

MULTIBOOT-DVD!

NEU: Linux Mint 20

PLUS: 5 weitere Top-Systeme
• Ubuntu
• Manjaro
• Fedora
• Rescatux
EXKLUSIV
Linux

Multiboot-DVD mit 6 Top-Systemen

5/2020

August/September



Deutschland 8,50 €
Schweiz 16,90 sfr · Österreich + Benelux 9,45 €

LINUX WELT



Linux immer im Griff

Mit diesen Tipps läuft Ihr System reibungslos

- Linux ohne Wartezeit starten
 - Systemanmeldung automatisieren
 - SSD als Datenturbo nutzen
 - Direkte Verknüpfungen zu jeder Aufgabe erstellen
- u.v.m.



NEU: Linux Mint 20

Neue Themes, verschlüsselte Datenübertragung, verbesserte Monitorskalierung, überarbeitete Statusleiste ...

Einsteigertipps
Virenschutz für
Linux und Windows



Heimnetz absichern!

Mit IP-Fire schützen Sie Ihr komplettes Netzwerk

Desktop-Geheimtipp

XFCE: Deutlich schneller als Gnome & Co.

Mediacenter im Eigenbau

Mit Kodi alle Medien wiedergeben

Nie mehr Terminal-Befehle!

Mit diesen Programmen lösen Sie auch schwierige Aufgaben per Mausclick

MULTIBOOT-DVD!

NEU: Linux Mint 20

PLUS: 5 weitere Top-Systeme

- Ubuntu Mate 20.04
- Manjaro 20 LXQT
- Fedora 32
- Rescatux 0.73

EXKLUSIV & NEU
LinuxWelt-Surfsystem 5/20



Neu & aktualisiert:

50 Handbücher für Ihr Linux

7800 Seiten neues Linux-Know-how für Mint, Ubuntu, Netzwerk, Libre Office, Bash u.v.m.



Infotainment
Datenträger
enthält nur Lehr-
oder Infoprogramme

Stellen Sie uns auf die Probe! 2x LinuxWelt zum Testpreis

Jetzt testen:
2x LinuxWelt
gedruckt & digital
11,90 €

Satte **30%** gespart!

Als Print-Abonnent der **LinuxWelt**
erhalten Sie Ihre Ausgabe in der
PC-WELT App **IMMER GRATIS**
inklusive DVD-Inhalte zum Download.



- ✓ **2x LinuxWelt als Heft frei Haus** mit Gratis-DVD
- ✓ **2x LinuxWelt direkt aufs Smartphone & Tablet** mit interaktivem Lesemodus

Jetzt bestellen unter

www.pcwelt.de/linuxtesten oder per Telefon: 0711/7252233 oder ganz einfach:

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

Ja, ich bestelle das LinuxWelt Testabo für 11,90 €.

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

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

Ich bezahle bequem per Bankeinzug.
 Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

LWPM14147

Public Money? Public Code!

Die Landesregierung von Schleswig-Holstein will bis 2025 möglichst die komplette Verwaltung auf freie Software umrüsten. Auch Hamburg und Bremen wollen in ihrer Verwaltung künftig stärker auf Open Source setzen und die Abhängigkeit von Microsoft reduzieren. Und selbst aus München kommt nun wieder ein Bekenntnis zu mehr Open Source. Die Landeshauptstadt war bereits zum großen Teil auf Linux umgestiegen, hatte aber 2017 wieder eine Kehrtwende hingelegt. Bis jetzt.

Public Money? Public Code! So lautet eine Kampagne, die es sich zum Ziel gesetzt hat, freie Software zum Standard für öffentlich finanzierte Software zu machen. Die guten Argumente dafür hat der Verein Free Software Foundation Europe kurz und prägnant in einem sehenswerten Video unter <https://publiccode.eu/de/#about> zusammengefasst. München hat sich nun wieder diesem Credo zugeneigt.

Sie als LinuxWelt-Leser sind ja ohnehin schon dabei, Open Source für Ihre eigene Verwaltung zu nutzen. Damit Ihnen diese Vorreiterrolle möglichst leichtfällt, finden Sie in der aktuellen Ausgabe die neueste Version von Linux Mint auf der Heft-DVD sowie reichlich Tipps zum System-Tuning in unseren Ratgebern.

Herzlichst, Ihr

Arne Arnold



Arne Arnold

Redakteur

aarnold@it-media.de

MINI-ABO LINUXWELT: EIN HALBES JAHR GEBALLTES LINUX-KNOW-HOW!

Wenn Ihnen die LinuxWelt gefällt, können Sie sich das Heft für sechs Monate per Mini-Abo einfach ins Haus schicken lassen. Sie sparen damit satte 33 Prozent und erhalten noch einen Gutschein dazu.

Gratis-Versand: Mit dem Mini-Abo der LinuxWelt bekommen Sie drei Ausgaben der LinuxWelt ohne Versandkosten direkt nach Hause ge-

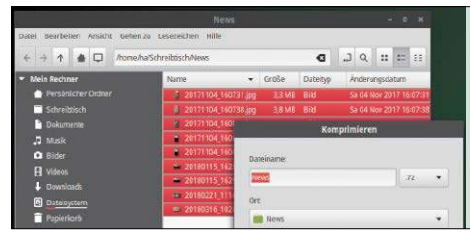
liefert. In der Regel treffen sie noch vor dem offiziellen Verkaufsstart bei Ihnen ein. **Digitaler Zugriff:** Als Ergänzung zum Mini-Abo der gedruckten Hefte bekommen Sie Ihre Ausgaben auch digital auf Ihr Mobilgerät.

33 Prozent sparen plus Gutschein: Mit dem Mini-Abo zahlen Sie nur 17 statt 25,50 Euro. Und zusätzlich erhalten Sie eine Geldprä-

mie oder einen Gutschein über 10 Euro!

Alle Infos: Das Mini-Abo können Sie ganz einfach über www.pcwelt.de/linux bestellen. Nach drei Ausgaben verlängert sich das Abo automatisch um ein Jahr (sechs Ausgaben LinuxWelt für zurzeit 51 Euro). Wenn Sie kein Abo möchten, kündigen Sie einfach vor Erhalt der dritten Ausgabe.





Terminal vs. Tool

Mit diesen Desktotools erledigen Sie wichtigen Aufgaben per Mausclick und kommen fast ohne Terminal aus.

S. 42

Linux immer im Griff

Diese Tricks steigern das Tempo am Linux-Desktop und passen das System optimal an: So starten Sie schneller, senken die Festplattenaktivität und beschleunigen Programme.

S. 28



Kodi für Profis

Praxistipps für Kodi: So nutzen Sie alle Funktionen der Medienzentrale.

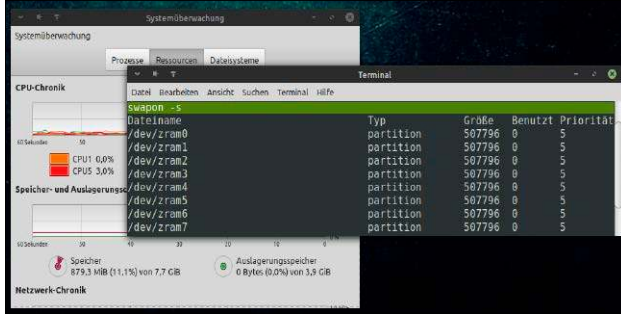
S. 58

■ Grundlagen

- 6 **Desktop im Fokus**
Ein Heft für den Linux-Desktop
- 8 **DVD-Inhaltsübersicht**
Alle DVD-Inhalte im Überblick
- 10 **Distributionen auf Heft-DVD**
Steckbriefe zu Ubuntu Mate, Fedora, Surfsystem und Rescatux
- 14 **Linux Mint 20**
Was ist neu? Ein erster Durchgang durch das aktualisierte Linux Mint
- 18 **Manjaro 20**
Was macht dieses Arch-basierte System so attraktiv?
- 20 **Chrome-OS für alle**
Google-System ausgetrickst: So läuft es auf jedem Notebook
- 24 **Linux-News**
Die aktuellen News und Trends bei Linux und Open Source

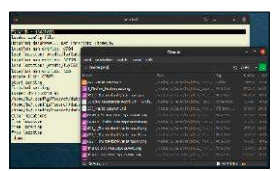
■ Special I – Linux immer im Griff

- 28 **Turbo für Ubuntu & Co.**
Systemtuning: So optimieren Sie Schritt für Schritt Systemaktivitäten und Speicherauslastung
- 32 **Schneller Systemstart**
Booten und Anmelden: So lösen Sie Bootbremsen und vereinfachen die Systemanmeldung
- 34 **Luks mit USB aufsperrern**
Systeme mit Partitionsverschlüsselung: Ein USB-Stick kann die Kennworteingabe ersetzen



■ Special II – Produktive Desktotools

- 42 **Die besten Ergänzungstools**
Die wichtigsten Desktop-ergänzungen (Top 25): Diese Zusatzsoftware ist notwendig, nützlich oder schlicht attraktiv



■ Die Highlights der DVD

Auf Heft-DVD: 4 x Linux-Desktop plus praktische Livesysteme

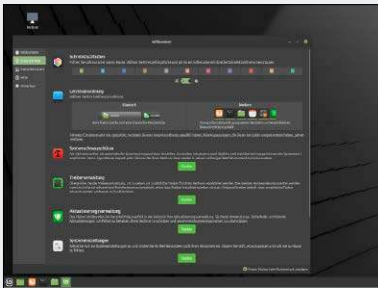
Neben den drei unten beschriebenen Desktopdistributionen startet die Heft-DVD den Installer des aktuellen Fedora 32 mit freier Oberflächenwahl. Das LinuxWelt-Surfsystem 5/20 ist eine sichere Livelösung für den Internetbesuch und Rescatux 0.73 repariert defekte Grub-Bootumgebungen.

S. 10



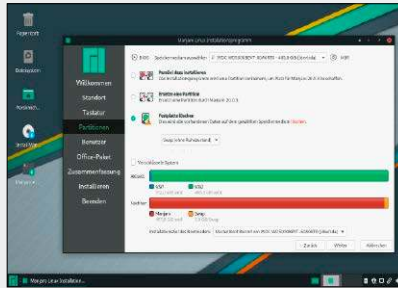
Linux Mint 20 (Cinnamon)

Die Hauptedition mit Cinnamon ist das Flaggschiff der Mint-Trilogie. Cinnamon bringt einige Neuheiten wie die „Willkommen“-Themenwahl.



Manjaro 20 (LXQT)

Manjaro ist das einzige Arch-Derivat, das am Desktop dauerhaft punkten kann. Von der Heft-DVD startet Manjaro in der LXQT-Variante.



Ubuntu Mate 20.04 LTS

Die Mate-Edition behauptet sich im Ubuntu-Zoo als unprätentiöse Variante neben eigenwilligen Desktops wie GNOME, KDE oder Budgie.



■ **Software**

- 54 **XFCE-Desktoptuning**
Logisch – klassisch – sparsam: „X-Face“ hat seinen unbestrittenen Platz als dienende und anpassungsfähige Oberfläche
- 58 **Kodi: Multimedia für alle**
Wiedergabe, Streamen, Fernbedienung: Das Mediacenter bringt Videos, Musik und Internetstreams auf fast jedes Gerät
- 64 **Android-Programmierung**
Programmierkurs mit Beispiel-App: So programmieren Sie eigene Android-Apps
- 68 **Inkscape 1.0**
Meilenstein 1.0 nach 16 Jahren: Eine Kurzvorstellung der Version 1.0 des Vektorzeichensprogramms
- 70 **Neue Software**
12 neue Versionen kurz vorgestellt: Audacity, Digikam, Libre Office u. a.

■ **Netzwerk & Hardware**

- 74 **Mehr Sicherheit mit Ipfire**
Firewall für das Heimnetz: So arbeitet Ipfire hinter dem Router
- 78 **Bitwarden selbst hosten**
Passwortmanager auf eigenem Server: So nutzen Sie die Software ohne bitwarden.com
- 82 **IFTTT-Aktionen im Web**
Nutzwertig oder verspielt? IFTTT verknüpft Ihre Webaktivitäten
- 84 **Raspberry als Mac-OS?**
Twister-OS imitiert Windows XP und Mac-OS auf dem Raspberry 4
- 86 **Raspberry mit Ubuntu 20.04**
Kurz installiert & getestet: Ubuntu-Server 20.04 mit Langzeitsupport
- 88 **Raspberry 4 gut gekühlt**
Heiße Himbeere: So bringen Sie die Platine auf Normaltemperatur

■ **Praxis**

- 90 **Virensicheres Heimnetz**
Linux hilft Windows: Die richtige Infrastruktur mit Linux-Server inklusive Virens Scanner schützt die Windows-Systeme im Netz
- 94 **Dinosaurier (1): Rclone**
Linux-Oldie mit Nutzwert: Warum der Cloudkopierer Rclone nicht wegzudenken ist
- 96 **Dinosaurier (2): Emacs**
Emacs polarisiert: Warum diesen Editor alle lieben, die ihn nicht ausdrücklich hassen
- 98 **Desktoptipps**
Neue Tipps & Tricks für die Linux-Oberflächen GNOME, KDE, Cinnamon & Co.
- 102 **Konsolentipps**
Tricks & Hilfen: Schützen Sie Dateien (auch vor root) und nutzen Sie die Linux Command Library

- 105 **Hardwaretipps**
Tricks und Hardware zur WLAN-Optimierung und zur Digitalisierung von Minidisks (u. a.)
- 108 **Softwaretipps**
Neue Tricks für Skype, Thunderbird, Libre Office, Veracrypt und Gimp

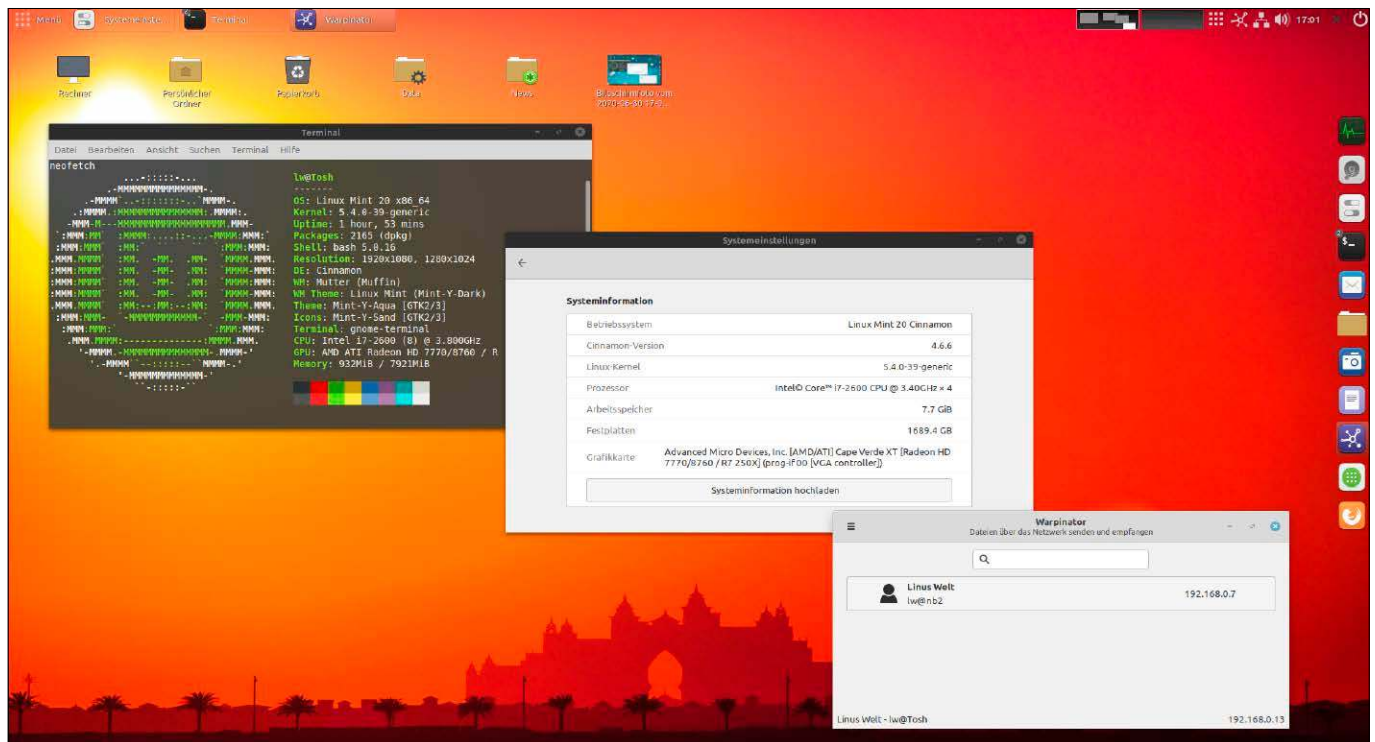


■ **Standards**

- 3 **Editorial**
- 9 **Leserbefragung**
- 112 **Leserbriefe/Service**
- 113 **Impressum**
- 114 **Vorschau**

Desktop im Fokus

Dieses Heft steht im Zeichen des Linux-Desktops: Serverthemen, Sicherheit und Netzwerk spielen nur eine Nebenrolle. Stattdessen gibt es jede Menge Leistungstuning für Ubuntu und Linux Mint und eine Sammlung der besten grafischen Desktoptools.



VON HERMANN APFELBÖCK

Die Schwerpunkte dieser Ausgabe bilden pure Desktopthemen: Es geht um Systemtuning, Boot- und Startoptimierung, schnellere Anmeldeszenarien, raffinierte Cachemethoden und Softwarebeschleunigung. Im zweiten Special geht es weiter mit den 25 besten Desktopergänzungen für Ubuntu & Co., die zum Teil unentbehrlich sind, neue Möglichkeiten erschließen oder mindestens den Bedienkomfort erheblich verbessern.

Desktopthemen ja, aber die ganz leichte Kost und Badeselektüre können wir Ihnen dabei nicht immer versprechen: Beim Systemtuning geht es immer wieder in die Tiefe, etwa wenn die verschlüsselte System-

partition (Cryptsetup) statt mit interaktiver Kennworteingabe mit einem präparierten USB-Stick automatisch geöffnet wird. Auch die Toolsammlung hat nicht nur simple One-Click-Kandidaten zu bieten: Stacer, Flameshot, Hardinfo oder Plank sind badeseeauglich, der Wert von Autokey, Cubic, Qbittorrent oder Zim erschließt sich aber erst nach gewissen Investitionen und im praktischen Einsatz.

Noch mehr Desktop? Gewiss – Linux Mint 20 ist brandneu erschienen und verdient natürlich eine ausführliche Vorstellung. Ferner gehen wir der Frage nach, warum sich das Arch-basierte Manjaro so großer Beliebtheit erfreut (so laut Distrowatch-Rangliste). Mit Chrome-OS greifen wir eine Distribution auf, die eigentlich an bestimmte Hardware gebunden ist (Chrome-

books), mit einigen Tricks aber auch auf – vorzugsweise älteren – Notebooks zu installieren ist.

Noch mehr Desktop? Ja – und dies kurioserweise auf dem Platinenrechner Raspberry Pi. Hier kommen nämlich zwei Mimi-kry-Oberflächen zu Wort, die Windows XP und Mac-OS imitieren. Wieder deutlich nutzwertiger ist der Ratgeber zum altherwürdigen, aber exzellenten XFCE-Desktop, der für Pragmatiker und für ältere Hardware jederzeit eine Empfehlung bleibt.

Linux Mint 20 und Ubuntu: Die Gräben werden tiefer

Ab Seite 14 lesen Sie, welche Neuerungen Linux Mint 20 mitbringt. Mint nutzt bekanntlich als Systembasis Ubuntu, ohne dies freilich mit allzu inniger Freundschaft

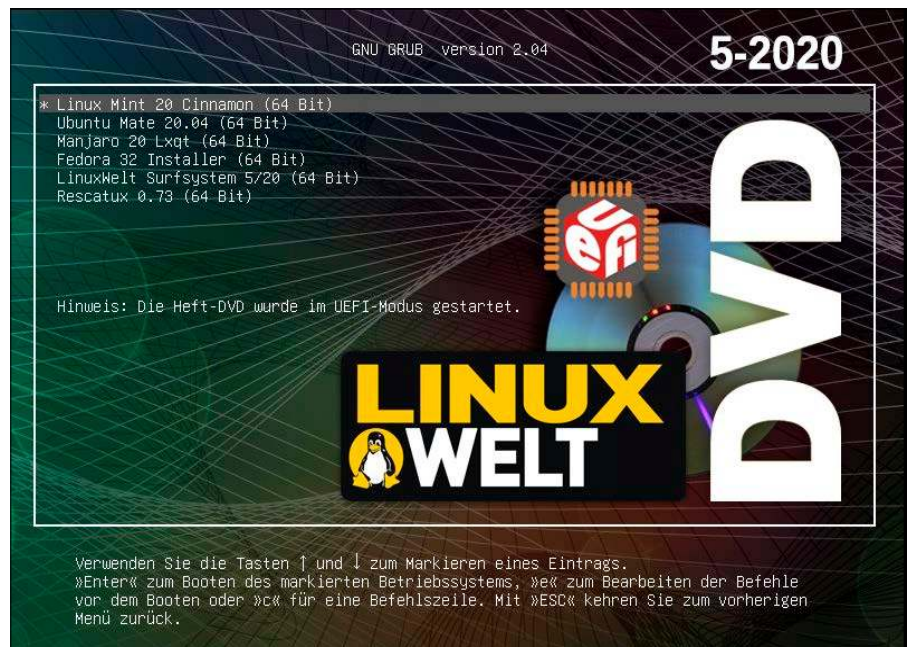
zu danken. Insbesondere das Containerformat Snap für die Softwareverteilung, das Ubuntu mit Macht durchsetzen will, ist dem Mint-Team ein Dorn im Auge. Nun antwortet Linux Mint 20, das seinerseits das alternative Flatpak-Format favorisiert, mit einem Snap-Verbot für den Mint-Benutzer. Lesen Sie im Beitrag ab Seite 14, wie Sie dieses Verbot umgehen können.

Genereller stellt sich angesichts solcher Grabenkämpfe die Frage, wie lange es mit einem Linux Mint auf Ubuntu-Basis noch gut gehen kann? Ernsthafte Zukunftssorgen müssen sich aber weder Mint- noch Cinnamon-Fans machen: Das Mint-Team hat für den Fall der Fälle noch eine Debian-basierte Variante in der Hinterhand (LMDE). Und auf der anderen Seite macht sich der derzeit noch inoffizielle „Ubuntu Cinnamon Remix“ auf den Weg, mit dem Cinnamon-Desktop zu den offiziellen Ubuntu aufzusteigen.

Auf Heft-DVD: Das brandneue Linux Mint 20 und vieles mehr

Linux Mint 20 mit seinem Standarddesktop Cinnamon ist natürlich der Star auf der Heft-DVD. Dass wir Ihnen dort die finale Version anbieten können, ist eine kleine Geschichte für sich, denn lange schien es so, als müsse es aus zeitlichen Gründen bei der Betaversion bleiben. Als Linux Mint 20 fertiggestellt war, bauten wir unsere bereits abgeschlossene DVD kurzerhand nochmal neu. Als Ergänzung zur letzten Ausgabe, die im Zeichen von Ubuntu 20.04 LTS stand, reichen wir die Mate-Edition nach. Neben den Desktopdistributionen Manjaro 20 und Fedora 32 gibt es auch noch eine neue Version des LinuxWelt-Surfsystems sowie das Reparaturwerkzeug Rescatux.

Uefi- und Bios-Boot: Die technische Neuerung der letzten LinuxWelt-Ausgabe hat sich bewährt und wird fortgesetzt: Alle Distributionen auf DVD können wahlweise im Bios- oder im Uefi-Modus starten. Früher war nur ein Bios-Boot möglich, was das Kopieren des originalen ISO-Images auf USB-Stick erforderte, sofern man eines der Linux-Systeme neben einer bereits bestehenden Uefi-Installation einrichten wollte. Die Heft-DVD bootet im gewünschten Modus, der über das Bios-Bootmenü gewählt werden kann. Zur Kontrolle erhalten Sie von der Heft-DVD einen deutlichen Hinweis mit Symbol zum aktuell gültigen Modus (siehe Abbildung oben). ■



Bootmenü der Heft-DVD: Die Begleitscheibe startet – und installiert auf Wunsch – vier prominente Desktopdistributionen. Zwei weitere Livesysteme zum Surfen und zur Grub-Bootreparatur ergänzen das Angebot.



AUF DVD

Distributionen

- 10 Ubuntu Mate 20.04** (64 Bit)
Ubuntu mit dem beliebten Mate-Desktop
- 11 Fedora 32** (64 Bit)
Kein Livesystem: Installer für neuestes Fedora 32
- 12 LinuxWelt-Surfsystem 5-20** (64 Bit)
Livesystem auf Porteus-Basis mit Browserauswahl
- 13 Rescatux 0.73** (32/64 Bit)
Reparatursystem für die Grub-Bootumgebung
- 14 Linux Mint 20** (64 Bit)
Standardedition mit dem Cinnamon-Desktop
- 18 Manjaro 20 LXQT** (64 Bit)
Arch-Variante mit einfachem Installer & grafischen Zentralen

„Extras und Tools“

Boothelfer & Hardwareanalyse: HDT, Supergrub, Memtest, HDT, Plop, DBAN
LinuxWelt Digital XXL (PDF)
 329 Seiten technische Grundlagenartikel und Distributionsratgeber
50 Handbücher (PDFs)
 50 E-Books zu Distributionen, Open-Source-Software und Programmierung

Auf DVD: Sechs Mal Linux



Seit der letzten LinuxWelt unterstützt die Multiboot-DVD den Uefi- und den Bios-Modus. Das DVD-Highlight: Das brandneue Linux Mint 20 hat es in der finalen Version erfreulicherweise ganz knapp auf die Heft-DVD geschafft.

Linux Mint 20 (64 Bit)

Die Hauptausgabe mit dem aufpolierten Cinnamon-Desktop aktualisiert die Betriebssystembasis auf Ubuntu 20.04 und liefert neue Tools: Es gibt den Kernel 5.4 und das Programm Warpinator zum Austausch von Dateien im LAN. Linux Mint 20 startet von DVD entweder im Bios- oder Uefi-Modus und liegt auch als ISO-Datei vor.



Ubuntu Mate 20.04 (64 Bit)

Leichte Kost für Einsteiger: Ubuntu Mate bringt mit seinem intuitiven Desktop die Tugenden alter Ubuntu-Ausgaben zurück, die Software Boutique hilft bei der Ausstattung mit Programmen. Diese offizielle Ubuntu-Variante bietet drei Jahre Support bis 2023. Es liegt auch als ISO-Datei auf DVD und startet wahlweise sowohl im Bios- oder Uefi-Modus.



Manjaro 20 LXqt (64 Bit)

Ein etwas schwererer Happen für Fortgeschrittene: Manjaro baut aus den Arch-Linux-Quellen charmante Desktopsysteme. Hier handelt es sich um eine Community-Ausgabe mit dem schlanken LXQT-Desktop. Die Distribution liegt auch als ISO-Datei vor und startet wahlweise sowohl im Bios- oder Uefi-Modus.



Fedora 32 Installer (64 Bit)

Das neue Fedora ist ausnahmsweise nicht als installierbares Livesystem mit Gnome-Desktop dabei, sondern nur als Installer. Fedora 32 hat in der Workstation-Ausgabe die Desktops KDE Plasma 5, Cinnamon, Mate, LXDE und LXQT zur Auswahl. Der grafische Fedora Installer startet wahlweise sowohl im Bios- oder Uefi-Modus und ermöglicht die freie Desktop- und Paketauswahl. Der Installer liegt auch als ISO-Datei vor.



LinuxWelt-Surfsystem 5/20 (64 Bit)

Die neueste Ausgabe des LinuxWelt-Surfsystems liefert neben den Browsern Chrome 81 und Firefox 77 zusätzlich den flotten Vivaldi 3.0 mit. Gparted und andere kleinere Tools sind ebenfalls an Bord. Als Arbeitsumgebung dient der Mate-Desktop und der Linux-Kernel ist auf 5.5 aktualisiert. Das System läuft im Bios- und Uefi-Modus, liegt deshalb aber nur mehr in 64 Bit vor.



Rescatux 0.73 (32/64 Bit)

Dieses Rettungssystem ist für den Grub-Bootloader maßgeschneidert. Rescatux ist ein schlichtes Livesystem auf Debian-Basis, das kaputte oder überschriebene



Bootloader von installierten Linux-Systemen mit Hilfe eines Assistenten wieder flottmacht. Das Rettungssystem unterstützt Bios sowie Uefi und liegt auch als ISO-Datei auf DVD.

Extras & Tools

Super Grub Disk 2.0.4rc1

Das startfähige Tool Super Grub Disk 2 liefert eine Boothilfe für Linux-Systeme, bei welchen der Bootloader vom Typ Grub 2 nicht mehr intakt ist oder von Windows überschrieben wurde. Im Multibootmenü der DVD wird das Tool unter „Extras und Tools“ bei einem Boot im Bios-Modus angezeigt und liegt auch als ISO-Datei im Ordner „Extras“.

Plop Bootmanager 5

Dieser Bootmanager kann das System von USB-Geräten starten, selbst wenn dies das Bios eines Rechners nicht unterstützt. Plop präsentiert dazu ein eigenes Bootmenü, das von USB-Laufwerken booten kann. Plop ist auf den Start im Bios-Modus angewiesen.

Hardware Detection Tool 0.5.2

Nur im Bios-Modus: Das Hardware Detection Tool liefert einen Überblick zur kompletten Hardware eines Rechners, auch wenn dort noch kein Betriebssystem installiert ist. In einem englischsprachigen Menü zeigt HDT Kategorien wie PCI, RAM, Prozessor und Bios an und liefert dort dazu alle technischen Details.

Memtest 86+ 5.01

Memtest 86+ zeigt sich im Multibootmenü bei einem Start der DVD im Bios-Modus. Die Speicheranalyse testet die RAM-Module auf Fehler und unterstützt dabei 32-Bit- als auch 64-Bit-CPUs sowie alle verbreiteten RAM-Typen. Das Tool beginnt sofort nach dem Start automatisch mit den Tests, die jederzeit unterbrochen werden können.

DBAN 2.3

Darik's Boot and Nuke (DBAN) löscht Daten auf magnetischen Datenträgern endgültig. Auch Wiederherstellungstools können dann keine Daten mehr rekonstruieren. DBAN eignet sich aber nur für mechanische Festplatten. Auf Flashspeicher (SSDs und USB-Sticks) ist das Tool wirkungslos. DBAN startet nur im Bios-Modus.

Software auf DVD

Infrarecorder 0.53

Immer wieder nützlich: Das Brennprogramm für ISO-Dateien steht unter einer Open-Source-Lizenz und hilft Windows-Anwendern, ISO-

Abbilder von Linux-Distributionen auf einen DVD-Rohling zu brennen. Der bewährte Infrarecorder 0.53 für Windows (alle Versionen) liegt installierbar sowie als portable Version vor.

Unetbootin 6.8.1

Das nützliche Tool mit grafischer Oberfläche transferiert mit wenigen Klicks die ISO-Images von Ubuntu und seinen Abkömmlingen wie Linux Mint sowie einige Distributionen mehr auf USB-Stick oder Speicherkarten und macht diese mit einem eigenen Bootmenü startfähig. Hinzu kommt die Option der Persistenz für dauerhafte Anpassungen des Livesystems. Auf DVD finden sich 32-Bit- und 64-Bit-Ausgabe für Linux, Windows und Mac-OS.

Putty 0.73

Putty ist der klassische Terminalclient für den SSH-Zugriff auf Linux-Server unter Windows. Putty liegt als portables Tool vor, das unter allen Windows-Versionen ohne Installation läuft. Das Open-Source-Programm ist englischsprachig.

Kitty 0.73.2.2

Kitty ist eine Abspaltung von Putty und ebenfalls ein Terminalclient für SSH, allerdings mit einigen ergänzten Funktionen und bequemeren Features. Wie Putty wird es einfach über seine EXE-Datei gestartet.

Win 32 Disk Imager 1.0

Das einfache, aber unentbehrliche Windows-Tool überträgt ISO-Images und IMG-Dateien von Linux-Abbildern auf USB und Speicherkarten. Das Programm liegt als ZIP-Archiv auf DVD, das keine Installation benötigt.

7-Zip 19.00

Das Open-Source-Programm 7-Zip für Windows ist eine leistungsfähige Alternative zu den Packern Winzip und Winrar. 7-Zip kommt nicht nur mit gängigen Formaten wie ZIP, CAB, RAR, ARJ zurecht, sondern auch mit typischen Linux-Formaten wie GZ. Außerdem ermöglicht es kennwortgeschützte Archive.

Wahl-0-Mat Distributionen

Der überarbeitete Fragebogen mit Informationssystem zur Wahl der passenden Linux-Distribution befindet sich auf der HTML-Oberfläche der Heft-DVD. Der interaktive Fragebogen braucht keine Onlineverbindung und ist komplett in Javascript (Jquery) realisiert.

Startfähiges Livesystem auf DVD

Livesystem plus ISO-Datei auf DVD

Programm auf DVD



LinuxWelt XXL digital

Das komplette Handbuch 5/20



329 Seiten zum Nachschlagen, Nachsehen und Nachlesen. Diese Anthologie früherer Beiträge aus der LinuxWelt liefert zeitlose Grundlagen und weiterhin aktuelles Know-how zu Hardware, Software und zu populären Linux-Systemen. Ein großer neuer Schwerpunkt ist „Home-Office mit Linux“ aus der letzten LinuxWelt. Neu ist auch das Special zu Ubuntu 20.04, das nun als Ubuntu-Ausgabe mit Langzeitsupport die nächsten fünf Jahre aktuell bleibt. Zudem gibt es eine Übersicht zu interessanter, aktueller Hardware für Linux und einen Grundkurs zu kaum bekannten, aber cleveren Startparametern, Einstellungen und Schaltern von verbreiteten Programmen.

50 Handbücher als PDF

Zusätzlich befinden sich diesmal 50 Handbücher zu Linux-Distributionen und Open-Source-Software als weiterführende Fachliteratur auf der Heft-DVD. Unter anderem sind die neuen deutschsprachigen Handbücher der Document Foundation zu Libre Office vertreten, die hervorragende technische Dokumentation von tuxcadamy sowie englischsprachige Klassiker zu Bash, Python und Perl.



Weitere Infos

Die Vorstellung der sechs Linux-Systeme auf DVD beginnt ab Seite 10. Linux Mint 20 und Manjaro 20 erhalten eigenständige Beiträge auf Seite 14 und 18. Zusätzliche Anleitungen und Hinweise zu den Distributionen auf Heft-DVD liefert die dortige Übersicht, die Sie über die Datei „index.html“ in einem Browser öffnen. In diesem Heft gibt es zwei Schwerpunkte: Auf den Seiten 28 bis 41 geht es um tolle Leistungstweaks für Ubuntu und Linux Mint – teilweise mit technischem Anspruch. Das zweite Special zeigt auf den Seiten 42 bis 53 herausragende Produktivitätstools für den Linux-Desktop.

Sagen Sie uns Ihre Meinung – und gewinnen Sie!

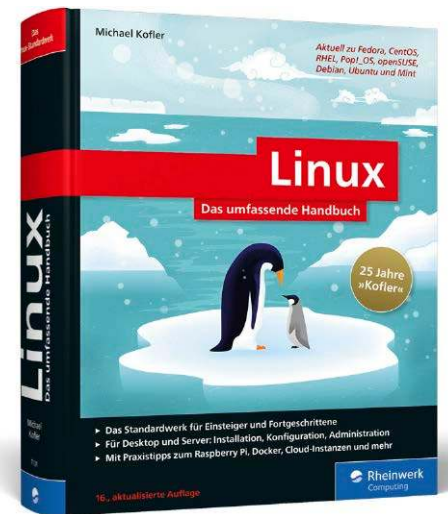
Wir möchten Linux-Hefte machen, die ganz Ihren Bedürfnissen und Interessen entsprechen. Dabei können Sie uns helfen! Füllen Sie einfach unseren Fragebogen im Internet aus. Das Beantworten der Fragen dauert nur rund zehn Minuten.

Der „Kofler“ – das Linux-Standardwerk!

Unter allen Teilnehmern verlosen wir 3 Exemplare des Buches „Linux – Das umfassende Handbuch“ aus dem Rheinwerk Verlag.

Linux Das umfassende Handbuch

Autor: Michael Kofler
Verlag: Rheinwerk Verlag, 1467 Seiten, 16., aktualisierte Auflage 2019, gebunden, 49,90 Euro
ISBN: 978-3-8362-7131-8



„Der Kofler“: der Standard in Sachen Linux! Ob als Einsteiger oder erfahrener „Linuxer“ – mit diesem Buch bleiben keine Fragen offen. Von der Installation und den verschiedenen Benutzeroberflächen über die Arbeit im Terminal, die Systemkonfiguration und -administration bis hin zum sicheren Einsatz als Server – hier werden Sie fündig! Distributionsunabhängig, vollständig überarbeitet und mit Kapiteln zu WSL 2 und Pop-OS natürlich am Puls der Zeit.

- Das Standardwerk für Einsteiger und fortgeschrittene Anwender
- Für Desktop und Server: Installation, Konfiguration, Administration
- Mit zahlreichen Praxistipps, Raspberry Pi, „Linux in der Cloud“

SO FUNKTIONIERT'S:

Auf www.pcwelt.de/lin gelangen Sie direkt zu unserer Leserbefragung und nehmen automatisch an der Verlosung teil. Von der Verlosung ausgenommen sind Mitarbeiter des Verlags und deren Angehörige. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Einsendeschluss für das Gewinnspiel in

LinuxWelt 5/2020 ist der 22.09.2020.

Datenschutz: Wenn Sie gewinnen, schicken wir Ihnen den Preis per Post zu. Deshalb fragen wir Sie auch nach Ihrer Adresse.

Datenschutzerklärung: Alle auf unserer Webseite erhobenen Daten werden entsprechend den Vorschriften

des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) und des Informations- und Telekommunikationsdienstestegesetzes (ItuTDG) behandelt. Eine Weitergabe der Daten an Dritte ohne ausdrückliche Einwilligung des Betroffenen erfolgt nicht. Weitere Infos finden Sie unter www.pcwelt.de/datenschutz

Jeder Teilnehmer bekommt als Dankeschön das PC-WELT XXL 01/2020 „Linux – Tipps-Handbuch“ (ohne Datenträger).

Sie finden den Link zum Download des Hefts am Ende der Leserbefragung.

PLUS:
 Gratisheft für alle Teilnehmer



Ubuntu Mate 20.04

Es gibt ein Linux-System im offiziellen Zoo der Ubuntu-Distributionen, das für Einsteiger und weniger versierte Anwender geschaffen wurde: Ubuntu Mate (auf Heft-DVD) hält den Desktop intuitiv und macht die Installation populärer Programme besonders bequem.

VON DAVID WOLSKI

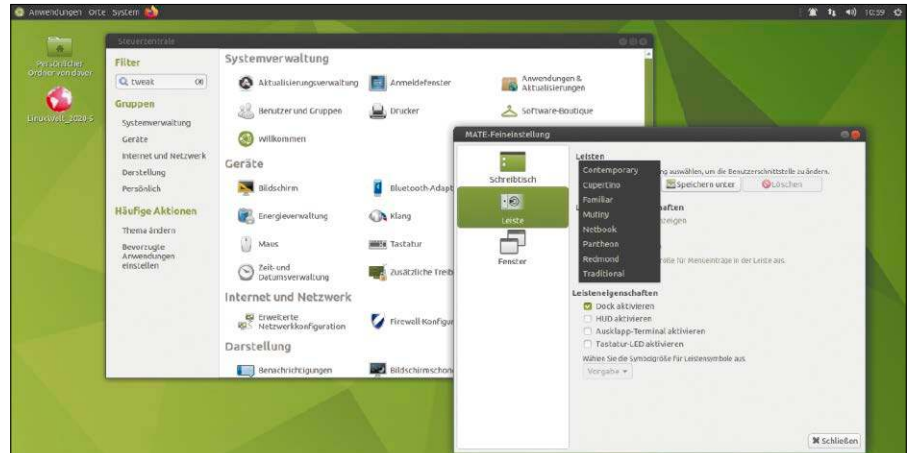
Ubuntu Mate wurde gezielt für einen möglichst einfachen Einstieg in das Thema Linux geschaffen, beziehungsweise für Umsteiger von Windows auf Linux. Der charmante Mate-Desktop überzeugt mit traditionellen Bedienkonzepten und ist auch mit schwächerer Hardware zufrieden, auf welcher zuvor noch Windows 7 lief. Vor sechs Jahren haben die beiden Canonical-Entwickler Alan Pope und Martin Wimpress Ubuntu Mate geschaffen, damals noch als inoffizielle Version. Zwar gab es bereits Linux Mint mit Mate-Desktop, aber bei Ubuntu Mate handelte es sich immer schon um eine Distribution, die Softwareauswahl und Aufbau vom regulären Ubuntu übernimmt, also ohne jede Sonderwege.

Desktop: Munteres Mate

Die Aufnahme in den offiziellen Ubuntu-Zoo erfolgte ein Jahr später, auch dank den Fortschritten bei der Entwicklung des Mate-Desktops, der sich in der vorliegenden Version 1.24 soweit gemacht hat, dass alle Komponenten das Toolkit GTK3 verwenden und mit Skalierung fit für hochauflösende Bildschirme (Hi-DPI) sind. Dies ist ein bemerkenswerter Fortschritt, denn Mate stammte ursprünglich von Gnome 2.32 ab, das vor zehn Jahren das Ende dieser Gnome-Linie markierte.

Mate hat diese Gnome-Version eine Weile länger am Leben gehalten, kann mittlerweile aber als eigenständiger Desktop gelten, denn die kumulierten Änderungen sind doch erheblich. So wurden im Programmcode obsoletere Bestandteile wie die Gnome-1-Kompatibilität ausgebaut, denn diese spielt heute keine Rolle mehr.

Ubuntu Mate 20.04 geht nun noch einen Schritt weiter und hat die bisher mitgelieferten optionalen Window-Manager Compiz und Compton entfernt, die für grafische



Desktop für Anwender aller Erfahrungsstufen: Ubuntu Mate ist einer der einfachsten Wege zum Linux-Desktop und zeigt sich dank des Tools Mate Tweak sehr anpassungsfähig.

Effekte sorgen. Dies übernimmt nun der verbesserte Window-Manager von Mate selbst. Dies hat auch Auswirkungen auf das Tool Mate Tweak in der Systemverwaltung: Ein Umschalten in ein anderes Leistenlayout klappt nun ohne Hänger und Konflikte mit diesen fremden Window-Managern. Die verfügbaren Leistenlayouts imitieren das Aussehen von Gnome 2.32 („Traditonal“), von Mac-OS („Cupertino“), Windows („Redmond“) oder auch Unity („Mutiny“). Neu ist im Willkommensfenster, das sich nach der Installation automatisch öffnet, außerdem der Bereich „Color Selection“, der verschiedene Farbschemata neben dem altbekannten Grün aktivieren kann. In kleineren Schritten ist der Mate-Desktop damit zu einer Arbeitsumgebung geworden, die sich gut anpassen lässt und sowohl Einsteiger als auch langjährige Linux-Anwender bedient.

Ausprobieren und installieren

Der Installer ist mit jenem der Ubuntu-Hauptversion identisch und verfügt auch über die Optionen zu einer minimalen Installation mit kaum vorinstallierter Software. Dies ist eine gute Wahl für Anwender, die

ihr System gezielt selbst mit den benötigten Programmen einrichten möchten. Dies ist in Ubuntu Mate besonders einfach. Denn nach dem ersten Start nach der Einrichtung mit dem gewohnten Ubuntu-Installer begrüßen den Anwender der aufgeräumte Mate-Desktop und der Willkommensbildschirm dieser Distribution, der über die Software Boutique gleich dabei hilft, populäre Programmpakete einzurichten.

Mehr Infos:

Website: <https://ubuntu-mate.org>

Dokumentation:

<https://ubuntu-mate.org/about>



Als komfortable Paketverwaltung dient nach der Installation die Software Boutique. Hier ist es auch möglich, andere Browser statt Firefox auszuwählen.

Fedora 32: Installer auf DVD

Diesmal nicht als Livesystem mit auf der Scheibe: Fedora 32 (64 Bit) liegt als grafischer Installer vor. Dieser hat den Vorteil, dass Sie Fedora 32 nicht nur mit Gnome, sondern mit der Oberfläche Ihrer Wahl installieren können.

VON DAVID WOLSKI

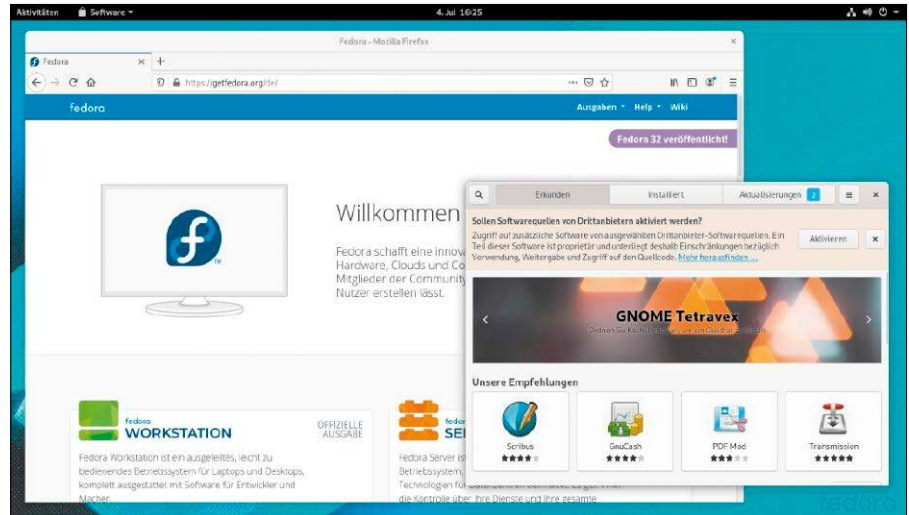
Nicht zu Unrecht hat Fedora den Ruf, eine avantgardistische bis experimentelle Distribution für fortgeschrittene Anwender zu sein, denn das System dient auch als Entwicklungsvorstufe zu Red Hat Enterprise Linux (RHEL) und CentOS. Neuerungen, die sich unter Fedora bewähren, wandern einige Monate später in diese Systeme oder werden von anderen Linux-Systemen aufgegriffen. So war Fedora beispielsweise die erste große Linux-Distribution mit Pulse Audio, mit Systemd und Wayland als Nachfolger von Xorg. Seit gut zwei Ausgaben hat Fedora auf dem Desktop aber merklich weniger raue Kanten und experimentelle Merkmale – es läuft runder und unaufgeregter, zumal Schlüsseltechnologien wie Wayland unter Gnome in den letzten Jahren gut gereift sind.

Installer: Fedora nach Maß

Ausnahmsweise liegt Fedora nicht als Livesystem auf DVD, sondern als bootfähiger, grafischer Installer. Der Vorteil ist, dass es hier keinen fest vorgegeben Standarddesktop gibt, sondern eine freie Auswahl dank verschiedener kategorisierter Paketgruppen. Mit diesem Installationsmedium lässt sich Fedora also mit beliebigen Arbeitsumgebungen einrichten.

Nach dem Start des grafischen Installers von Heft-DVD im Bios oder wahlweise Uefi-Modus gibt es im Menü „Software-Auswahl“ die Auswahl zwischen Gnome, KDE Plasma, Cinnamon, Mate, XFCE, LXQT und LXDE. Die jeweils ausgewählten Paketgruppen werden über eine Internetverbindung per Ethernet (zwingend) aus den Paketquellen bezogen. Die Pakete sind grundsätzlich alle sehr frisch und als Kernel dient hier bereits Version 5.7.

Als Office-Suite ist Libre Office 6.4 vorhanden und der Standardbrowser ist ein lau-



Fedora mit Gnome-Desktop: Fedora bietet über den Installer auch etliche andere Desktops an, aber Gnome 3.36 ist das Aushängeschild dieser Distribution.

fernd aktualisierter Firefox. Werden keine Paketgruppen ausgewählt, so installiert sich Fedora 32 in einer minimalen Serverausstattung ohne grafischen Desktop.

Desktops: Mehr als nur Gnome

Zwar gilt Gnome als die primäre Oberfläche, aber auch die anderen Desktops können sich in Fedora 32 sehen lassen. Gnome läuft hier unter Wayland, das Xorg schon seit Fedora 25 Workstation als Standard abgelöst hat. Zusammen mit dem im April erschienenem Firefox, ebenfalls mit Wayland-Unterstützung, gibt es auf dem Gnome-Desktop nichts mehr an diesem modernen Displayserver auszusetzen. Unterdessen schicken sich die anderen Desktops an, ebenfalls Wayland aufzunehmen. Dieser Prozess ist in KDE Plasma unter Fedora 32 schon recht weit gediehen und lädt zum Experimentieren ein: Das nachträglich installierbare Paket „plasma-workspace-wayland“ fügt eine Wayland-Option auf der Anmeldeseite von KDE hinzu. Allerdings läuft hier noch nicht alles rund. So funktioniert die Zwischenablage der mittleren

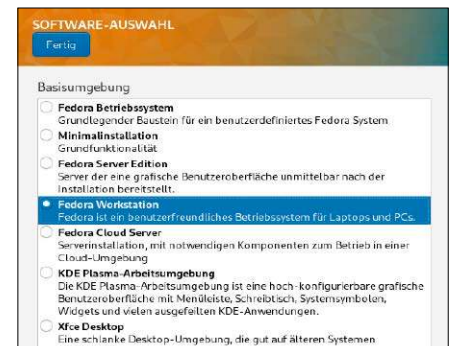
Maustaste nicht und Firefox sowie Libre Office stocken bei Größenänderungen des Programmfensters. Trotzdem wird deutlich, dass KDE Plasma wohl in einigen Monaten der nächste Desktop mit ausgereiften Wayland-Fähigkeiten sein wird.

Mehr Infos:

Website: <https://getfedora.org>

Dokumentation:

<http://docs.fedoraproject.org>



Pakete auswählen: Im grafischen Installer Anaconda gibt es ein Menü für Paketgruppen, die neben Gnome eine Menge weiterer Desktops mitbringen.

LinuxWelt-Surfsystem 5/20

Seit der letzten Ausgabe unterstützt die Heft-DVD nicht mehr nur das Booten im Bios-Modus, sondern auch im Uefi-Modus. Mit dem Umbau schneiden wir alte Zöpfe ab (nämlich 32 Bit) und liefern auch ein neues LinuxWelt-Surfsystem.

VON DAVID WOLSKI

Das LinuxWelt-Surfsystem tritt mit dem Anspruch an, ein möglichst unkompliziertes und dabei kompaktes Livesystem mit aktuellen Browsern von DVD zu starten. In dieser Ausgabe stehen die Browser Firefox 77, Google Chrome 81 und Vivaldi 3.0 im Mittelpunkt. Der schlanke Mate-Desktop und die Browser sind komplett in Deutsch. Möglich macht das eine Abkehr von den vormals genutzten Paketquellen des Live-systems Porteus, die inzwischen zu angestaubt sind. Dessen modularen Unterbau behält das LinuxWelt-Surfsystem aber bei und aktualisiert diesen auf Porteus 5.0 RC1. Nur stammen die Pakete nun vom viel aktuelleren Arch Linux und sind hier mit Anpassungen in Form von Modulen hinzugefügt.

Uefi und Bios: Alles im Boot

Auch die Startumgebung und Kernel sind neu: Von Heft-DVD ist ein Start im Bios-Modus und auch im Uefi-Modus möglich – das Livesystem unterstützt beides und startet automatisch im passenden Modus aus dem Multiboot-Menü der DVD heraus. Neben dem normalen Start bietet das Menü den Punkt „Alles im RAM (ab 1 GB Arbeitsspeicher)“ an. Dabei handelt es sich um die empfohlene Startmethode, bei welcher das System alle Module in den Arbeitsspeicher lädt. Dies dauert etwas länger, dafür ist dann aber das laufende System blitzschnell, da es nicht mehr auf die DVD zugreifen muss. Der Standardbenutzer „guest“ hat das Passwort „guest“. Dieses wird beispielsweise zur Rückkehr vom Bildschirmschoner zum Desktop abgefragt. Das root-Passwort lautet „toor“. Nach dem Start des Mate-Desktops wartet der Network-Manager rechts oben darauf, eine WLAN-Verbindung aufzubauen.



In unserem regelmäßig aufgefrischten Surfsystem sind Firefox, Chromium und Vivaldi enthalten. Die Kombination mit Arch-Paketen erlaubt eine aktuellere Softwareausstattung.

Für alle drei Browser sind Schnellstartsymbole angelegt. Im Anwendungsmenü ergänzen der Mediaplayer MPV, der Texteditor Geany, PDF-Betrachter, Bildbetrachter sowie der Mate-Dateimanager Caja das Livesystem. Mit von der Partie ist auch wieder der Partitionierer Gparted 1.0, der sich zur Neupartitionierung, Partitionsänderung und Formatierung von Datenträgern eignet.

Auf einen USB-Stick verlegen

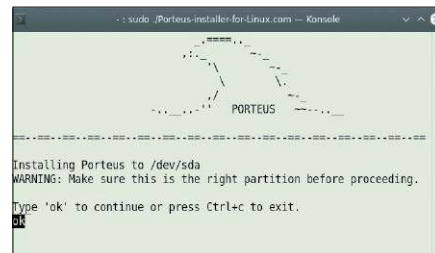
Die Erstellung eines bootfähigen USB-Sticks ist derzeit noch ein wenig umständlicher als in den Versionen zuvor: Als Medium wird ein Fat32-formatierter USB-Stick von mindestens einem GB Kapazität benötigt. Mit einem Packprogramm wie File-Roller (Gnome) oder Ark (KDE) oder unter Windows einfach mit dem Explorer kommt der Inhalt der ISO-Datei „lw5_surfsystem.iso“ aus dem Verzeichnis „Image-Dateien“ der DVD. Ist das Kopieren erledigt, dann muss noch ein passender Bootsektor auf den USB-Stick geschrieben werden. Dies erledigt das Bash-Skript „Porteus-installer-for-

Linux.com“ im Verzeichnis „boot“ auf dem Stick, das im Terminal mit `sudo ./Porteus-installer-for-Linux.com` aufgerufen wird. Erst nach der Bestätigung der Abfragen ist der USB-Stick bootfähig. Für Windows gibt es an gleicher Stelle das Kommandozeilenprogramm „Porteus-installer-for-Windows.exe“.

Mehr Infos:

Website: www.porteus.org

Dokumentation: <https://forum.porteus.org>



Per Script bootfähig machen: Der Transfer des Surfsystems auf einen USB-Stick ist nicht optimal, sondern verlangt manuelle Nacharbeiten.

Rescatux 0.73

Das Livesystem Rescatux (in 32 Bit und 64 Bit auf Heft-DVD) ist vom gleichen Entwickler wie die Super Grub Disk 2. Rescatux ist aber keine bloße Boothilfe, sondern ein Reparaturwerkzeug zur Wiederherstellung von Grub-Bootumgebungen.

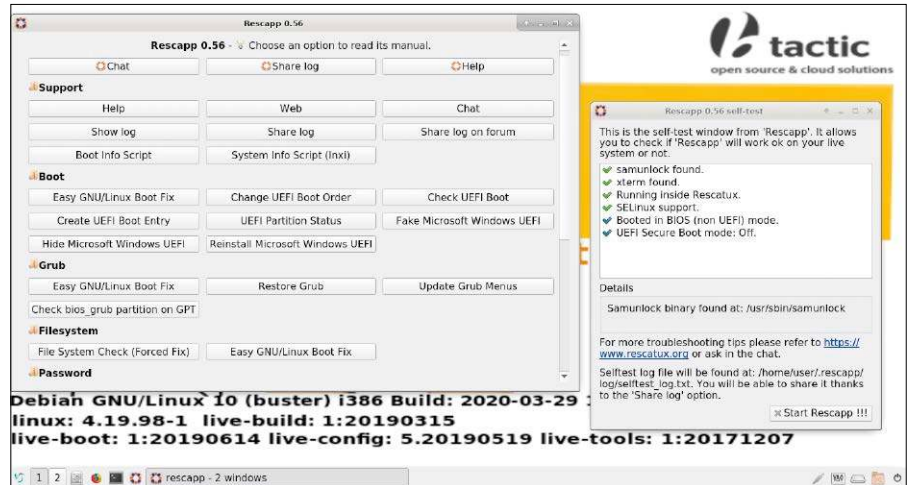
VON DAVID WOLSKI

Überschriebene Bootloader installierter Linux-Systeme kann Rescatux mit dem halbautomatischen Reparaturwerkzeug Rescatux wieder flottmachen. Das System wirkt mit seinem Tool, ganz anders als die Super Grub Disk des gleichen Autors, mit seinen wenig ansehnlichen Grafiken und seiner Oberfläche in teils gebrochenem Englisch nicht sehr einladend. Aber immerhin ist das Reparaturwerkzeug Rescapp komplett überarbeitet, klarer strukturiert und arbeitet wie immer zuverlässig.

Zwar lassen sich defekte Grub-Bootloader nahezu jeder aktuellen Ubuntu- und Mint-Live-DVD auf manuellem Weg reparieren, aber Rescatux macht die Reparatur komfortabler und fehlertoleranter, da die Scripts installierte Linux-Systeme automatisch erkennen. Anders als die weiteren Livesysteme und Distributionen liegt Rescatux auch noch mal in 32 Bit auf DVD. Dies ist wichtig, um Rescatux immer passend zu dem System zu starten, dessen Bootloader repariert werden soll: Geht es um ein 32-Bit-System, das im Bios-Modus installiert wurde, so startet man Rescatux von Heft-DVD in 32 Bit und im Bios-Modus. Analog gilt das für ein 64-Bit-System im Uefi-Modus, für das die Heft-DVD ebenfalls einen passenden Booteintrag parat hält.

Die überarbeitete Rescapp

Nach dem Start des Systems aus dem Multiboot-Menü heraus begrüßt den Anwender ein Assistent, dessen Standardeinstellung man mit „Ja“ übernimmt. Neu ist dann eine Statusübersicht, die zunächst anzeigt, ob Rescatux in 32 oder 64 Bit gestartet wurde, ferner, ob es im Bios- oder Uefi-Modus läuft. Aus dieser Statusmeldung heraus lässt sich die englischsprachige Reparaturanwendung Rescapp mit „Start Rescapp“ starten. Die Menüpunkte



Sehr schlicht: Rescatux käme bei einem Schönheitswettbewerb nur auf den letzten Platz, macht fehlende optische Finesse aber durch seinen Nutzwert wett.

unter „Menu“ führen jeweils in die Untermenüs und zu den eigentlichen Funktionen. Der wichtigste Menüpunkt ist „Easy GNU/Linux Boot Fix → Run“, der einen neuen Grub-2-Bootloader auf die Festplatte schreibt, dabei alle automatisch erkannten Betriebssysteme (Linux und Windows) in das neue Bootmenü einbindet und auch neue Uefi-Booteinträge erzeugt. Rescapp durchsucht dazu alle Laufwerke nach Partitionen und zeigt diese vor der Reparatur zur Auswahl in einer Liste an. Hier wählt man jene Partition aus, die das Linux-System beherbergt und entsprechend beschriftet ist, beispielsweise mit „Ubuntu_20.04_LTS“.

Weitere Reparaturfunktionen

Die Funktion „Update Grub Menus“ greift zum Neuaufbau der Bootmenüs auf die bereits vorhandenen Konfigurationsdateien des Linux-Systems auf der Festplatte zurück, schreibt aber keinen neuen Bootloader. Dies ist nützlich, wenn nur ein Konfigurationsfehler den Linux-Start verhindert. Der Menüpunkt „Restore Grub“ installiert den Bootloader im Bios-Modus neu und ist

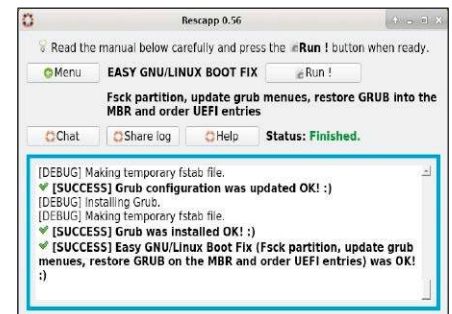
dann nützlich, wenn Windows als nachträglich installiertes Betriebssystem diesen Linux-Bootloader entfernt haben sollte. Nur zur Erstellung von Uefi-Booteinträgen im Uefi-Bootmanager der Firmware dient die Funktion „Create UEFI Boot Entry“.

Mehr Infos:

Website: <http://sourceforge.net/projects/rescatux/files>

Dokumentation:

www.supergrubdisk.org/rescatux



Gelungene Reparatur: In den meisten Fällen hilft der Rundumschlag mit „Easy GNU/Linux Boot Fix“, der nach der Auswahl der Linux-Partition auch einen neuen Grub 2 installiert.

Linux Mint 20: Brandneu auf DVD

Linux Mint 20 erneuert seine Ubuntu-Systembasis auf den Stand von Ubuntu 20.04 LTS. Dabei bringt es einige Detailverbesserungen mit, distanziert sich scharf von Ubuntu's Snap-Containern und verzettelt (?) sich mit einem Sharingtool.

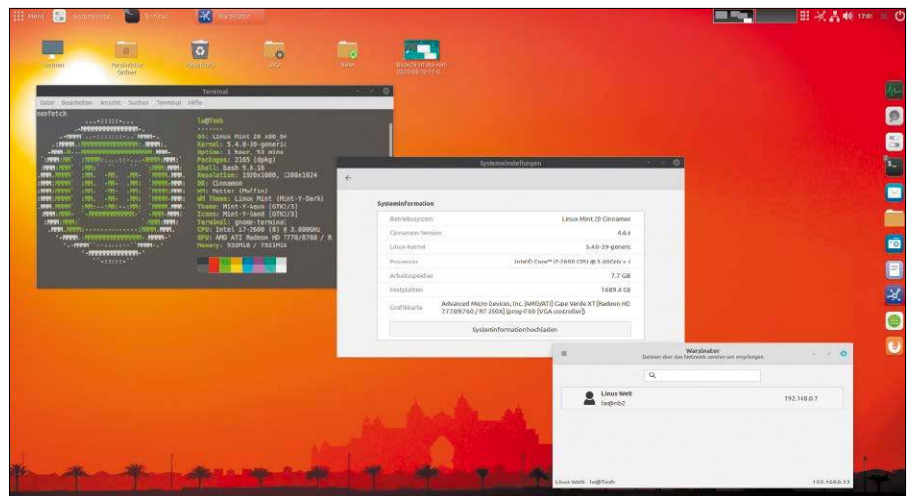
VON HERMANN APFELBÖCK

Die fundamentalen Daten erbt Linux Mint 20 („Ulyana“) von seinem Ubuntu-Unterbau: Mit Linux-Kernel 5.4 bedient Linux Mint ab sofort nur noch 64-Bit-Hardware und erhält als LTS-Version Updates bis April 2025. Diese Fakten gelten für alle drei Mint-Editionen (mit Cinnamon 4.6, Mate 1.24 und Xfce 4.14). Ebenso einheitlich in allen Varianten gibt es aktualisierte Standardsoftware etwa mit Libre Office 6.4.2. Das Mint-Team hat aber darüber hinaus wieder an vielen Stellen gefeilt, die sich zum Teil in allen drei Editionen zeigen, zum Teil nur in der bevorzugten Hauptedition mit Cinnamon.

Moderate Systemvoraussetzungen

Keine Mint-Edition stellt hohe Hardwareansprüche. Als Minimalanforderung nennt das Mint-Team für alle drei Ausgaben ein GB RAM und 15 GB auf Festplatte, was allerdings selbst für die Xfce-Edition knapp ausfällt. Wir empfehlen zwei GB RAM für Xfce, vier GB RAM für Mate und Cinnamon. Für ein Linux Mint im jahrelangen Dauerbetrieb sollten für System, Updates, Time-shift-Snapshots und Softwareinstallation wenigstens 50 GB bereitstehen – für Benutzerdateien entsprechend mehr. Eine ältere Dualcore-CPU ist für Xfce ausreichend, für Cinnamon und Mate darf es auch etwas moderner sein.

32-Bit-Varianten gibt es in der Nachfolge von Ubuntu, das diesen Abschied vorwegnahm, ab sofort nicht mehr. Mint-Nutzer, die hardwaretechnisch auf 32-Bit-Unterstützung angewiesen sind (oder dies meinen), müssen bei der Mint-Version 19.3



bleiben, das immerhin noch bis April 2023 Updates erhält.

ISO-Downloads und Hauptedition auf Heft-DVD

Linux Mint 20 erhalten Sie wie gewohnt über die Projektseite <https://linuxmint.com/download.php>, die zu den eigentlichen Spiegelservern für den Download weiterverlinkt. Der für alle Varianten jeweils knapp zwei GB umfassende Download ist kostenlos. Das ISO-Image muss dann mit den üblichen Mitteln (Etcher, Win 32 Disk Imager, Gnome-Disks) bootfähig auf USB kopiert werden, um es danach am Zielrechner zu booten und das System aus dem Livemedium zu installieren. Für die Hauptedition mit Cinnamon können sich LinuxWelt-Leser den Download und die Kopie auf einen Datenträger sparen, da diese Edition als Live- und Installationssystem von der Heft-DVD startet.

Upgrade von 19.3 auf Version 20

Nutzer von Linux Mint 19.3 müssen die neue Version natürlich nicht neu installieren, sondern können auf Version 20 upgraden. Wie genau, das ist leider die einzige Informationslücke zu Mint 20, die wir aufgrund des Redaktionsschlusses Anfang Juli offenlassen müssen: Das Mint-Team hat die Upgrademöglichkeit angekündigt, genauere Anleitungen aber erst für Mitte Juli. Der komfortabelste Weg über die grafische „Aktualisierungsverwaltung“ scheidet laut einer Blogantwort von Mint-Chef Clem Lefèbvre offenbar aus.

Es läuft wohl eher auf eine ebenfalls bereits bekannte Upgradevariante hinaus, die im Terminal durchgeführt werden musste. Dazu war früher die Installation des kleinen Tools „mintupgrade“ erforderlich, um anschließend mit `mintupgrade download` und `mintupgrade upgrade`

den Download und die Installation der neuen Komponenten zu erledigen. Welchen Weg das Mint-Team im aktuellen Fall vorsieht, erfahren Sie auf <https://blog.linuxmint.com/>.

„Willkommen“ zur Farbauswahl

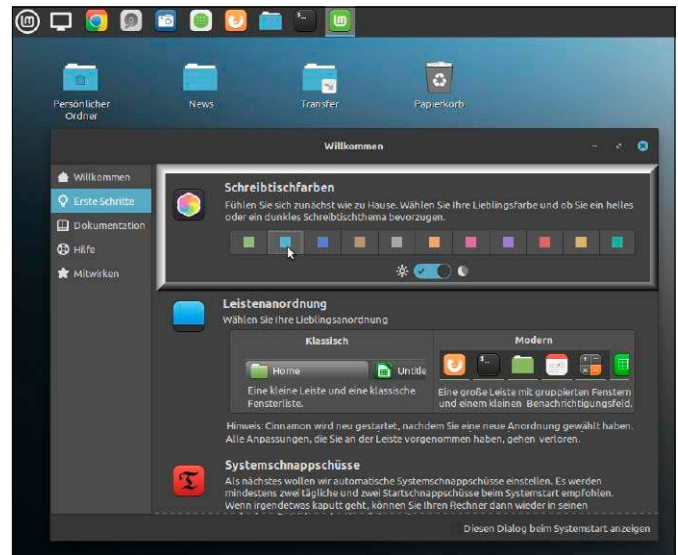
Die „Willkommen“-Assistent (mint-welcome), der zunächst als Autostart angelegt ist, sich aber natürlich abschalten lässt, zeigt die bekannten Ersteinrichtungsschritte wie Timeshift-Schnappschüsse, Treiberverwaltung und Systemaktualisierung. Hinzugekommen ist nun in allen drei Editionen als oberster Punkt ein globaler Farbwähler sowie ein Schalter für helle oder dunkle Anwendungsoptik. Diese pauschale Einstellungsoption ist wesentlich einfacher als der bekannte Punkt unter „Einstellungen → Themen“, der für Fensterrahmen, Symbole, Steuerung (Programmoptik) und Schreibtisch (Menü und Leiste) je eigene Optionen vorsieht. Anfänger oder Anwender, die sich damit nicht aufhalten möchten, werden die neue Farbwahl unter „Willkommen“ schätzen. Die an gleicher Stelle unmittelbar folgende „Leistenanordnung“ im „Willkommen-Fenster“ ist zwar nicht neu, verdient aber auch unter Mint 20 wieder einen Warnhinweis: Die Wahl des Leistenlayout als „Traditional“ oder „Modern“ sollte nur bei der Ersteinrichtung nach der Installation genutzt werden. Sie setzt die Leistenkonfiguration komplett auf Standard-Einstellungen zurück. Geänderte Position und Größe der Leiste(n), Bestückung durch Applets, Konfiguration von Einzelapplets – alles geht dabei verloren.

Unterm Strich hat der erweiterte „Willkommen“-Dialog in Mint 20 ein gewisses Unschärfeproblem: Die bisherigen Punkte Leistenlayout, Timeshift, Treibersuche sind Erstanpassungen, die man tatsächlich nur einmal erledigen muss und sollte. Der neue Punkt „Schreibtischfarben“ ist hingegen eine Optikooption, die man öfter ansteuern kann.

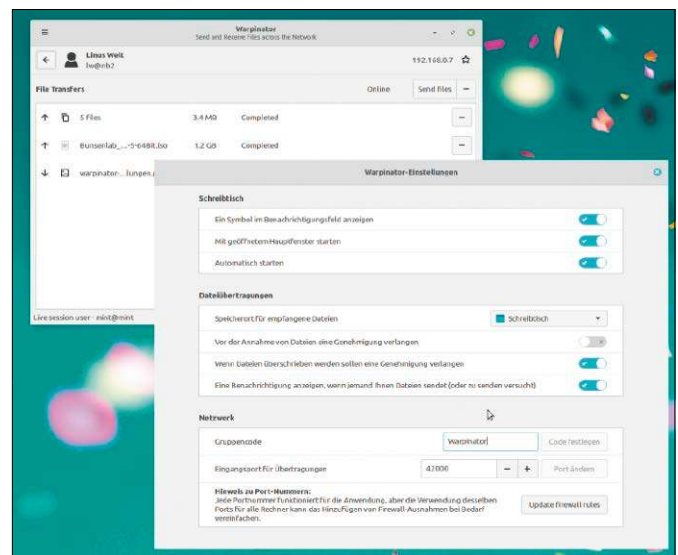
Der Warpinator

Das vom Mint-Chef Clément Lefèbvre entwickelte Tool Warpinator wurde zu einem Highlight von Mint 20 ausgerufen. Das Paradoxe an diesem Zubehör: Es funktioniert zwar richtig gut, aber wirklich brauchen wird es am Ende trotzdem keiner. Das Werkzeug erlaubt den einfachen, verschlüsselten Datenaustausch im lokalen Netzwerk

Neuer Punkt in „Mint-Welcome“: Das „Willkommen“-Fenster (aller Mint-Editionen) bietet eine pauschale und vereinfachte Auswahl des Farbthemas.



Datenaustausch mit dem Warpinator: Das Tool ist schnell und freundlich konfigurierbar, löst aber längst gelöste Probleme.



– ohne Server und ohne Samba-Freigaben. Voraussetzung ist nur, dass auf allen Systemen der Warpinator läuft, wofür die Editionen von Linux Mint 20 durch einen automatischen Autostart sorgen. Damit auch andere, zumindest die Ubuntu-basierten Linux-Distributionen mitspielen können, liefert Lefèbvre sein Tool über sein PPA aus (ppa:clementlefebvre/grpc). Der Einsatz auf anderen Distributionen scheint aber noch nicht ganz problemlos, zumal wir sogar Kompatibilitätsprobleme zwischen Mint 20 und Mint 19.3 beobachten mussten. Wenn die Kommunikation funktioniert, zeigt der Warpinator alle Rechner im Netzwerk, auf denen er ebenfalls läuft. Das Versenden von Dateien ist dann ein Kinderspiel: Man klickt einfach auf den Rechner, der Dateien empfangen soll, und zieht mit

der Maus die gewünschten Dateien in das Warpinator-Fenster. Das war's. In welchem Ordner die Dateien landen sollen, kann jeder Mint-Nutzer über die Einstellungen des Warpinators selbst entscheiden. Der Durchsatz des Tools ist schwer in Ordnung, nahe am Optimum der allgemeinen Netzwerkleistung. Im Prinzip ist das ein hübsches Werkzeug, aber ist es wirklich praxisnah? Was macht der Windows-Rechner, was machen andere Linux-Rechner? Und selbst in einer homogenen Rechnerumgebung ausschließlich mit Mint-(20)-Systemen funktioniert der Austausch nicht voraussetzungslos, denn die Software muss auf jedem System laufen. Obendrein beseitigt der Warpinator keinen Leidensdruck: Erstens gibt es das sehr ähnliche Nitroshare (<https://nitroshare.net>) –

und das ist plattformübergreifend (für Linux, Windows und Mac). Zweitens muss man heutzutage Samba-Freigaben längst nicht mehr auf ordentlichen Servern konfigurieren. Freigaben aus dem Home-Verzeichnis sind im Dateimanager ohne Samba-Administration mit wenigen Mausklicks angelegt.

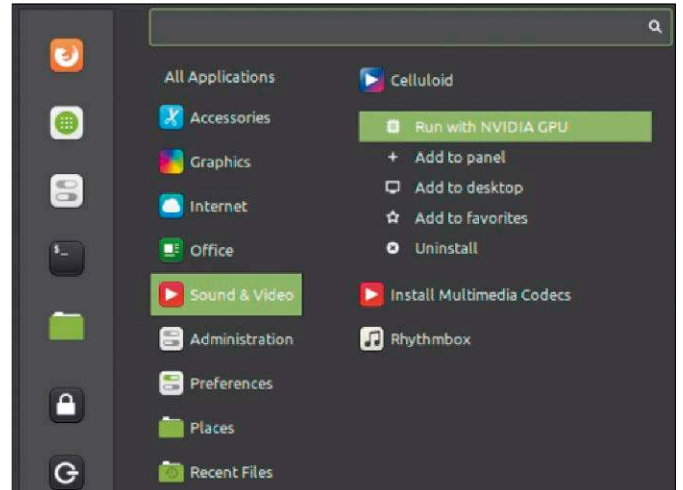
Cinnamon mit neuer Monitorskalierung

Eine Neuheit in Mint 20 betrifft ausschließlich die Cinnamon-Hauptedition und dürfte das eigentliche Highlight der Version darstellen – die fraktionale Skalierung des Monitorbildes. Diese Skalierung gilt unabhängig von der eingestellten Auflösung, die stets bei den empfohlenen nativen Werten bleiben sollte. Die Funktion wurde insbesondere für große Monitore entwickelt und bietet unter „Systemeinstellungen → Bildschirm“ Skalierungswerte zwischen 75 und 200 Prozent in 25-Prozent-Stufen. Noch besser wird diese Funktion durch die Fähigkeit, im Multimonitorbetrieb verschiedene Skalierungswerte für die verschiedenen Monitore anzuwenden. Die Option ist mit „Teilweise Skalierung“ (für fraktionale Skalierung) allerdings unglücklich ins Deutsche übersetzt. Beachten Sie, dass die neue Monitorskalierung durch die Schriftenskalierung unter „Systemeinstellungen → Schriftauswahl → Skalierungsfaktor“ ergänzt und verfeinert werden kann.

Programmstarts mit Nvidia-Grafik

Der optimale Umgang mit Hybridgrafik, wie sie insbesondere auf Notebooks aus Stromspargründen verbreitet ist, ist unter Linux nach wie vor keine Selbstverständlichkeit.

Umschalten zur Nvidia-GPU: Die neue Option für Hybridgrafik konnten wir mangels passender Hardware nicht selbst testen. Das Bild stammt von linuxmint.com.



Quelle: www.linuxmint.com

Linux Mint 20 bietet jetzt bessere Unterstützung für Nvidia-Optimus. Ein neues Applet in der Systemleiste ermöglicht das generelle Umschalten zwischen dem stromsparenden Grafikchip und der leistungsstarken Nvidia-GPU. Zusätzlich erhalten die Programme im Hauptmenü ein Kontextmenü, um das jeweilige Programm mit der „Nvidia GPU“ zu starten.

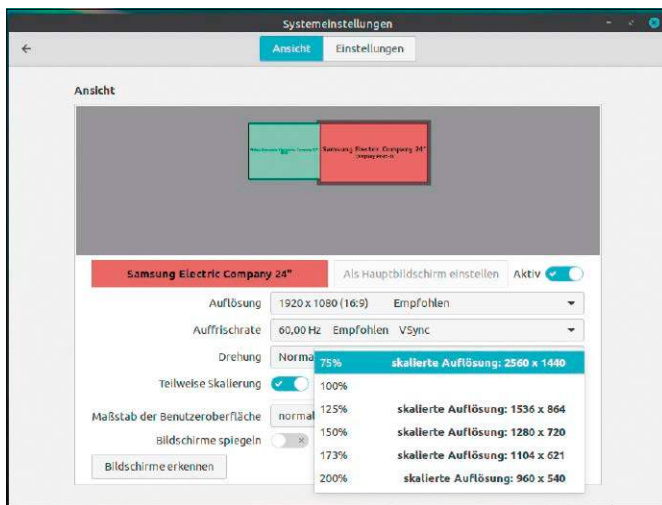
Cinnamon: Dateimanager wird schneller

In der Cinnamon-Edition wurde der zugehörige Dateimanager Nemo überarbeitet. Es wird dadurch spürbar schneller, insbesondere in Ordnern mit Bilddateien. Die pragmatische Vorgehensweise des Mint-Teams priorisiert einfach die Navigation gegenüber dem Inhalt: Nemo wartet nämlich nicht mehr darauf, dass vorhandene Bilder eingelesen und davon die Miniaturansichten errechnet sind, sondern zeigt die Dateien zunächst mit dem Standardicon.

Das macht die Ordernavigation und den Dateizugriff reaktionsschneller. Man kann bereits in der Dateiliste blättern oder eine Datei suchen, während Nemo noch die generischen Symbole anzeigt. Die informativeren Miniaturansichten blendet Nemo nach und nach ein, wenn genügend Zeit ist, diese zu berechnen.

Weitere kleine Optimierungen

- Alle Livesysteme von Linux Mint 20 erhalten unter dem Virtualisierer Oracle Virtualbox automatisch mindestens die Bildschirmauflösung 1024 x 768. Das ist nicht so marginal, weil es auf den ersten Blick erscheint, weil bei noch geringerer Auflösung wesentliche Schaltflächen oder Titelleisten außerhalb des sichtbaren Bereichs geraten. Die Benutzung des Livesystems oder die Installation als virtuelle Maschine stellte daher viele Nutzer vor erhebliche Rätsel. Die neue Minimalauflösung entschärft das Problem deutlich, aber nicht absolut: Anwender sollten trotzdem wissen, dass sich Mint-Fenster mit gedrückter Alt-Taste verschieben lassen, ohne dafür die Titelleiste erreichen zu müssen.
- Alle Installationen mit apt im Terminal verwenden ab Mint-Version 20 automatisch die Option „recommends“. Das heißt, dass bei einer Softwareinstallation nicht zwingend notwendige, aber ergänzende Pakete gleich mitinstalliert werden – beispielsweise Mediacodecs bei der Installation eines Players. Diese Maßnahme ist für normale Anwender zu begrüßen, wer sie dennoch verhindern will, kann das mit dem Schalter „-no-install-recommends“ erreichen.
- Die winzigen Verbesserungen für die X-Apps werden keinem Anwender auffallen



Monitorskalierung unter Cinnamon: Diese Funktion eröffnet in 25-Prozent-Stufen neue Möglichkeiten zur optimalen Bildschirmdarstellung.

– hier gibt es eine Druck-Schaltfläche für den Xreader (PDF-Reader), dort einen Vollbild-Button für den Xviewer (Bildbetrachter). Das bleibt marginal, wird aber vom Mint-Team gerne erwähnt, weil die X-Apps (die Zubehörtools Xed, Xviewer, Xreader, Xplayer, Pix) eine von Linux Mint initiierte Entwicklung sind, um Anwendungen für alle (Gnome-)Desktops zu vereinheitlichen. Die X-Apps sind daher unter allen drei Mint-Oberflächen identisch.

• Optik, Symbole, Themen: Die Taskleisten-Symbole im Systembereich wurden in allen Mint-Editionen für große Monitore optimiert und harmonisiert – mit dem Ziel, einheitliche Größen und schlichte moderne Optik zu erreichen (schlichte zweidimensionale Symbole in Schwarzweiß). Und wie immer bei neuen Mint-Versionen gibt es neue Bildschirmhintergründe sowie veränderte Farbsets unter „Einstellungen → Themen“.

Das Verbot für die Ubuntu-Snaps

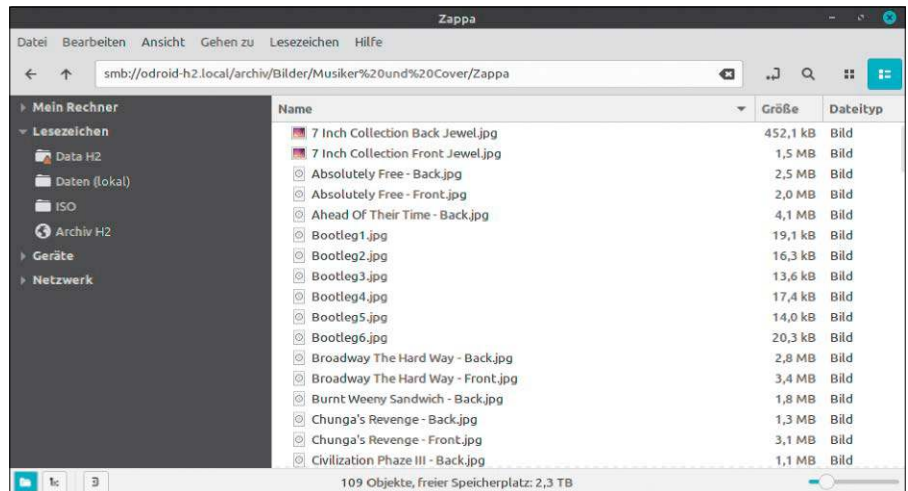
Bei den distributionsunabhängigen Containerformaten setzt Linux Mint schon seit einigen Versionen auf Flatpak, das in der „Anwendungsverwaltung“ (Mintinstall) als eine eigene Kategorie angeboten wird. Ein Blick in diese alternative Softwarequelle lohnt immer, weil hier manche Software wesentlich aktueller vorliegt als in den offiziellen Paketquellen (allerdings zum Preis enormer, teils unzumutbarer Installationsumfänge). Das von Canonical/Ubuntu forcierte Konkurrenzformat Snap hat genau dasselbe Ziel, nämlich die frühe und systemunabhängige Bereitstellung aktueller Softwareversionen. Dieses Snap-Format ist dem Mint-Team ein Ärgernis, weil es nicht offen ist, sondern von Canonical kontrolliert wird (Store: snapcraft.io).

Hauptauslöser der Fehde ist der Browser Chromium, den die Ubuntu-Paketquellen (die Linux Mint mitbenutzt) nur noch als Snap-Paket anbieten. Damit ist Chromium nur noch erreichbar, wenn die Snap-Umgebung installiert ist, was Linux Mint wiederum strikt ablehnt.

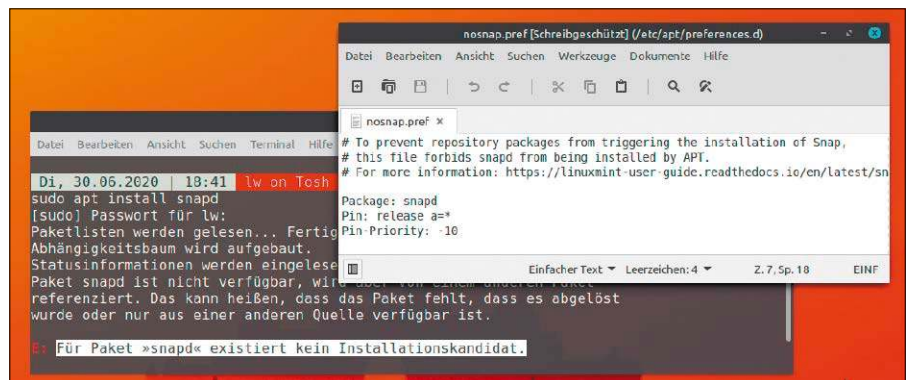
Dass Linux Mint 20 keine Snap-Unterstützung mitbringt, ist also keine Überraschung. Version 20 geht nun aber noch einen Schritt weiter: Es untersagt dem Systembenutzer auch die manuelle Nachinstallation der Snap-Umgebung. Auf den einschlägigen Befehl

```
sudo apt install snapd
```

antworten die Mint-Editionen sinngemäß



Nemo (Cinnamon) beschleunigt die Ordnernavigation dadurch, dass er auf die Minibilder (Thumbnails) von Bild- und Videodateien zunächst verzichtet.



Untypisch für Linux Mint: Die Snap-Abneigung muss gewaltig sein, denn hier gängelt Mint den Benutzer durch eine Verbotdatei, die den Snap-Daemon (Snapd) fernhalten soll.

„Paket existiert nicht“. Aber das ist natürlich Unsinn, und diese Sperre kann auch ganz leicht überwunden werden. Es genügt, die verantwortliche Verbotdatei zu löschen oder zu verschieben:

```
sudo rm /etc/apt/preferences.d/nosnap.pref
```

Danach ist die Installation der Snap-Umgebung möglich und somit auch wieder der Zugriff auf den Ubuntu Snapstore, allerdings nur im Terminal über „snap install [...]“.

Was fehlt in Linux Mint 20?

1. Aufgrund des eben thematisierten Snap-Verbots kann der Chromium-Browser – normalerweise – nicht installiert werden.
2. Die Installationsoption, das Home-Verzeichnis des Erstbenutzers zu verschlüsseln, hat Version 20 weiter an Bord. Und werden später in der grafischen Benutzerverwaltung zusätzliche Konten eingerichtet, haben Mate und XFCE diese Option eben-

falls im Angebot („Persönlichen Ordner verschlüsseln“. Jedoch lässt ausgerechnet die Hauptedition mit Cinnamon diese Einstellung weiterhin vermissen. Hier hilft nur der Gang ins Terminal:

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

Anschließend legen Sie das Kontopasswort fest und bestätigen alle Abfragen mit Eingabetaste.

3. Seit Ubuntu 18.04 gibt es eine neue Samba-Version, welche die automatische Suche nach Samba-Freigaben verhindert. Beim Klick auf das „Windows-Netzwerk“ melden die Mint-Dateimanager neuerdings gar nichts mehr, auch keinen Fehler. In der Adressleiste erscheint kommentarlos mit `smb:///` ein nicht ganz verkehrtes Angebot, jedoch mit einem Slash zu viel. Mit „smb://[Rechnername]“ oder „smb://192.168.178.10“ (Beispiel) kommen Sie aber jederzeit zur gewünschten Freigabe. ■

Manjaro für alle?

Arch gilt als System für Linux-Kenner. Distributionen wie Manjaro und Antergos öffnen Arch Linux inzwischen aber auch für normale Desktopnutzer. Insbesondere Manjaro erreicht laut Distrowatch erstaunliche Beliebtheit. Zu Recht?

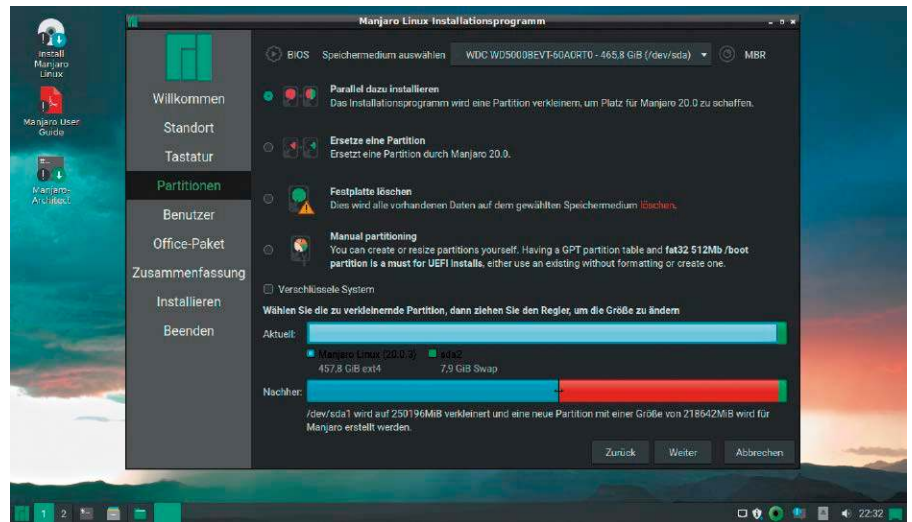
VON HERMANN APFELBÖCK

Den Linux-Desktop beherrschen die Debian-Systeme Ubuntu inklusive Derivaten wie Mint oder Elementary. Manjaro, aktuell in Version 20, ist hingegen ein Arch-basiertes Linux. Ungeachtet der sonstigen Debian-Dominanz ist dessen Top-Position in der Liste auf <https://distrowatch.com> inzwischen fast ein Dauerzustand: Offensichtlich macht Manjaro vieles richtig. Unser Fazit vorneweg: Wer Manjaro mit einem traditionellen Desktop wählt und auf experimentelle Paketquellen verzichtet, erhält einen ernsthaften Ubuntu-Konkurrenten.

Motive für Manjaro

Manjaro ist über den auch sonst bekannten Calamares-Installer (siehe Kubuntu, Lubuntu und andere mehr) bequem zu installieren und bringt im System grafische Verwaltungstools mit, deren Reichweite vom gewählten Desktop abhängt. Die „Flavour“-Auswahl auf der Webseite <https://manjaro.org/download> unter „Editions“ ist beeindruckend: Die offiziellen Editionen bieten Gnome, KDE und XFCE. Weitere Community-Editionen erweitern das Angebot um Cinnamon, Mate, Budgie, LXDE, LXQT, um nur die prominentesten zu nennen.

Zusätzlich zu dieser großen Auswahl fertiger Live- und Installationsmedien gibt es auch noch den „Architect“-Baukasten. Manjaro Architect ist ein reiner Netinstaller (kein Livesystem) und erlaubt ein System nach Maß – unter anderem die Wahl zwischen 14 Linux-Oberflächen, genaue Kernel-Version und Softwareausstattung, Konten- und Treibereinrichtung sowie optionale „Tweaks“ schon vorab. Dieser Installer geht deutlich darüber hinaus, was etwa ein Ubuntu-Netinstaller anbietet. Architect ist ein Highlight für Kenner, typische Desktopnutzer sollten jedoch die normale Installati-



Calamares-Installer: Das Standard-Setup von Manjaro ist – auch bei Multiboot wie hier – nicht schwieriger als bei Ubuntu & Co. Für Kenner gibt es obendrein den „Architect“-Installer.

tion mit Calamares vorziehen. Diese Entscheidung müssen Sie im Livesystem am Desktop bewusst treffen, denn die Manjaro-Livesysteme bieten dort beide Setupvarianten an („Install Manjaro“ und „Manjaro Architect“). Architect gibt es auf <https://manjaro.org/download/> außerdem auch solo als Nur-Installer.

Manjaro kann als „Rolling Release“ dauerhaft über die Systemaktualisierung auf dem neuesten Stand gehalten werden. Die von anderen Distributionen bekannte „Upgrade“-Prozedur auf die nächste Version entfällt also. Ein weiterer genereller Vorteil aller Arch-Systeme ist deren Aktualität: Das Paketformat erlaubt es den Entwicklern, fertige Pakete ohne großen Aufwand aus dem Quellcode zu erzeugen. Das sorgt für aktuelle Versionen für Kernel und Anwendungssoftware.

Die hohe Aktualität von Manjaro hat aber auch Schattenseiten: Bei umtriebiger Software mit vielen Neuentwicklungen können auch unzureichend getestete Pakete im System landen, die dann Stabilitätsproble-

me verursachen. Typischen Desktopnutzern ist daher ein Manjaro mit konservativer Software zu empfehlen. Aus unserer Sicht die favorisierte Manjaro-Edition ist die XFCE-Edition – obendrein eine der drei offiziellen Varianten. Auf der Heft-DVD haben wir uns für die ebenfalls solide Community-Edition mit LXQT entschieden, aus dem einfachen Grund, dass diese um 600 MB kleiner ausfällt als Manjaro XFCE. Die Manjaro-Abbilder sind mit 2,2 bis 3,1 GB allesamt relativ groß, weil sie Livesystem plus Calamares-Installer plus Architect-Installer kombinieren.

Manjaro: Installation und Start

Beim Start des Livesystems sollten Sie das frühe Angebot nutzen, auf deutsche Tastatur und Sprache umzustellen. Dann weiß der spätere Installer automatisch, welche Sprache man installieren will. Die normale Installation über den Desktoplink startet Calamares (auf Architect gehen wir hier nicht näher ein). Dieser Installationsassistent stellt selbst Anfängern keine Rätsel

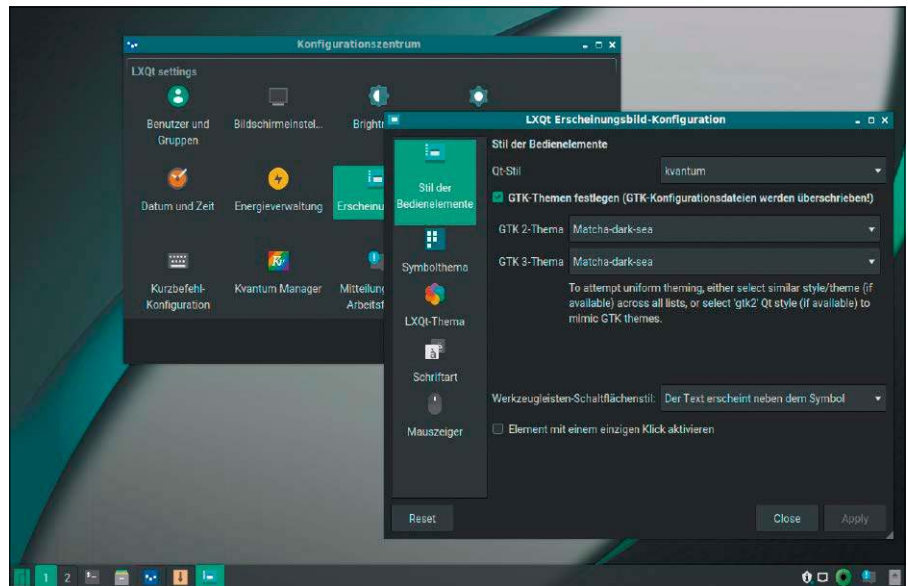
und beherrscht auch das Umpartitionieren für Multiboot. Im maßgeblichen Schritt „Partitionen“ wird ein vorhandenes System erkannt und die Verkleinerung der Partition (mit Größenregler) angeboten, um eine neue Partition für Manjaro zu schaffen. Ungewöhnlich ist lediglich die Abfrage einer Swappartition mit oder ohne Ruhezustand. Falls Sie diese Option übersehen oder ignorieren, ist das aber kein kritisches Problem. Auch Luks-Komplettverschlüsselung ist mit der unscheinbaren Option „Verschlüssele System“ vorgesehen. Bei der Einrichtung des Erstbenutzers will Manjaro auch ein Passwort für das root-Konto. Die spätere Systemverwaltung erfolgt aber wie bei Debian/Ubuntu über die „sudo“-Berechtigung des Erstbenutzers.

Nach erfolgreicher Installation gibt es einen schicken Bootscreen und – dies zumindest bei der Manjaro XFCE – eine vollständig deutschsprachige Oberfläche. Bei anderen Editionen müssen Sie eventuell noch fehlende Sprachpakete nachinstallieren. In den allgemeinen „Einstellungen“ des Desktops finden Sie den Unterpunkt „Manjaro-Einstellungen“ und dort wiederum „Sprachpakete“. Die „Manjaro-Einstellungen“ sind wichtig, denn sie versammeln noch weitere systemnahe Punkte wie die Benutzer-, Treiber- und Kernel-Verwaltung.

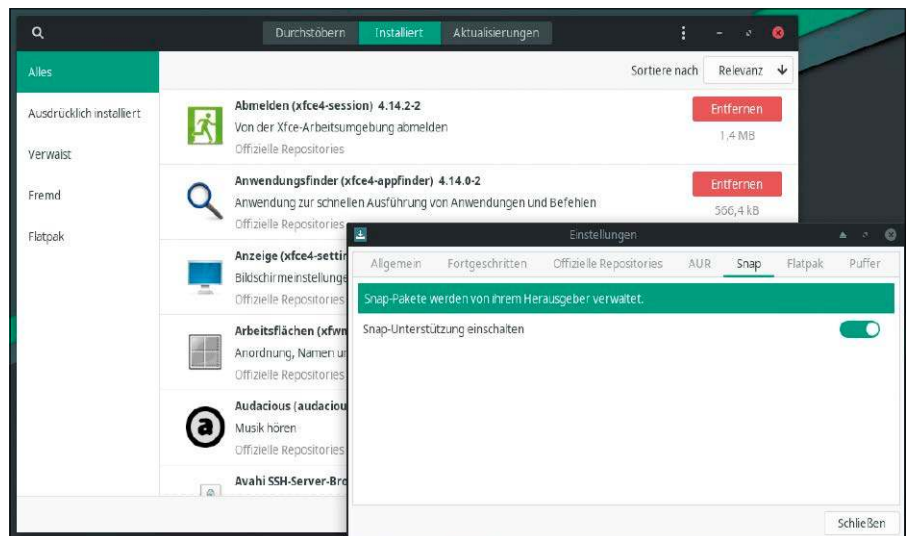
Umfassende Paketverwaltung

Als grafischer Paketmanager für Systemaktualisierung plus Softwareinstallation ist der Pacman-Manager zuständig. Der ist sowohl im Hauptmenü als auch in den „Einstellungen“ anzutreffen und dies aufgrund seiner Zwitterfunktion doppelt – als „Software-Aktualisierungen“ und „Software hinzufügen/entfernen“. Das Tool ist einfach, aber fix, zeigt die installierten Programme und bietet mit „Durchstöbern“ eine kategorisierte Suche in den Paketquellen. Über das Lupensymbol links oben erhalten Sie ein Suchfeld für die manuelle Suche nach einem Programmnamen.

Der Pacman-Manager kann aber noch mehr: Ein Klick auf das unscheinbare Menüsymbol in der Titelleiste (drei Punkte) öffnet die „Einstellungen“. Hier finden Sie neben den offiziellen Paketquellen auch noch die Register „Snap“, „Flatpak“ und „AUR“. Die bekannten Containerformate Snap und Flatpak lassen sich hier für den Pacman-Manager einschalten, wonach dieser beim „Durchstöbern“ auch Software aus diesen



Manjaro LXQT startet von der Heft-DVD. Die Desktopanpassung folgt den sonstigen Regeln des LXQT-Desktops. Systemnahes bietet der Einstellungspunkt „Manjaro-Einstellungen“.



Grafischer Paketmanager: Dieses Manjaro-Tool erledigt die Updates und die Softwareverwaltung. Neben den offiziellen Quellen stehen optional auch AUR, Flatpak und Snap zur Verfügung.

Quellen anbietet. Auf der Kommandozeile sind diese standardmäßig einsatzbereit. Das Register „AUR“ meint die „Arch User Repositories“ mit Zugriff auf brandaktuelle Versionen. Hinter diesen Paketquellen stecken aber keine fertigen Pakete, sondern Bauanleitungen, aus denen der Paketmanager die Programme aus dem Quellcode kompiliert. Die AUR-Quellen sollten deshalb nur solche Benutzer einschalten, die notfalls auch mal mit einer fehlerhaften Programmversion und mit Paketkonflikten klarkommen.

Der Pacman-Manager sollte den Gang zum Terminaltool Pacman weitgehend erübr-

gen. Trotzdem ist ein Hinweis auf Pacman (das Pendant zu Apt unter Debian) unerlässlich, weil Arch-Kenner Pacman als Effizienz-Perle schätzen. Umsteigern von anderen Linux-Distributionen kostet die Syntax von Pacman aber erst einmal Einarbeitung.

An einige Befehle wie `sudo pacman -Syu` sollte man sich aber gewöhnen, weil es das komplette System einschließlich Software aktualisiert. Mit Schalter „-S“ `sudo pacman -S plank` installiert Pacman umstandslos – hier das Paket „Plank“. ■

Chrome-OS für alle

Googles Chrome-OS gilt als schlank und besonders schnell. Eigentlich gibt es das System nur zusammen mit neuer Hardware. Es lässt sich aber auch auf fast beliebigen Notebooks oder PCs installieren.

VON THORSTEN EGGELING

Chrome-OS ist ein Betriebssystem von Google, das als Basis einen Linux-Kernel verwendet. Google liefert das System nur vorinstalliert zusammen mit Chromebooks aus (www.google.com/chromebook). Die Hardware unterscheidet sich kaum von herkömmlichen Notebooks. In der Regel steckt ein Intel-Prozessor im Gerät, seltener eine AMD- oder ARM-CPU. Als Grafikchip dienen passend dazu Intel UHD Graphics oder AMD Vega. Chromebooks gibt es zu Preisen zwischen etwa 250 und knapp 1000 Euro.

Chrome-OS selbst ist nicht frei verfügbar, die Open-Source-Bestandteile mit dem Namen Chromium-OS dagegen schon (www.chromium.org). Es liegt daher nahe, eine angepasste Linux-Distribution auf der Basis von Chromium-OS zu erstellen. Das System ist aufgrund des geringen Ressourcenbedarfs gut für etwas ältere Hardware geeignet. Die Installation kann aber auch für Nutzer interessant sein, die eine besonders übersichtliche Oberfläche bevorzugen.

1. Diese Funktionen bietet Chrome-OS

Die ersten Chromebooks stammen aus dem Jahr 2011. Die einzige Anwendung war der Chrome-Browser, über den sich beispielsweise Google Mail oder Google Drive aufrufen ließen. Das funktionierte jedoch nur bei bestehender Internetverbindung. Zusätzliche Anwendungen konnte man

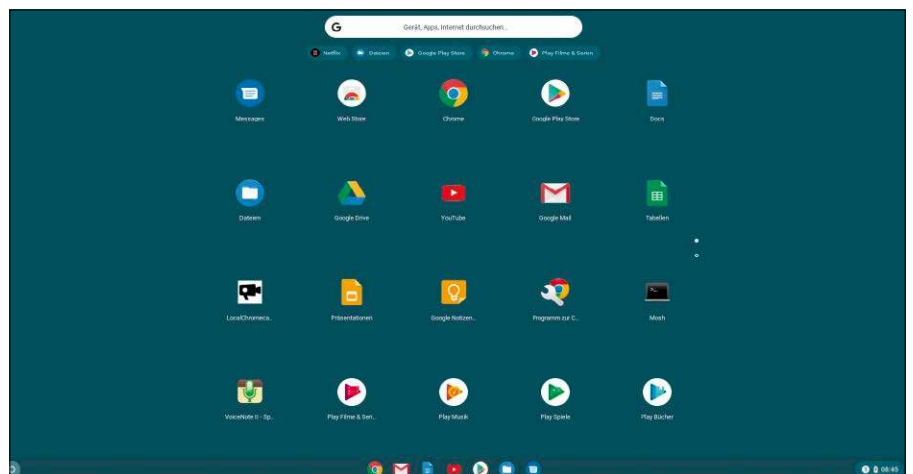


Alternatives System: Chrome-OS ist von Google nur zusammen mit einem Chromebook erhältlich. Es gibt aber Wege, das System auch auf anderer Hardware zu installieren.

Quelle: www.google.com

nicht installieren, nur Chrome-Erweiterungen und Chrome-Apps. Für ein Betriebssystem mit Aussicht auf Marktchancen war das wohl zu wenig. Google hat daher relativ schnell einen Offlinemodus eingebaut, damit sich Dokumente auch ohne Internetverbindung bearbeiten lassen. Inzwischen ist bei vielen Chromebooks auch Google Play verfügbar, über das sich Apps wie unter Android lokal installieren lassen. Es sind jedoch nicht alle Apps auch für Chrome-OS

verfügbar. Die wichtigsten und beliebtesten lassen sich aber einrichten, beispielsweise Instagram, Pinterest, Netflix, Amazon Prime Video oder der VLC Media Player. Chrome-OS lässt sich über einen Touchscreen, ein Touchpad und/oder mit Maus und Tastatur bedienen. Programme erscheinen wie unter Linux in einem eigenen Fenster oder werden innerhalb des Chrome-Browsers ausgeführt. Die Anwendungen startet man über die untere Leiste



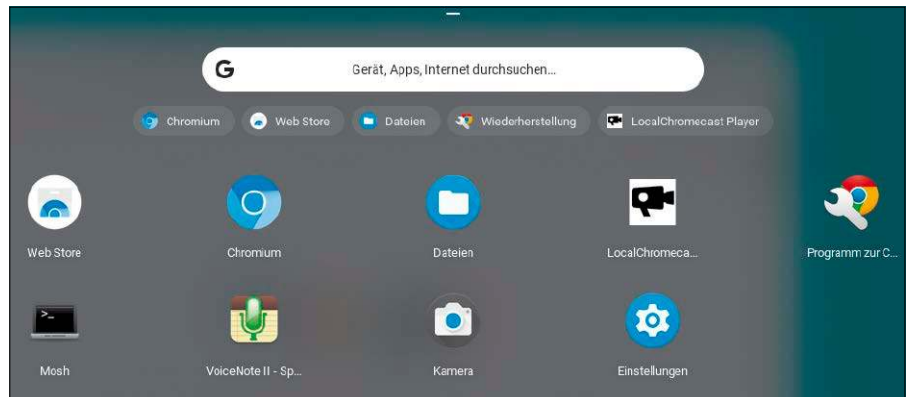
Ähnlichkeiten mit Android: Apps lassen sich über den Launcher starten. Bei einigen Apps, beispielsweise Google Drive oder Google Mail, öffnet sich ein Tab im Chrome-Browser.

(„Ablage“) oder den „Launcher“ links unten in der Ecke. Die Schaltfläche mit dem Aufwärtspfeil führt zu einer Übersicht aller Apps. Nach einem Klick auf die Uhr rechts unten öffnet sich ein Menü, über das Sie beispielsweise in die „Einstellungen“ gelangen, eine WLAN-Verbindung herstellen oder Chrome-OS herunterfahren. Weitere Infos zu Chrome-OS finden Sie auf www.google.com/chromebook, hilfreich sind insbesondere die „Tipps zum Chromebook“ (www.google.com/chromebook/howto).

Linux-Programme laufen ebenfalls unter Chrome-OS, zumindest auf neueren Geräten ab ungefähr 2018 (siehe <https://m6u.de/coss>). Zuerst muss man in den Einstellungen auf „Linux (Beta)“ gehen und auf „Aktivieren“ klicken. Über die App „Terminal“ lässt sich ein Linux-Terminal starten. Das Debian-Subsystem läuft zwar abgeschottet in einer Sandbox, über apt im Terminal installierte Programme für die grafische Oberfläche integrieren sich aber trotzdem in den Launcher und müssen daher nicht über das Terminal gestartet werden.

2. Chrome-OS und Chromium-OS im Vergleich

Chromium-OS verwendet die gleiche Basis wie Chrome-OS, es fehlen aber alle proprietären Google-Apps. Das System ist also im Wesentlichen auf den Chromium-Browser und die dafür verfügbaren Erweiterungen und Apps beschränkt. Das damit sehr redu-



Reduziertes System: Chromium-OS ist die Open-Source-Basis von Chrome-OS. Standardmäßig gibt es hier aber nur wenige Apps. Das Meiste läuft im Chromium-Browser.

zierte System mag den Wünschen einiger Nutzer sehr entgegenkommen, wer mehr will, kann aber die fehlenden Funktionen nachrüsten und Chromium-OS in Chrome-OS verwandeln (siehe Punkt 4).

Es gibt jedoch keine Garantie dafür, dass sich auf Anhieb ein startfähiges Chrome-OS für jedes Gerät erstellen lässt. Manchmal muss man mit unterschiedlichen Konfigurationen experimentieren, damit das System rund läuft.

Hinweise: Im Firmwaresetup muss Secure Boot deaktiviert sein, sonst starten die Systeme nicht. Die im Folgenden genannten Systemvarianten erfordern in jedem Fall die Anmeldung mit einem Google-Benutzerkonto, das Sie schon bei der Installation angeben oder neu erstellen.

3. Ein angepasstes Chromium-OS verwenden

Chrome-OS ist speziell auf das jeweilige Chromebook zugeschnitten. Der Kernel enthält nur die wirklich nötigen Module (Treiber) für die verbaute Hardware, was zur Beschleunigung des Systems beiträgt. Das Betriebssystem lässt sich daher nicht einfach auf ein Gerät mit abweichender Hardware übertragen. Um das zu ändern, baut man in das System einen neuen Linux-Kernel ein, der Module für jede gängige Hardware mitbringt. Zusätzlich sind weitere Anpassungen etwa für den Bootloader, das Soundsystem oder WLAN-Treiber erforderlich. Chrome-OS unterstützt von Haus aus keine Nvidia-Grafikchips. Treiber dafür müssen also ebenfalls eingebaut werden.

CHROME-OS ALS ZWEITSYSTEM

Chrome-OS verwendet ein relativ komplexes Partitionsschema.

Deshalb sind Installationen neben einem anderen Betriebssystem auf der gleichen Festplatte schwierig. Das System lässt sich über Grub jedoch aus einer Imagedatei booten, die Sie auf der Linux-Partition ablegen.

Bereiten Sie Chrome-OS vor wie in Punkt 4 beschrieben und starten Sie dann das System vom USB-Stick. Öffnen Sie nach der Anmeldung ein `crash`-Terminal mit der Tastenkombination `Strg-Alt-T`. Tippen Sie `shell` ein und bestätigen Sie mit der Eingabetaste. Mit der Befehlszeile

```
sudo /sbin/fdisk -l
```

lassen Sie sich eine Partitionsübersicht ausgeben. Wenn die Linux-Partition beispielsweise unter „`/dev/sda2`“ zu finden ist, dann verwenden Sie die folgenden vier Befehlszeilen:

```
mkdir -p ~/tmpmount
```

```
sudo mount /dev/sda2 ~/tmpmount
```

```
sudo bash /usr/sbin/chromeos-install.sh -dst ~/tmpmount/chromeos.img -s 20
```

```
sudo umount ~/tmpmount
```

Der Wert hinter „-s“ legt die Größe der Imagedatei in GB fest. Das Minimum sind 14 GB. Das Script gibt die Zeilen für die Grub-Konfiguration aus, die Sie markieren und dann in einem Dokument auf Google Drive speichern.

Starten Sie dann das installierte Ubuntu oder Linux Mint von der Festplatte. Über ein Terminal öffnen Sie die Konfigurationsdatei in einem Editor:

```
sudo gedit /etc/grub.d/40_custom
```

Fügen Sie unterhalb des Kommentars die Zeilen für die Grub-Konfiguration ein, die Sie unter Chrome-OS kopiert haben.

Wenn Sie den Entwicklermodus deaktivieren möchten, entfernen Sie „`crostest`“ (siehe Punkt 5). Speichern Sie die Datei und beenden Sie den Editor. Aktualisieren Sie dann die Grub-Umgebung mit diesem Befehl:

```
sudo update-grub
```

Danach starten Sie neu und wählen „Chrome-OS“ im Grub-Bootmenü.

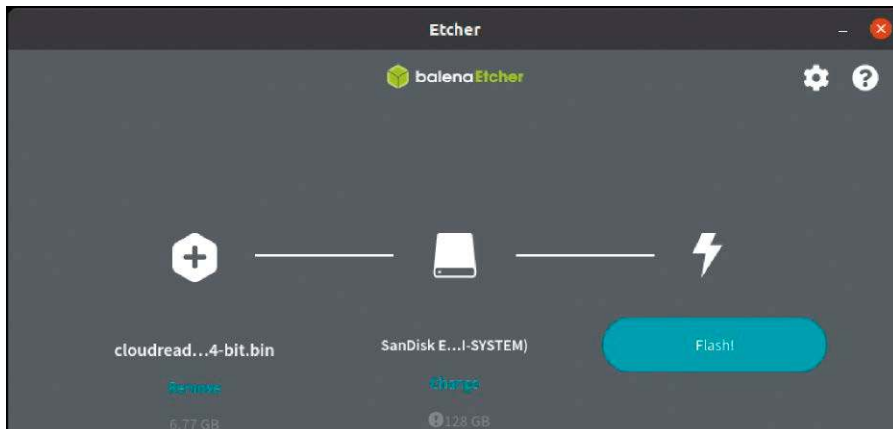


Image flashen: Wer nicht dd im Terminal verwenden mag, greift zu Etcher. Damit übertragen Sie den Inhalt einer Imagedatei bequem auf einen USB-Stick oder eine SD-Karte.



Ohne Google-Konto geht nichts: Ob Cloud-Ready, Chromium-OS oder Chrome-OS – die Google-Anmeldung während der Installation ist bei allen Betriebssystemen Pflicht.

Es ist jedoch nicht garantiert, dass das System mit jedem Grafikchip problemlos zusammenarbeitet.

Ein fertig angepasstes Chromium-OS gibt es unter dem Namen „CloudReady“ kostenlos bei www.neverware.com. Das Unternehmen bietet auch kostenpflichtige Lizenzen inklusive Support für Firmen und Schulen an. Über <https://guide.neverware.com/supported-devices> lässt sich eine Datenbank mit unterstützten Geräten abfragen. Nach einem Klick auf ein Modell erfahren Sie weitere Details, so etwa, was bei der Installation zu beachten ist und welche Einschränkungen es gibt. Sollte Ihr Gerät nicht aufgeführt sein, können Sie Cloudready trotzdem ausprobieren. Der Computer sollte mindestens zwei GB Arbeitsspeicher und eine 64-Bit-CPU besitzen sowie im Uefi-Modus booten können. Sehr alte Geräte (mehr als zehn Jahre) sind daher für Cloudready/Chromium-OS nicht geeignet.

Die testweise Installation ist ohne Gefahr möglich, weil dafür nur ein USB-Stick verwendet wird. Dieser sollte mindestens 16 GB Speicherplatz bieten, USB 3.0 ist von Vorteil. Wenn dort alles funktioniert, kann man das System auch auf der Festplatte installieren. Dualboot mit einem anderen

System wird von Cloudready allerdings nicht unterstützt.

Schritt 1: Gehen Sie auf www.neverware.com/freedownload, klicken Sie auf „Download 64-Bit Image“ und entpacken Sie die ZIP-Datei.

Schritt 2: Sichern Sie gegebenenfalls alle Daten, die sich auf dem USB-Stick befinden. Diese gehen mit den folgenden Aktionen verloren. Mit

```
sudo parted -l
```

ermitteln Sie den Gerätepfad des USB-Sticks und hängen ihn dann mit

```
sudo umount /dev/sd[X] ?
```

aus. Der Platzhalter „[X]“ steht für die Gerätebezeichnung, beispielsweise „b“ für „/dev/sdb“. „?“ sorgt dafür, dass alle Partitionen ausgehängt werden. Geben Sie dann im Terminal folgenden Befehl ein, wobei Sie die Pfade für Ihr System anpassen:

```
sudo dd if=~/.Downloads/cloudready-free-80.4.1-64-bit.bin of=/dev/sd[X] bs=4M
```

„[X]“ steht für die Laufwerksbezeichnung, die Sie schon zuvor bei umount verwendet haben. Warten Sie ab, bis die Eingabeaufforderung wieder erscheint. Achten Sie darauf, das richtige Zielgerät anzugeben, damit Sie nicht versehentlich eine Festplatte

überschreiben. Wer zum Schreiben des Abbilds eine grafische Oberfläche bevorzugt, verwendet statt dd beispielsweise Balena Etcher für Windows oder Linux (www.balena.io/etcher).

Schritt 3: Booten Sie den Computer vom USB-Stick. Dafür müssen Sie meist die Bootreihenfolge im Bios-Setup ändern oder Sie verwenden das Bios-Bootmenü. Starten Sie dort den Eintrag mit einem vorgestellten „UEFI“.

Schritt 4: Im Startbildschirm klicken Sie auf „English (United States)“ und stellen als Sprache „German – Deutsch“ ein, für die Tastatur wählen Sie „Deutsch – Deutsch“. Klicken Sie auf „OK“ und dann auf „Los geht’s“. Folgen Sie den weiteren Anweisungen des Assistenten. Nach der Anmeldung mit einem Google-Konto ist das System einsatzbereit.

Cloudready startet und läuft auf einem USB-Stick in der Regel ausreichend schnell. Sie können es aber auch auf der Festplatte installieren. Dazu klicken Sie auf die Uhr unten rechts und dann auf „Install OS“. Die Festplatte wird dabei gelöscht. Die Installation neben einem weiteren Betriebssystem ist nicht vorgesehen.

4. Chrome-OS mit dem Brunch-Framework installieren

Chrome-OS für beliebige Hardware gibt es zwar nicht zum Download, dafür aber Wiederherstellungsabbilder für Chromebooks. Mit dem Brunch-Framework lässt sich daraus ein Chrome-OS erzeugen, das mehr Hardware unterstützt. Die Voraussetzungen sind ähnlich wie in Punkt 3 beschrieben. Nvidia-Grafikchips werden nicht unterstützt, auf Notebooks mit hybrid Grafik lässt sich das System oft trotzdem verwenden, wenn die Umschaltung auf die Intel-CPU-Grafikeinheit funktioniert. Dafür läuft das angepasste System auch auf Geräten mit AMD-Prozessoren aus der Serie A4 bis A6, nicht jedoch mit Ryzen-CPU. Intel-CPU/GPU lassen sich ab Nehalem (erste Generation, 2008) verwenden. Insgesamt ist die Hardwareunterstützung etwas schlechter als bei Cloudready, aber wenn es läuft, erhält man ein vollwertiges Chrome-OS.

Laden Sie Brunch über <https://github.com/sebanc/brunch/releases> herunter. In der Versionsnummer steht, für welche Version der Wiederherstellungsabbilder sich die Software eignet (r83 oder r81).

Entpacken Sie die ZIP-Datei und verschieben Sie den Inhalt in einen Ordner in Ihrem Home-Verzeichnis, beispielsweise nach „~/brunch“.

CPU-Typ ermitteln: Starten Sie ein Linux, beispielsweise das Livesystem Ubuntu Mate (auf Heft-DVD), auf dem Rechner, wo Sie Chrome-OS installieren wollen. In einem Terminal verwenden Sie die folgende Befehlszeile

```
cat /proc/cpuinfo
```

Sie sehen in der Ausgabe die Modellbezeichnung der CPU. Unter https://en.wikipedia.org/wiki/Intel_Core finden Sie eine Liste mit Intel-Core-CPU's, in der Sie nach der Modellbezeichnung suchen. Entscheidend ist nur, ob die CPU zur vierten Generation (Haswell) und neuer gehört oder älter ist.

Schritt 1: Entsprechend dem Ergebnis laden Sie ein Wiederherstellungsabbild über <https://cros-updates-serving.appspot.com> herunter.

Verwenden Sie Abbilder mit dem Codenamen „rammus“ für CPUs der vierten Generation oder neuer, „sammus“ für die dritte Generation oder älter und „grunt“ für AMD-CPU's. Klicken Sie in der Spalte „Recovery“ auf die Versionsnummer, die zur Brunch-Version passt (81 oder 83). Entpacken Sie die heruntergeladene ZIP-Datei und verschieben Sie die enthaltene „bin“-Datei in den Ordner „~/brunch“.

Schritt 2: Für Brunch sind zwei Tools erforderlich, die Sie unter Ubuntu/Mint mit dieser Befehlszeile installieren:

```
sudo apt install pv cgrt
```

Schritt 3: Hängen Sie den USB-Stick aus dem Dateisystem aus (siehe Punkt 3) und führen Sie im Terminal diese zwei Befehlszeilen aus:

```
cd ~/brunch
```

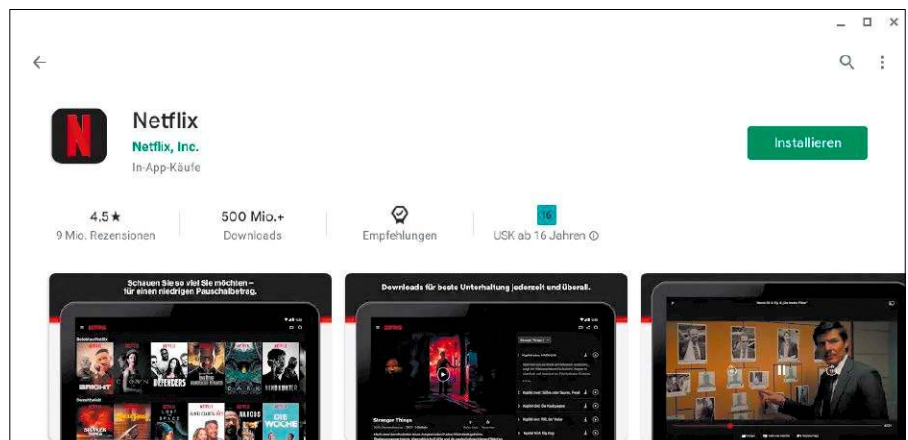
```
sudo bash chromeos-install.sh -src  
[bin-Datei] -dst /dev/sd[X]
```

Die Platzhalter in eckigen Klammern passen Sie für Ihr System an. Tippen Sie als Bestätigung „yes“ ein, wenn Sie sicher sind, das richtige Ziellaufwerk angegeben zu haben.

Booten Sie dann den Rechner vom USB-Stick. Der erste Start dauert etwas länger, weil das Dateisystem zuerst angepasst und einige Patches installiert werden müssen. Danach sehen Sie den Bildschirm „Welcome“, von wo aus es wie in Punkt 3 (Schritt 4) weitergeht. Über Google Play installieren Sie die gewünschten Apps oder Sie verwenden Linux unter Chrome-OS.

```
te@ub2004: ~/brunch
te@ub2004:~/brunch$ sudo bash chromeos-install.sh -src chromeos_13020.67.0_rammus_reco
very_stable-channel_mp-v2.bin -dst /dev/sdb
[sudo] Passwort für te:
All data on device /dev/sdb will be lost, are you sure ? (type yes to continue) yes
umount: /dev/sdb: nicht eingehängt.
umount: /dev/sdb1: nicht eingehängt.
umount: /dev/sdb10: nicht eingehängt.
umount: /dev/sdb11: nicht eingehängt.
umount: /dev/sdb12: nicht eingehängt.
umount: /dev/sdb2: nicht eingehängt.
umount: /dev/sdb3: nicht eingehängt.
umount: /dev/sdb4: nicht eingehängt.
umount: /dev/sdb5: nicht eingehängt.
umount: /dev/sdb6: nicht eingehängt.
umount: /dev/sdb7: nicht eingehängt.
umount: /dev/sdb8: nicht eingehängt.
umount: /dev/sdb9: nicht eingehängt.
E4063E0A-CB0D-B142-AC1C-ED155950BF76
  start  size  part  contents
  0      1      PMBR (Boot GUID: E4063E0A-CB0D-B142-AC1C-ED155950BF7
6)
  1      1      Pri GPT header
  2     32      Pri GPT table
```

Chrome-OS anpassen: Das Script des Brunch-Frameworks ändert eine Google-Wiederherstellungsdatei so, dass Chrome-OS auch auf Standardhardware laufen kann.



Mehr Programme: Apps wie Netflix lassen sich unter Chrome-OS nur installieren, wenn der Entwicklermodus abgeschaltet ist. Dafür müssen Sie die Datei „grub.cfg“ ändern.

5. Bei Bedarf: Entwicklermodus abschalten

Ein über Brunch eingerichtetes Chrome-OS läuft im Entwicklermodus. Das erlaubt Zugriffsrechte in Bereichen des Systems, die einem Standardbenutzer verwehrt sind. Allerdings erhöht sich dadurch das Sicherheitsrisiko und einige Apps lassen sich nicht installieren, so beispielsweise Netflix. Wenn Sie unter Chrome-OS persönliche Dateien lokal gespeichert haben, sichern Sie diese. Beim Zurücksetzen des Systems in den Standardmodus gehen die Dateien verloren. Unter Linux mounten Sie die EFI-Partition auf dem USB-Stick. Wo diese zu finden ist, ermittelt dieser Befehl:

```
sudo fdisk -l
```

Die Partition vom Typ „EFI-System“ beispielsweise auf „/dev/sdb12“ ist die gesuch-

te. Hängen Sie diese mit

```
sudo mount /dev/sdb12 /mnt
```

in das Dateisystem ein. Öffnen Sie die Grub-Konfigurationsdatei mit `sudo gedit /mnt/efi/boot/grub.cfg` im Editor (Linux Mint: xed). Entfernen Sie den Parameter „cros_debug“. Speichern Sie die Datei und starten Sie Chrome-OS neu. Klicken Sie auf die Uhr rechts unten im Bildschirm und dann auf das Zahnradsymbol („Einstellungen“). Hier gehen Sie auf „Gerät“, klicken auf „Erweitert“ und unter „Einstellungen zurücksetzen“ auf „Zurücksetzen“. Danach wählen Sie „Neu starten“. Sobald sich das System wieder meldet, gehen Sie auf „Powerwash“ und „Weiter“. Danach müssen Sie noch einmal dieselbe Prozedur absolvieren wie bei der Ersteinrichtung. ■

Windows: WSL wird grafisch



Bisher war das Windows Subsystem für Linux (kurz WSL) ein Bewohner des Terminals und unterstützte nur Linux-Programme in der Shell. Microsoft hat auf der Hausmesse „Build“ mitgeteilt, dass WSL 2 auch grafische Linux-Anwendungen unterstützen wird. Dazu wird die WSL 2 einen Wayland-Server starten und die Grafikausgabe erfolgt auf dem Windows-Desktop über einen RDP-Client. Generell kann Windows damit die wachsende Zahl an Linux-Programmen ausführen, die bereits Wayland-Support haben. Zudem nutzt das Subsystem künftig einen echten Linux-Kernel und macht Zugriffe auf das Dateisystem unter WSL 2 deutlich schneller. ■

EA: Red Alert ist Open Source



Zu den erfolgreichsten Echtzeit-Strategiespielen gehört die Reihe „Command and Conquer“ von Electronic Arts, die seit 1996 erscheint. Das Spielestudio hat nun zwei Titel dieser Reihe, „Tiberian Dawn“ und „Red Alert“, unter die GNU General Public License gestellt und den Quellcode veröffentlicht. Bisher waren die beiden Titel Freeware, jedoch nicht Open Source. Die GPL wurde als Lizenz gewählt, damit der bereits existierende Open-Source-Klon „Open RA“ bei Bedarf Teile des Quellcodes ohne Lizenzprobleme übernehmen darf (www.openra.net). ■

Half-Life Alyx läuft unter Linux



Ein Meilenstein für Computerspiele ist „Half-Life Alyx“, das als erstes rundum gelungenes VR-Spiel gilt und die Möglichkeiten einer VR-Brille ideal ausschöpft. Umso erfreulicher ist, dass Valve Software eine native Linux-Version des Spiels nachgereicht hat, das auf dem leistungsfähigen Grafik-Rahmenwerk Vulkan basiert. Bislang lief dieses Spiel nur über den Windows-API-Nachbau Proton unter Linux. Für die beste Performance empfiehlt Valve Software derzeit AMD-Grafikkarten für das Spiel (<https://store.steampowered.com/news/?appids=546560>). ■

Alle News von David Wolski

Kernel 5.8 kündigt sich an

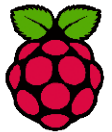


Als „einer unsere größten Veröffentlichungen jemals“ bezeichnet Linus Torvalds den Kernel 5.8, der für August erwartet wird und 800 000 neue Zeilen Code enthält. Viele der Neuerungen betreffen Dateisysteme und Treiber.

Im Gegensatz zu anderen Kernel-Ausgaben mit vielen Änderungen steckt in 5.8 wieder viel „echte“ Entwicklerarbeit, also nicht nur von Hardwareherstellern eingebrachte Treibermodule. Laut Torvalds haben zwanzig Prozent aller Dateien im Kernel-Code Änderungen erfahren, was auf Fortschritte und Aufräumarbeiten an etlichen Stellen schließen lässt. Fehlerbehebungen gab es im „/proc“-Dateisystem, in das der Kernel Infos zum einfachen Abruf schreibt. Die Sicherheits-erweiterung Selinux hat Optimierungen erfahren und die Energieverwaltung kann Geräte zuverlässiger aus dem Ruhezustand wieder aufwecken. Bemerkenswert bei der Weiterentwicklung der Linux-Dateisysteme ist eine transparente Kompression für das Flash-Friendly-File-System (F2FS) und auch das von Microsoft frei gegebene Dateisystem ExFAT hat viele Verbesserungen erhalten. Das lange als neuer Linux-Standard gepriesene BTRFS befindet sich jetzt zügig auf dem Weg, ein robustes Dateisystem für den Alltag zu werden. Wie in den letzten Kernel-Versionen sind auch wieder Behebungen für Spectre- und Meltdown-Bugs in CPUs mit von der Partie, ein Thema, das noch über Jahre aktuell bleiben wird. ■

Im Gegensatz zu anderen Kernel-Ausgaben mit vielen Änderungen steckt in 5.8 wieder viel „echte“ Entwicklerarbeit, also nicht nur von Hardwareherstellern eingebrachte Treibermodule. Laut Torvalds haben zwanzig Prozent aller Dateien im Kernel-Code Änderungen erfahren, was auf Fortschritte und Aufräumarbeiten an etlichen Stellen schließen lässt. Fehlerbehebungen gab es im „/proc“-Dateisystem, in das der Kernel Infos zum einfachen Abruf schreibt. Die Sicherheits-erweiterung Selinux hat Optimierungen erfahren und die Energieverwaltung kann Geräte zuverlässiger aus dem Ruhezustand wieder aufwecken. Bemerkenswert bei der Weiterentwicklung der Linux-Dateisysteme ist eine transparente Kompression für das Flash-Friendly-File-System (F2FS) und auch das von Microsoft frei gegebene Dateisystem ExFAT hat viele Verbesserungen erhalten. Das lange als neuer Linux-Standard gepriesene BTRFS befindet sich jetzt zügig auf dem Weg, ein robustes Dateisystem für den Alltag zu werden. Wie in den letzten Kernel-Versionen sind auch wieder Behebungen für Spectre- und Meltdown-Bugs in CPUs mit von der Partie, ein Thema, das noch über Jahre aktuell bleiben wird. ■

Raspberry Pi OS in 64 Bit



Die Debian-Variante Raspbian war bisher das offiziell empfohlene Betriebssystem der Linux Foundation für den Ein-Platinen-Computer. Jetzt gehen das Linux-System und die Platine eine noch innigere Verbindung ein: Raspbian heißt nun „Raspberry Pi OS“ und liegt jetzt auch in 64 Bit vor, die ab Raspberry Pi 2 (Version 1.2) läuft. Die 64-Bit-Ausgabe des Debian-Systems ist noch in der Betaphase und nicht für den produktiven Einsatz empfohlen. Richtig interessant wird das 64-Bit-System erst ab dem neuen Raspberry Pi 4 mit acht GB RAM. Neu sind in Raspberry Pi OS eine installierbare Bildschirmleupe namens „mage“ sowie ein Bücherregal in der Hilfefunktion mit freien Magazinen. ■

Ubuntu: Spezialisierte Ausgaben

Canonical hat in Partnerschaft mit populären Open-Source-Projekten eine Reihe neuer Ubuntu-Ausgaben aufgelegt, die einen Raspberry Pi auf möglichst schnellem Weg für eine bestimmte Serverrolle fit machen sollen. Diese „Ubuntu Appliances“ kombinieren Ubuntu mit schlüsselfertig eingerichteter Serversoftware. Fünf Varianten stehen bereits zum Download: eine Appliance mit Nextcloud, eine weitere mit

dem Smart-Home-System Open HAB, ferner der Streamingserver Plex, der IOT-Server Mosquitto sowie der Netzwerk-Adblocker und DNS-Server Adguard. Die Appliances stehen als gepackte Images auf <https://ubuntu.com/appliance>. Zum Ausprobieren gibt es auch Images für virtuelle Maschinen. Das Angebot der Appliances wird auch auf die x86-Plattform ausgeweitet: Nextcloud gibt es schon für den Intel NUC. ■

Tuxedo: Notebook mit AMD-Prozessor

Ein Businessnotebook mit AMD-CPU Ryzen 5 3500U hat das Augsburgs Systemhaus Tuxedo Computers vorgestellt. Das Tuxedo Book BA15 ist das erste Notebook der Linux-Spezialisten ohne Intel-Prozessor. Das robuste Notebook ist ein 15-Zoll-Modell mit IPS-Bildschirm und hat ein Gehäuse aus einer Magnesiumlegierung, in das zwei SSDs im M.2-Format passen. Einem Businessnotebook angemessen gibt es Gigabit-Ethernet, HDMI 2.0, USB 3.2 (Typ C), zwei USB-3-Ports und noch mal USB 2.0 (Typ A). Mit der Grafikk-

einheit Radeon Vega 8 stemmt das Notebook auch anspruchsvollere Spiele, wenn auch nicht in der höchsten Auflösung. In der Basiskonfiguration mit acht GB RAM ist das Tuxedo Book BA15 ab 859 Euro zu haben. Vorinstalliert ist Tuxedo-OS, das derzeit von Ubuntu 18.04 LTS auf 20.04 LTS umstellt (www.tuxedocomputers.com/de/Linux-Hardware/Linux-Notebooks). ■



Microsoft: Schutz für Linux-Server

Den kostenpflichtigen Malwareschutz Advanced Threat Protection (ATP) hat Microsoft nun auf Linux portiert und für populäre Linux-Server fertige Pakete gebaut. Pakete gibt es für RHEL, Cent-OS, Ubuntu LTS, Debian und Oracle Linux. Administratoren können mit ATP die Netzwerkinfrastruktur und Dateiserver auf ver-

dächtige Aktivitäten und Malware überwachen lassen und Clientcomputer aus der Ferne scannen. ATP gibt es für Firmenkunden mit Microsoft-Volumenlizenzen. Kunden können eine kostenlose Testversion anfordern (www.microsoft.com/de-de/microsoft-365/windows/microsoft-defender-atp). ■



SICHERHEITSNEWS

Apple, Google, Mozilla: Einjährige Zertifikate

TLS-Zertifikate gibt es von Anbietern mit mehrjähriger Laufzeit. Ein Zertifikat mit zwei oder drei Jahren Gültigkeit soll Administratoren Aktualisierungsaufwand ersparen. Nun haben sich die führenden Browserentwickler von Apple, Google und der Mozilla Foundation darauf verständigt, ab September 2020 nur noch HTTPS-Zertifikate mit höchstens 13 Monaten Laufzeit zu akzeptieren, um den Missbrauch von Zertifikaten einzudämmen. Bislang lag die maximal zulässige Laufzeit für ein TLS-Zertifikat bei 825 Tagen. Ebenfalls aus Sicherheitsgründen gewährt der kostenlose Dienst Lets Encrypt nur 90 Tage.



Kernel-Backdoor: Huawei unter Verdacht

Mitte Mai sorgte ein Patch für den Linux-Kernel mit dem Namen „Huawei Kernel Self Protection“ für Aufsehen, der offensichtlich von einem Huawei-Mitarbeiter stammte. Das Team der Sicherheitserweiterung Grsecurity nahm den Patch unter die Lupe und entdeckte alsbald eine „trivial angreifbare“ Sicherheitslücke mit der Charakteristik einer Backdoor. Huawei reagiert prompt und hat klargestellt, dass es sich bei dem Patch keinesfalls um Code handelt, der in Huawei-Produkten zum Einsatz kommt. Auch stamme der Patch nicht offiziell von Huawei, sondern von einem Mitarbeiter, der auf eigene Faust handelte.



USB Fuzz: Viele Systeme betroffen

Sicherheitsforscher aus der Schweiz und den USA haben in zahlreichen Betriebssystemen insgesamt 26 Sicherheitslücken entdeckt, die das USB-Subsystem betreffen. Das Team entwickelte dazu ein Tool namens USB Fuzz, das den USB-Treibern systematisch manipulierte Gerätedaten unterschiebt, die von einem USB-Gerät zu stammen scheinen. Auf diese Weise haben die Forscher 18 kritische Fehler im Linux-Kernel entdeckt, vier Fehler in Windows, drei Lücken in Mac-OS und einen Bug in Free BSD. Die Lücken



wurden bereits letztes Jahr gemeldet und schon teilweise geschlossen. Einige Bugs sind aufgrund ihrer Brisanz noch unter Verschluss.

Ripple 20: Alte Lücken mit Folgen

Eine Lücke mit weitreichenden Folgen für Hunderte Millionen netzwerkfähiger Geräte steckt in einer winzigen Bibliothek: Das IT-Sicherheitsunternehmen JSOF hat in einer leichtgewichtigen Implementierung des TCP/IP-Protokolls aus den 90er-Jahren der Firma Treck insgesamt 19 kritische Lücken entdeckt. Einige der Lücken, von den Entdeckern „Ripple20“ genannt, erlauben das Ausführen von eingeschleustem Code. Die Brisanz dabei: Die verwundbare Bibliothek wurde von vielen namhaften Hardwareherstellern lizenziert und steckt in unzähligen Geräten – von Druckern bis hin zu industriellen Steueranlagen. Für viele dieser Geräte gibt es schon länger keine Updates mehr. Das Industriekonsortium ICS-CERT hat die Lücke deshalb mit dem selten vergebenen Höchstwert zehn bewertet. In vielen Fällen wird es Jahre dauern, bis die anfälligen TCP/IP-Bibliotheken ausgetauscht sind.



Bluefrag: Bluetooth als Bedrohung

Seit April ist die Sicherheitslücke „Bluefrag“ in Android 8 bis 9 bekannt, die es Angreifern ermöglicht, Code auf dem Zielgerät mit den Rechten des Bluetooth-Prozesses auszuführen. Dazu muss lediglich die Bluetooth-MAC-Adresse des Android-Geräts bei aktiviertem Bluetooth-Modul bekannt sein. Derzeit gibt es noch keinen Fix für diese schwere Lücke, die aber nur im gleichen WLAN oder bei Bluetooth-Pairing akut ist. Denn nur dann wird die Bluetooth-MAC-Adresse bekannt oder lässt sich aus der physikalischen Netzwerkadresse ableiten. Genau dieses Szenario wird aber bei der Corona-Warn-App des Robert-Koch-Instituts auf verwundbaren Android-Geräten zu Bedrohung, denn diese App nutzt Bluetooth zur Kontaktverfolgung.



UPDATETELEGRAMM

Ubuntu 20.04.1



Es ist selten, dass ein offizielles Ubuntu mit Verspätung erscheint, aber in diesem Fall ist es passiert: Nicht mehr im Juli erscheint Ubuntu 20.04.1, sondern erst am 6. August. Als Grund nennt Canonical „interne Gründe“, die darauf schließen lassen, dass wichtige Updates im Juli nicht fertig wurden. Wichtig ist das erste Punktupdate einer LTS-Ausgabe immer für die Upgradefunktion: Erst ab 20.04.1 werden Nutzer von Ubuntu 18.04 LTS den Hinweis erhalten, dass sich ihr System nun auf die nächste LTS-Version aktualisieren lässt (<https://ubuntu.com/download>).

Cent-OS 8.2



Dieser freie Klon von Red Hat Enterprise Linux (RHEL 8.2) schließt zu seinem technischen Vorbild auf und liegt jetzt in einer Version vor, die weitgehend RHEL 8.2 entspricht. Das heißt: Die Paketversionen sind die gleichen, allerdings fehlen wie immer Red-Hat-Grafiken. Zudem ist Kernel-Live-Patching nicht aktiviert und es fehlen zertifizierte Sicherheitspolicies. Cent-OS ist damit ein System für Entwickler, Administratoren, Heimanwender und für kleinere IT, die keine strenge Zertifizierung benötigt (www.centos.org).

Backbox Linux 7



Es gibt eine Reihe von installierbaren Livesystemen, die auf die Suche nach Sicherheitslücken spezialisiert sind. Backbox Linux 7, das sich auch installieren lässt, basiert auf Ubuntu 20.04 LTS mit XFCE-Desktop. Es bietet nicht ganz so viele Sicherheitstools wie Kali Linux und Parrot-OS, aber Ubuntu als Basis macht die Installation und Erweiterung umso einfacher. Die ISO-Datei umfasst 2,7 GB (www.backbox.org).

Language Tool 5.0

Das Language Tool beherrscht Grammatikregeln und erkennt Flüchtigkeitsfehler. Das Java-Tool klinkt sich nahtlos in Libre Office und Firefox/Chrome ein. Version 5.0 verbessert insbesondere die Grammatikprüfung (<https://languagetool.org>).

Störerhaftung: Vieles wieder beim Alten



Die vom letzten Kabinett verabschiedete Neuordnung der Störerhaftung erweist sich als Mogelpackung. Störerhaftung bezeichnet die Haftung eines Anschlussinhabers für den Missbrauch seiner Internetverbindung etwa durch Filesharing und Urheberrechtsverstöße. Die Neuordnung sollte Anschlussinhaber eigentlich entlasten und für Rechtssicherheit sorgen, lässt aber Raum zur Interpretation durch Gerichte. Die Berliner Rechtsanwältin Beata Hubrig sieht eine Tendenz von Urteilen zu Gunsten von Rechteinhabern und dokumentiert diese auf ihrem Blog <http://freifunkstattangst.de>. Demnach müssen Anschlussinhaber und Anbieter von Hotspots in vielen Fällen wieder beweisen, dass Urheberrechtsverletzungen nicht von ihnen selbst begangen wurden, während die klagenden Rechteinhaber oft „einen prozessualen Vorteil“ bekommen. Wer einen Hotspot betreibt, muss sich wieder vor Abmahnungen schützen und den Internetverkehr beispielsweise per VPN über das Ausland routen – etwa mit der Routerfirmware Freifunk (<https://wiki.freifunk.net>). ■

Google Chrome erhält Adblocker

Corona-Krise, Werbeboykott auf sozialen Netzwerken und Adblocker: Die Werbewirtschaft im Internet befindet sich derzeit in einem Niedergang, der für viele werbefinanzierte Webseiten das Ende einläutet. Nun bekommt Google Chrome auch noch einen serienmäßigen Adblocker. Die Browserentwickler reagieren damit auf Werbebanner im Web, die enorme Hardwareressourcen und Netzwerkbandbreite verlangen, obendrein über die junge Technik „Web Assembly“ (WASM) fragwürdige Aktionen auf den Rechnern der Besucher ausführen (etwa Bitcoin-Mining). Solche Werbebanner wird Google Chrome ab August automatisch ausblenden. ■

Linux-Kernel: Threads im Netzwerk

Ein Team von Informatikern an der Universität Virginia Tech hat eine neue Technik für Linux vorgestellt: Diese erlaubt es, laufende Anwendungen über das Netzwerk auf andere Linux-Rechner zu verschieben. Multithread-Anwendungen können so auch einen bestimmten Thread auf einem Host ausführen. In der Vorstellung dieser Technik auf der Linux-Kernel-Mailingliste nennen die Akademiker dieses Projekt „Popcorn Distributed Thread Execution“ (<http://popcornlinux.org>) und es soll dynamisch verteilte Anwendungen ermöglichen. Bisher erforderte die Migration ausgeführter Programme auf andere Rechner immer ein Anhalten und Neustarten der Prozesse. Die neue Technik schafft es ohne diese Pause. Damit dies funktioniert, bekommt die Speicherverwaltung des Linux-Kernels eine Erweiterung, die aus dem Arbeitsspeicher vernetzter Linux-Systeme einen gemeinsamen Speicherbereich macht. ■



KDE Plasma 6 zum Jahresende



Die Entwickler der Desktopumgebung KDE Plasma suchen tatkräftige Mithilfe für Tests und Bugsuche im kommenden KDE Plasma 6, das zum Jahresende fertig sein soll. Bislang verärgerte jede neue KDE-Hauptausgabe durch eine zunächst hohe Zahl an Bugs, sodass viele KDE-Fans vor dem Umstieg die nachfolgenden und fehlerbereinigten Unterversionen abwarten. Bei KDE Plasma 6 soll das anders werden. Als Schwierigkeit kommt allerdings hinzu, dass der Desktop und KDE-Anwendungen auf das Toolkit Qt 6 wechseln. Alte Funktionen, die noch aus der Zeit von KDE 4.x stammen, müssen systematisch umgebaut werden. ■

Mac-OS 11: Open-Source-Projekte rüsten sich



Ein Paukenschlag war die Ankündigung Apples, in Zukunft nur noch eigene ARM-Chips in Macs zu nutzen und Intel-CPU auszumustern. Geplant war dieser Schritt schon länger, aber die große Zahl an Fehlern in Intels Skylake-CPU hat diese Entwicklung nochmal beschleunigt. Programme, die auf den kommenden Macs laufen sollen, müssen also für ARM64 kompiliert sein, mit Apples eigener LLVM/Clang-Toolchain. Für viele Open-Source-Projekte, die auch auf Macs populär sind, bedeutet das größere Anpassungen des Quellcodes. Libre Office ist eines der Projekte, die bereits Änderungen für eine native Apple-Version auf ARM64 einpflegen. Für Programme, die den Schritt auf ARM64 nicht schaffen, hat Apple die Übersetzungsschicht Rosetta 2 vorgesehen. Auch eine Virtualisierung von anderen Betriebssystemen wird möglich sein und Apple zeigte dazu eine Vorabversion von Parallels, das ein Debian-System als VM ausführte. ■

Rolling Rhino: Ubuntu für Entwickler



Unter dem Namen „Rolling Rhino“ hat Ubuntu-Entwickler Martin Wimpress ein Bash-Skript veröffentlicht (<https://github.com/wimpysworld/rolling-rhino>), das die Paketquellen eines installierten Ubuntu-Systems auf die Entwicklerquellen abändert. Diese Quellen liefern stetig frische, wenn auch eventuell noch fehlerbehaftete Pakete, aus denen eine neue Ubuntu-Ausgabe wird. Praktisch wird damit ein Ubuntu zu einem Rolling Release, also eine stets aktualisierte Ubuntu-Version. Für normale Anwender ist dieser Eingriff nicht empfohlen, sondern nur für Entwickler und erfahrende Ubuntu-Anwender, die sich aktiv an der Bugsuche beteiligen möchten. ■

Ubuntu 20.04: Comeback für Unity

Unity ist längst nicht mehr der Ubuntu-Desktop, aber auch nach der Einstellung der Weiterentwicklung nicht ganz verschwunden. In Ubuntu 16.04, das noch Updates bis April 2021 bekommt, ist Unity weiterhin der Standarddesktop. Jetzt gibt es auch das neue Ubuntu 20.04 nochmal mit Unity: Der inoffizielle Ubuntu Unity Remix 20.04 kombiniert die neue Systembasis mit dem alten Unity, das inzwischen auch auf älteren Rechnern einen schlanken Fuß im Vergleich zu Gnome macht. Unity liegt weiterhin in den Paketquellen Ubuntu, auch im Release 20.04. Der Ubuntu Unity Remix nutzt aber auch ein eigenes PPA (externes Repository) für weitere Anpassungen. Es gibt ein installierbares Livesystem zum Ausprobieren für 64 Bit unter <https://ubuntuunity.org> (3 GB). ■



ARM-Superrechner in den Top 500

Zum ersten Mal hat es ein Superrechner mit ARM-Architektur in die Liste der 500 rechenstärksten Computersysteme geschafft und dabei gleich die Krone für sich beansprucht: Der Supercomputer Fugaku am Riken-Institut in Kobe, Japan, bringt es mit ARM-Chips auf 415,5 Petaflops und verdrängt damit die bisherige Nummer eins, den IBM Summit (148,8 Petaflops) auf Platz zwei. Die neue Nummer eins verbindet 158 976 Fujitsu-A64FX-ARM-Chips mit jeweils 48 Kernen. Als Betriebssystem kommt ein spezialisiertes Linux-System neben dem System „McKernel“ zum Einsatz. Die Entwicklungskosten des riesigen Systems von umgerechnet einer Milliarde Euro wurden in Japan kritisiert, denn das Riken-Institut finanziert sich mit öffentlichen Mitteln. ■

UPDATETELEGRAMM

Calculate Linux 20.6

Gentoo Linux steht derzeit nicht im Rampenlicht, ist aber weiter die Grundlage für Googles Chrome-OS und das Betriebssystem der elektronischen Börse NASDAQ. Calculate Linux basiert auf Gentoo, vereinfacht aber den Einstieg in diese Distribution. Calculate verzichtet auf den Init-Dienst Systemd und nutzt stattdessen Open RC. Es stehen mehrere Varianten als installierbare Livesysteme zum Download bereit (www.calculate-linux.org).



Lampone Pi 1.0

Lampone Pi ist ein Livesystem für den Raspberry Pi, das immer frisch bleibt, weil es stets im ursprünglichen Zustand startet. Lampone nutzt die Paketquellen von Debian 10 Buster und benötigt eine Micro-SD-Karte mit mindestens acht GB. Das Dateisystem bleibt im Nur-Lesen-Modus, Daten und Änderungen werden nur im RAM gespeichert. Die Imagedatei umfasst gepackt circa 600 MB (www.lamponepi.com).

Elementary OS 5.1.5

Elementary ist mit seinem eigenen Desktop Pantheon eines der hübschesten Linux-Systeme – mit einem Flair von Mac-OS. Momentan bleibt der Unterbau noch bei Ubuntu 18.04 LTS und die Entwickler polieren an den selbst entwickelten Anwendungen wie dem App Store, der nun Aktualisierungen ohne root-Privilegien durchführt. Das ISO-Abbild des Systems ist unter <https://elementary.io/de> zu erreichen.



Rescuezilla 1.0.6

Dieses Livesystem zum Sichern und Wiederherstellen ganzer Partitionen nutzt wie das bekannte Clonezilla das bewährte Tool Partclone. Anders als Clonezilla bietet Rescuezilla aber eine grafische und sogar deutschsprachige Oberfläche. Sicherungen und Wiederherstellungen sind dort mit wenigen Mausklicks erledigt. Als Backupmedium dienen USB-Laufwerke, andere Festplatten oder Samba-Freigaben im Netzwerk (<https://rescuezilla.com>).



Systemturbos für Ubuntu & Co.

Ubuntu, Mint & Co. sind schnell eingerichtet. Aber wie bei jedem System gibt es Optionen, die das System beschleunigen und die Benutzung effizienter machen. Im ersten Artikel unseres Optimierung-Specials geht es um systemnahe Leistungstipps.

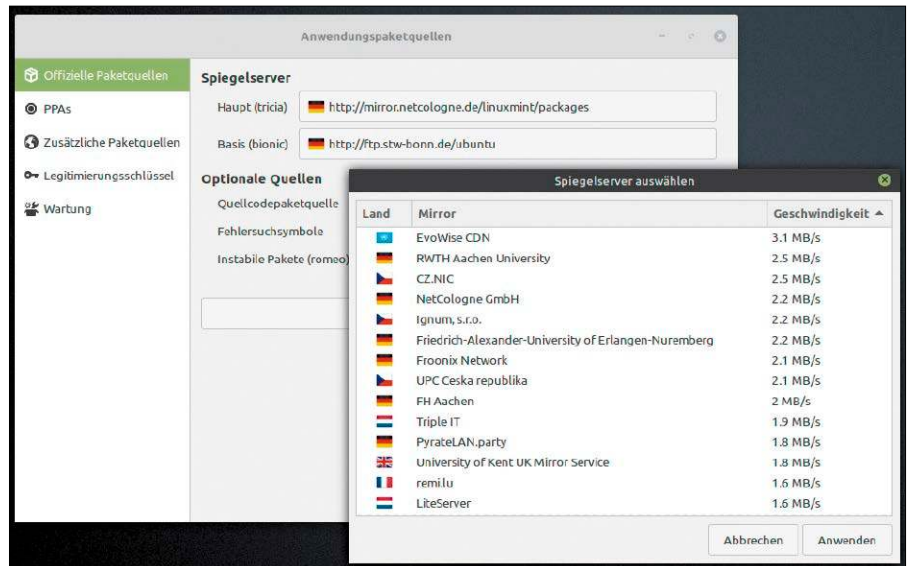
VON HERMANN APFELBÖCK

Wenn Ubuntu und Mint auf einigermaßen aktuelle Hardware treffen, sind diese Linux-Distributionen bereits nach der Standardinstallation überzeugend schnell. Mit den nachfolgenden Tipps gewinnen Sie aber optional noch ein spürbares Stück Leistung hinzu.

Ein Hinweis vorab: Einige hier beschriebene Eingriffe in die „sysctl.conf“, in Systemdienste, Autostarts oder Dateisystemfunktionen bedeuten immer ein gewisses Risiko. Daher sollten Sie hier stets nur eine Maßnahme ausführen und ausreichende Zeit testen. Bei eventuellen Problemen können Sie die Systemänderung im Falle des Falles wieder gezielt rückgängig machen.

Schnelle Spiegelserver einstellen

Sämtliche Systemupdates und Softwareinstallationen verwenden den voreingestellten Spiegelserver, der die Ubuntu-Paketquellen bereitstellt. Je schneller Ihre Internetverbindung ist, desto mehr profitieren Sie von einem richtig schnellen Spiegelserver. Ubuntu & Co. können den geeignetsten deutschen Server selbst ermitteln: Dazu



Schnelle Server für Updates und Installationen: Ubuntu und Linux Mint zeigen durch Schnelltests die geeignetsten Kandidaten für den Softwarebezug.

gehen Sie zu „Anwendungen & Aktualisierungen“ (Ubuntu) oder „Anwendungspaketquellen“ (Mint). Die dort vorangestellten Server können Sie anklicken, wonach automatisch die Suche nach einem deutschen Server beginnt, die auch gleich nach Downloadleistung sortiert. Wählen Sie den schnellsten Server (den ersten in der Liste). Beachten Sie aber, dass der Leistungstest eine Momentaufnahme ist, die gelegentliche Kontrolle verdient.

Optimale Treiber finden

Insbesondere bei Grafikkarten und WLAN-Chips können die mitgelieferten Open-Source-Treiber mit Herstellertreibern nicht mithalten. Ubuntu & Co. machen es aber recht einfach, Treiber zu finden und nachzuinstallieren. In den Systemeinstellungen finden Sie einen Punkt „Treiber“ oder „Treiberverwaltung“. Wenn Sie dieses Applet starten, beginnt automatisch eine Treibersuche. Wird ein passender Treiber gefunden, können Sie diesen nachinstal-

lieren. Üblicherweise ist danach ein Neustart notwendig, damit der neue Treiber verwendet wird.

Schnellere Desktopalternativen

Oberflächen wie Gnome oder Budgie sind für ältere Hardware eine erhebliche Last. Größte Speicherersparnis erzielen Sie daher, wenn Sie einen sparsameren Desktop nachinstallieren. Einen guten Kompromiss zwischen Benutzerkomfort und Ressourcenökonomie bietet XFCE. Die Installation der Oberfläche können Sie über das Softwarecenter oder in der Konsole ausführen: `sudo apt install xfce4` Beachten Sie, dass es sich bei diesem Metapaket nur um die Oberfläche handelt, während das größere Metapaket „xubuntu-desktop“ auch das typische Zubehör mitinstalliert. Auf diesen Unterschied ist auch bei anderen Desktops zu achten: „lxqt“ installiert nur die Oberfläche, „lubuntu-qt-core“ hingegen die komplette LXQT-Umgebung mit Zubehör. Nach er-

folgreichem Download melden Sie sich von der gewohnten Umgebung ab. Auf dem Anmeldebildschirm klicken Sie auf das Symbol neben Ihrem Benutzernamen und wählen „Xfce-Sitzung“.

Grafische Effekte reduzieren: Wem der Ersatz der gewohnten Oberfläche zu weit geht, kann die Effekte seines Desktops reduzieren. Die meisten Desktops unterstützen dies: So zeigt etwa Cinnamon (Mint) in den Systemeinstellungen den Punkt „Effekte“, KDE (Kubuntu) unter „Anzeige und Monitor“ den Punkt „Composer“. Hier lassen sich Effekte ganz oder teilweise deaktivieren. Die Ubuntu-Hauptedition mit Gnome lässt sich hingegen nur mit dem Zusatztool Gnome-Tweaks („Allgemein → Animationen“) reduzieren, und das auch nur pauschal. Wer gezieltere Effektanpassung will, muss das weitere Tool CCSM (Compiz-Config-Settings-Manager) installieren.

Swapping abschalten oder anpassen

Swapping, also das Auslagern länger ungenutzter Speicherseiten vom Arbeitsspeicher auf die Festplatte, ist ein Verfahren, das in die 90er-Jahre zurückgeht, als Speicher notorisch knapp war. Dieser Ansatz ist sinnvoll, solange RAM wertvoll ist: Der freigewordene schnelle Arbeitsspeicher steht dann wieder für Programme und für den Festplattencache zur Verfügung.

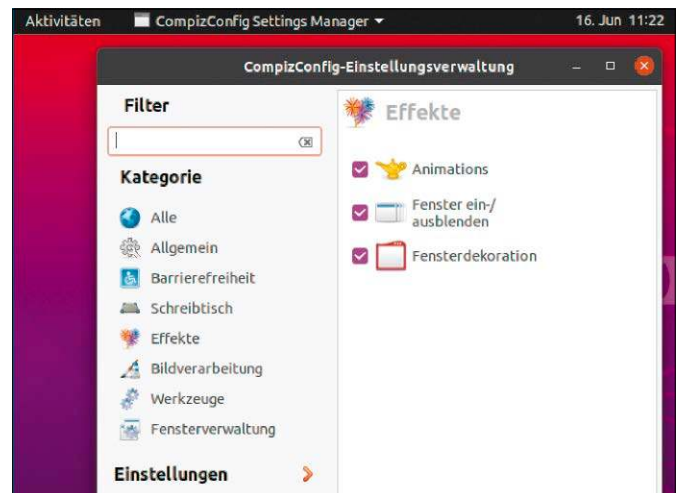
Heute zeigt die Beobachtung der Swapaktivität im Taskmanager oder mit Kommandozeilentools (top, htop, free) meistens, dass keine Auslagerung stattfindet. Bei Rechnern mit acht und 16 GB ist das praktisch der Dauerzustand. Folglich können Sie dort die Swapdatei komplett abschalten. Das ist mit wenigen Handgriffen erledigt: Im laufenden System beenden die Terminalbefehle

```
sudo swapoff /swapfile
sudo rm /swapfile
```

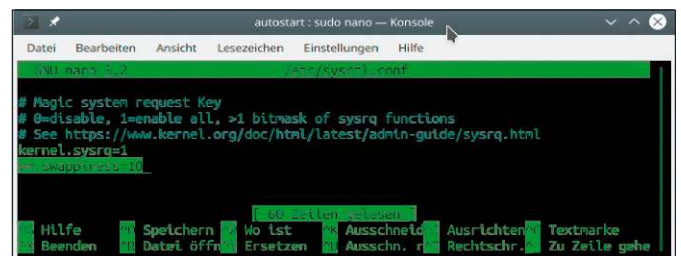
die Auslagerung und löschen die Auslagerungsdatei. Zuletzt deaktivieren Sie in der Datei „/etc/fstab“ die Zeile /swapfile ...

durch das Kommentarzeichen „#“. Beachten Sie, dass der Ruhezustand „Bereitschaft“ (Suspend to Ram) weiterhin funktioniert. „Hibernation“ (Suspend to Disk) ist derzeit in den aktuellen Ubuntu-Varianten ohnehin nicht mehr vorgesehen, seit Ubuntu von der Swappartition auf die Swapdatei umgestellt hat.

Compiz-Konfiguration: Einige Mausklicks in diesem Zusatztool genügen, um die Effekte des Desktops abzuschalten und damit Grafikkarte und CPU zu entlasten.



Der Parameter „vm.swappiness“ steuert die Auslagerungsaktivität. Bei viel RAM ist ein niedriger Wert angebracht, bei schneller SSD kann ein hoher Wert Leistungsvorteile bringen.



Ihr System swapt? Wenn der Taskmanager auf älterer Hardware gelegentlich oder gar häufig die Ansprache der Swapdatei anzeigt, sollten Sie dem Kernel das Swapping weiterhin zugestehen. Auch dann gibt es aber Optimierungschancen. Wie aktiv der Kernel auslagert, steuert der Parameter „Swappiness“, dessen aktuellen Wert Sie mittels

```
cat /proc/sys/vm/swappiness
```

ermitteln. Unter Ubuntu & Co. voreingestellt ist „60“, der Wert darf aber zwischen 0 und 100 liegen. Je höher der Wert, desto schneller schreibt der Kernel Speicherseiten aus dem RAM in die Swapdatei. Bei niedrigem Wert reagiert der Kernel erst bei ernster Speicherknappheit.

Dennoch lohnt sich die Swappiness-Anpassung nur in extremen Hardwaresituationen: Viel RAM bei langsamer mechanischer Festplatte legen es nahe, das Swappen zu reduzieren – etwa auf „10“. Bei wenig RAM, aber schneller SSD empfiehlt sich hingegen ein hoher Wert – etwa „90“. Um den Wert in der aktuellen Sitzung temporär zu erhöhen und zu testen, verwenden Sie dieses Terminalkommando:

```
sudo sysctl vm.swappiness=90
```

Dauerhaft gilt der Swappiness-Wert, wenn Sie die Konfigurationsdatei „sysctl.conf“ mit root-Recht bearbeiten:

```
sudo nano /etc/sysctl.conf
```

Vermutlich fehlt der Eintrag „vm.swappiness“ noch – dann fügen Sie folgende Zeile einfach am Ende hinzu:

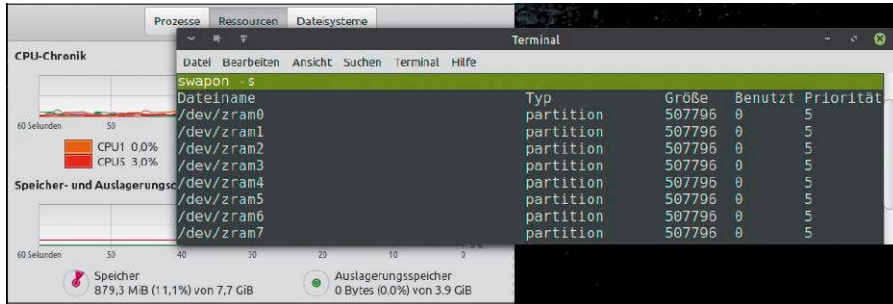
```
vm.swappiness=90
```

Das Systemverhalten lässt auf dem gleichen Weg jederzeit neu einstellen.

Komprimierte Auslagerung mit Zram

Wenn Sie bei guter RAM-Ausstattung das Swapping nicht komplett abschalten wollen, ist Zram eine interessante Alternative zum Swapping. Das Kernel-Modul reserviert einen Teil des Arbeitsspeichers, um dort mehrere RAM-Disks anzulegen, die als komprimierter Auslagerungsspeicher bei Engpässen dienen. Standardmäßig reserviert Zram die Hälfte des Arbeitsspeichers, teilt diesen durch die Anzahl der CPU-Kerne und richtet pro Kern ein Blockgerät ein. Bei einer CPU mit vier Kernen entstehen also vier Swapperäte „/dev/zram0“, „/dev/zram1“ et cetera. Der Speicher wird dynamisch vergeben: Solange nichts auszulagern ist, nimmt Zram nichts in Anspruch. Erst wenn Auslagerung nötig wird, geht RAM nach Bedarf vom physikalisch vorhandenen RAM ab. Zram lässt sich mit minimalem Aufwand einrichten:

```
sudo apt install zram-config
```



Zram reserviert je nach RAM und CPU erhebliche Speicheranteile. Wie Sie im Bild sehen (0 Bytes von 3,9 GB), wird aber kein RAM abgezweigt, solange dies nicht angefordert ist.

Damit ist das Modul sofort aktiv, wie Sie mit `swapon -s` leicht kontrollieren können. Wir empfehlen Zram als Ersatz für die Auslagerungsdatei auf Rechnern mit guter RAM-Ausstattung. Zram soll aber auch auf Rechnern mit geringem Speicher (Raspberry & Co.) Vorteile bringen. Zram lässt sich durch Deinstallieren des Pakets „zram-config“ wieder abschalten.

Ramdisk als Zwischendepot

16 GB RAM sind auf heutigen Rechnern keine Ausnahme. Für den typischen Einsatz mit Office, Mediaplayer, Bildbearbeitung ist das purer Luxus, mit dem sich aber Sinnvolles anfangen lässt. Wenn Sie einen zentralen Ordner, über den Sie den Datenaustausch inklusive Downloads abwickeln, in eine schnelle Ramdisk verlegen, entstehen mehrere Vorteile: mehr Leistung, Entsorgung beim Herunterfahren, Schonung von SSD/Festplatte, Nutzung des brachliegenden Speichers. Eine Ramdisk ist im Handumdrehen erstellt. Idealerweise liegt dieser Speicher zentral, etwa im Home-Verzeich-

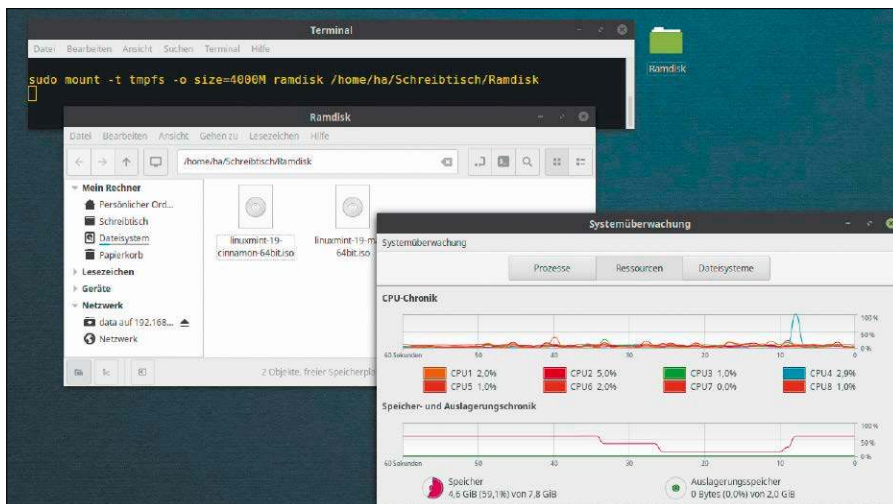
nis oder gleich am Desktop:

```
sudo mount -t tmpfs -o size=2000M
ramdisk ~/Schreibtisch/Ramdisk
```

Dieser Befehl genügt, um im Ordner „Ramdisk“ (der existieren muss), Platz für maximal zwei GB Daten zu schaffen. Die angegebene Kapazität wird dynamisch abgezweigt – je nach Bedarf bis zum angegebenen Maximum. Die Ramdisk verbraucht also nur den Speicher, den die enthaltenen Dateien tatsächlich verursachen. Dauerhaft ist eine Ramdisk über die Datei „fstab“ einzurichten:

```
sudo nano /etc/fstab
Hier fügen Sie die weitere Zeile (Beispiel)
tmpfs /home/ha/Schreibtisch/
Ramdisk tmpfs
defaults,size=40%,mode=1777 0 0
hinzu (der Mountpfad darf keine Variablen
enthalten). Nach dem Speichern starten Sie
Linux neu.
```

Achtung: Der Umgang mit Ramdisk-Daten erfordert kompetente und disziplinierte Nutzer, weil die Daten beim Shutdown gelöscht werden.



Zwischendepot: Der Platz einer Ramdisk wird nach Bedarf dynamisch abgezweigt. Die Speicherchronik zeigt die Belegung nach Löschen und Kopieren großer ISO-Dateien.

Festplattenaktivität auf Ext4 reduzieren

Das Dateisystem Ext4 (ähnlich Ext3) bietet für Partitionen und Festplatten viele Detailoptionen über den Befehl `tune2fs`, die zum Teil mit eingehängten, zum Teil nur mit ausgehängten Datenträgern funktionieren. Eine Übersicht für eine Festplatte erhalten Sie mit diesem Befehl (Beispiel):

```
sudo tune2fs -l /dev/sda
```

Root-Recht ist für `tune2fs` grundsätzlich erforderlich.

Checks reduzieren: Ein erstes Beispiel, das die Automatismen von Ext4 steuert, reduziert die Datenträgerchecks:

```
sudo tune2fs -i60 -c100 /dev/sda
```

Eine Festplattencheck wird danach nur noch alle 60 Tage („-i60“) oder nach 100 eboots („-c100“) erfolgen – je nachdem, welches Ereignis früher erfüllt ist.

Journaling abschalten: Ein weiteres Beispiel ist das Abschalten der Journalingfunktion. Das Journaling dient zur Wiederherstellung von Dateien nach Abstürzen oder Stromausfällen und ist auf der Systempartition wünschenswert. Auf externen USB-Datenträgern oder reinen Datenpartitionen ist diese Funktion nicht ideal, da sie erheblichen Schreibaufwand verursacht:

```
sudo umount /dev/sdd?
sudo tune2fs -O ^has_journal /dev/
sdd
```

Der erste Schritt ist „umount“, weil das Dateisystem bei dieser Änderung nicht eingehängt sein darf. Der zweite Befehl schaltet das Journaling für das Gerät „/dev/sdd“ ab, wovon Sie sich mit

```
sudo tune2fs -l /dev/sdd
```

in der Zeile „Filesystem features“ überzeugen können. Umgekehrt lässt sich das Journaling mit diesem Befehl

```
sudo tune2fs -O has_journal /dev/
sdd
```

aktivieren.

Journalingmodus ändern: Auch bei Verwendung der Ext-Journaling-Funktion verbleiben mehrere Abstufungen mit hoher bis niedriger Festplattenaktivität: Der Journalmodus schreibt nicht nur die Metadaten, sondern auch die Dateiinhalte. Diese aufwendigste Variante ist nicht Standard, aber mit (Beispiel)

```
sudo tune2fs -o journal_data /dev/
sda
```

zu erzwingen. Standard ist „journal_data_ordered“, das nur Metadaten ins Journal aufnimmt. Der schnellste Modus „journal_

data_writeback“ wartet erst gar nicht auf vorherige Journalsicherung, sondern schreibt Dateien sofort ins Dateisystem. Dieser Modus lässt sich mit (Beispiel)

```
sudo tune2fs -o journal_data_
writeback /dev/sda
```

erzwingen. Solche Änderungen gelten ab dem nächsten Neustart.

Dateisystemoption „noatime“: Ext4-formatierte Partitionen speichern bei jeder Datei mehrere Zeitangaben. Erstelldatum und Änderungsdatum werden immer eingetragen (ctime und mtime: Creation und Modification). Optional ist hingegen das Erfassen des letzten Dateizugriffs (atime: Access). Diese Information ist nur dann relevant, wenn Sie mit „find -atime“ nach Zugriffszeiten von Dateiobjekten suchen. Wenn Sie das nie tun, kann die Festplattenaktivität reduziert werden. Es muss für die jeweilige Festplatte nur die Option „relatime“ oder „noatime“ in der „/etc/fstab“ gesetzt werden:

```
UUID=[...] / ext4 noatime 0 2
```

In aktuellen Ubuntu-Versionen ist die Option „relatime“ Standard. „relatime“ speichert die letzte Zugriffszeit nur dann, wenn dieser Zugriff vor der letzten Änderung der Datei erfolgte (mtime). Mit „noatime“ speichert das Dateisystem die Zugriffszeit (atime) generell nicht mehr.

Der Vollständigkeit halber: Es gibt auch noch die Option „nodiratime“, die bei Verzeichnissen darauf verzichtet, die Zugriffszeit zu vermerken. Wenn Sie die Aktivität der Festplatte reduzieren möchten, ist „noatime“ aber die weitreichendere Maßnahme.

Systemdienste abschalten

Jedes Linux lädt zahlreiche Systemdienste, die nicht jeder benötigt. Allerdings ist das Abschalten von Systemdiensten eine Wissenschaft für sich. Einblick in die aktiven Dienste auf einem System mit systemd-Daemon (Ubuntu, Mint) erhalten Sie so:

```
systemctl -a
```

Die Übersicht zeigt – unter anderem – die aktiven und inaktiven Dienste an. Dass Systemdienste in der Regel keine große Bootbremse darstellen, können Sie auf Ubuntu und Mint mit dem Befehl `systemd-analyze blame` kontrollieren, der die Ladezeiten absteigend (längste bis kürzeste) auflistet. Trotzdem können Sie Dienste abschalten, um Speicher einzusparen:

```
sudo systemctl stop avahi-daemon.
service
```

```
Di, 16.06.2020 | 15:14 | lw on minzbolido | MEMFREE=88% | CPULAST=2.2% | [30]
sudo tune2fs -i60 -c100 /dev/sda
tune2fs 1.44.1 (24-Mar-2018)
Die maximale Anzahl von Einhängungen wird auf 100 gesetzt
Der Abstand zwischen den Prüfläufen wird auf 5184000 Sekunden gesetzt
```

Festplattenchecks reduzieren: Das Tool tune2fs kann mit zahlreichen Optionen das Standardverhalten von Ext4-Datenträgern beeinflussen.

```
Di Jun 16, 20:46 | lw on minzbolido | sudo systemctl disable avahi-daemon.service
Synchronizing state of avahi-daemon.service with SysV service script with /lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install disable avahi-daemon
Removed /etc/systemd/system/sockets.target.wants/avahi-daemon.socket.
Removed /etc/systemd/system/dbus-org.freedesktop.Avahi.service.
```

Systemdienste abschalten: Unter Ubuntu und Mint (mit systemd) ist das Tool systemctl das einschlägige Werkzeug zur Dienstverwaltung.

```
sudo systemctl disable avahi-
daemon.service
```

Diese Befehle stoppen den angegebenen Dienst und deaktivieren ihn dauerhaft. Mit den Parametern „enable“ und „start“ ist er bei Bedarf wieder zu aktivieren.

Autostarts ausmisten

Desktops wie Gnome, KDE oder Cinnamon laden zahlreiche Programme bei der Desktopanmeldung. Das Abschalten solcher Autostarts spart Speicher und beschleunigt den Desktopstart. Über das Tool „Startprogramme“ können Sie bestehende Autostarts reduzieren. Besonders umfangreich fällt die Funktionalität unter KDE aus, das in den „Systemeinstellungen“ im Bereich „Starten und Beenden“ eine Reihe spezieller Optionen vorhält: So ist der Standard unter „Arbeitsflächen-Sitzung“, der alle Programme der letzten KDE-Nutzung automatisch wiederherstellt, in der Regel überflüssig und durch die Option „Mit leerer Sitzung starten“ zu ersetzen.

Wer rigoros ausmisten will, muss wissen, dass das Tool „Startprogramme“ die meisten systemnahen Komponenten ausblendet. Dafür sorgt die Anweisungszeile „NoDisplay=true“ in der jeweiligen Desktopdatei. Mittels

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

können Sie die Anweisung in allen Startern abschalten. Damit werden unter „Startprogramme“ alle Autostarts sichtbar und können deaktiviert oder komplett entfernt werden (die Programme selbst bleiben aber auf dem System). Theoretisch kön-

nen Sie außer D-Bus, X-Settings-Plugin, Automount und den Sicherheitsdienst alles abschalten.

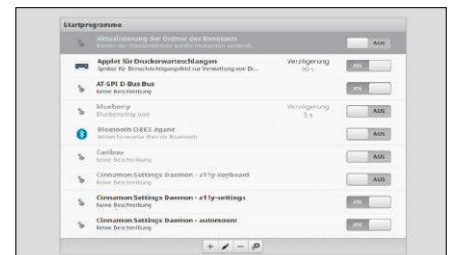
Protokoll IPv6 abschalten

Das Protokoll IPv6 spielt im Heimnetz in der Regel keine Rolle. Da ältere Router und andere Netzwerkhardware für IPv6-Pakete oft schlechterem Datendurchsatz bieten, kann man IPv6 auch abschalten. Bei Ubuntu & Co. lässt sich IPv6 über Kernel-Parameter steuern, also interaktiv über das Tool sysctl `sudo sysctl net.ipv6.conf.all.`

```
disable_ipv6=1
```

oder dauerhaft über die Konfigurationsdatei „/etc/sysctl.conf“, indem Sie dort mit sudo-Recht die zusätzliche Zeile `net.ipv6.conf.all.disable_ipv6=1` eintragen. Nach einem Neustart ist die Änderung aktiv.

Noch ein Tipp für Systembastler: Der Befehl listet zahlreiche Parameter auf, die man mit dem Tool sysctl oder in der Systemdatei „/etc/sysctl.conf“ manipulieren kann. Unsere Tipps nennen zwei Beispiele – ipv6 an dieser Stelle und den Swappiness-Wert an früherer Stelle. ■



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

Schneller Systemstart

Im Verhältnis zu anderen Wartezeiten am PC, die durch Netzwerk, Backups, Updates, Programmstarts entstehen, scheint ein zögerlicher Rechnerstart eher nebensächlich. Aber erstens kann es nie schnell genug gehen, zweitens gibt es wirklich lästige Bremsen.

VON HERMANN APFELBÖCK

Systementwickler arbeiten permanent an der Bootoptimierung. Um nur einige Beispiele zu nennen: Ubuntu hat zuletzt an der Komprimierungsmethode gefeilt, der Init-Daemon Systemd ermöglicht paralleliertes Laden der Systemdienste, Windows nutzt einen hybriden Shutdown zur Startbeschleunigung. Wenn es trotzdem nicht schnell genug geht, helfen schnellere Hardware, Fehlerbehebung oder alternative Startmethoden wie hier nachfolgend beschrieben. Allgemeiner, nicht eindeutig auf den Rechnerstart bezogene Optimierungsmaßnahmen finden Sie im voranstehenden Artikel.

Bootleistung und Hardware

Für den schnellen oder zähen Systemstart ist primär der Datenträger für die Systempartition, an zweiter Stelle der Prozessor verantwortlich. Moderne SSDs und Prozessoren garantieren bei Ubuntu & Co. schnelle Ankunft am Anmeldebildschirm: Zehn Sekunden und darunter sind das Ideal, 15 Sekunden sind auch mit nicht mehr ganz taufrischen Komponenten erreichbar.

An einer SSD kommen Anwender, die auf schnelle Bootzeiten und generell auf Systemleistung Wert legen, nicht vorbei. Aber es muss keine nach wie vor relativ teure SSD mit zwei, vier Terabyte oder mehr sein, die dann auch die kompletten Benutzerdaten aufnehmen soll: Ein Linux-System kommt dauerhaft mit 128 GB aus, sodass relativ günstige SSDs von 500 GB bis ein TB vollkommen ausreichen (50 bis 100 Euro). Für die Benutzerdaten kann dann eine langsame mechanische Festplatte dienen – eine sinnvolle Kombination, die man heute auch bei vielen Komplettangeboten antrifft.

```

grub (/etc/default)
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Werkzeuge Dokumente Hilfe
Erhöhte Berechtigungen
GRUB_DEFAULT=0
#GRUB_HIDDEN_TIMEOUT=0
GRUB_HIDDEN_TIMEOUT_QUIET=true
GRUB_TIMEOUT=10
GRUB_DISTRIBUTOR=`lsb_release -i -s 2> /dev/null || echo Debian`
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="quiet splash"
GRUB_CMDLINE_LINUX=""
Einfacher Text Tabulatorbreite: 4 Z. 9, Sp. 1 EINF

```

Time-out ändern und gesprächiger Bootvorgang zur Fehleranalyse: Standardmäßig unterdrückt der „quiet“-Parameter die Startmeldungen. Der Time-out für Multiboot kann deutlich verkürzt werden.

Bootbremsen erkennen

Der Start von Ubuntu/Mint sollte je nach Hardware nicht länger als etwa 20 bis 40 Sekunden dauern, letzteres ohne SSD. Um eventuelle Bootbremsen zu erkennen, sollten Sie einen gesprächigen Bootvorgang erzwingen. Dauerhaft ist dies über die Datei „/etc/default/grub“ möglich, indem Sie die Zeile mit dem Eintrag „quiet splash“ mit dem Kommentarzeichen „#“ deaktivieren. Eine einmalige Ad-hoc-Analyse erreichen Sie beim Systemstart, indem Sie „Erweiterte Optionen...“ wählen und darunter den Eintrag mit dem Hinweis „recovery mode“. Ebenfalls erhellend kann die Abfrage der Kernel-Meldungen mit `dmesg -T` sein, wobei Sie sich beim Booten die exakte Uhrzeit mit Sekundenangabe notieren sollten, wann der Boothänger auftritt. Dmesg zeigt nämlich die Zeit aller Systemereignisse sekundengenau, die Sie dann exakt zuordnen können.

Extrem lange Ladezeiten haben aber oft eine einfache Ursache, die sich relativ leicht beheben lässt: Sie sprechen für ei-

nen fehlerhaften Eintrag in der Datei „/etc/fstab“, der entweder nach der Installation oder nach manuellem Editieren auftritt. Beweis dafür ist die Meldung „A start job is running for dev-disk-by...“, die sich beim hängenden Start durch Druck der Esc-Taste offenbart oder durch einen Systemstart über „Erweiterte Optionen → recovery mode“. Das System will eine Festplatte mounten, die es nicht vorfindet. Erste Abhilfe ist ein Auskommentieren der betreffenden Zeile in der „fstab“ (mit „#“). Falls die Festplatte zwingend gemountet werden muss, ermitteln Sie mit `lsblk -f` die korrekte UUID-Kennung und tragen diese ein. Kontrollieren Sie auch den Mountpunkt, da auch ein nicht existierendes Mountverzeichnis Starthänger verursacht.

Bootloader-Wartezeit verkürzen

In Multiboot-Umgebungen wartet der Grub-Bootloader standardmäßig zehn Sekunden auf eine Auswahl, bis er das erste, oberste Default-System automatisch wählt. Vor allem dann, wenn man überwiegend dieses System nutzt, ist es sinnvoll, den Eintrag

`GRUB_TIMEOUT=10`

in der Datei „/etc/default/grub“ etwa auf „3“ (Sekunden) zu verkürzen und danach mit `sudo update-grub` die Bootumgebung neu zu initialisieren.

Vereinfachte Startvarianten

Folgende drei Lösungen starten zwar das System nicht schneller, es wird aber schneller benutzbar:

Luks-System ohne Systemanmeldung:

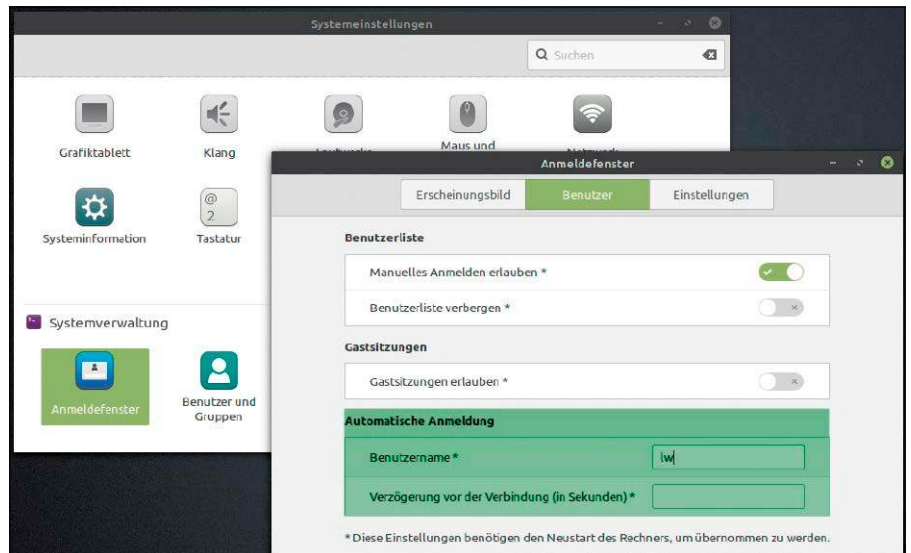
Wenn ein Desktopsystem mit Datenträger-verschlüsselung installiert wurde, muss das Systemlaufwerk bei jedem Bootvorgang durch das Luks-Kennwort aufgesperrt werden. Dieser Zugangsschutz genügt, sodass die reguläre Systemanmeldung entfallen kann. Sie können daher eine automatische Anmeldung einrichten – etwa in Ubuntu unter „Systemeinstellungen → Details → Benutzer“, in Linux Mint unter „Anmeldefenster“. Um dadurch wirklich Zeit zu gewinnen, müssen Sie aber zusätzlich unter „Passwörter und Verschlüsselung“ (seahorse) nach Rechtsklick auf „Anmeldung“ und „Passwort ändern“ ein leeres Passwort definieren. Andernfalls wird der Schlüsselbund, der im Normalfall durch die Anmeldung geöffnet wird, jedes Mal nach dem Kennwort fragen.

Offenes System ohne Systemanmeldung:

Ein PC zu Hause kann eventuell ebenfalls ohne Anmeldung zum Desktop durchstarten. Die Einrichtung erfolgt genauso wie oben bei Luks beschrieben. Auch hier muss das Schlüsselbund-Kennwort „leer“ sein, um ohne jede Abfrage loslegen zu können. Ein so eingerichtetes System verzichtet dann allerdings auf jeden Schutz von Konto und Passwortdaten.

PC in Dauerbereitschaft: Wer sein System jederzeit schnellstmöglich bedienen will, fährt es einfach gar nicht mehr herunter. Der einschlägige Ruhezustand nennt sich „Bereitschaft“ (technisch „Suspend to RAM“) und stellt nach Tastendruck oder Mausklick in wenigen (meist zwei bis drei) Sekunden den vorherigen Sitzungszustand

Das System läuft bereits, wenn Sie es brauchen: Das Tool `rtcwake` beendet und startet einen Rechner automatisch und erspart damit Wartezeiten.



Auto-Log-in: Das lohnt sich zeitlich nur, wenn zusätzlich der Schlüsselbund ein leeres Passwort erhält. Jeder Kontenschutz entfällt damit, es sei denn, das System ist Luks-verschlüsselt.

wieder her. Wir messen für ein Notebook in „Bereitschaft“ ganze 0,7 Watt Stromverbrauch. Das wären kaum zwei Euro zusätzliche Stromkosten im ganzen Jahr, sofern Sie das Gerät überhaupt nicht mehr abschalten.

Der automatische Systemstart

Bei relativ verlässlichen Nutzungszeiten eines Servers oder Desktop-PCs gibt es eine hübsche Alternative, sich um Shutdown und Neustart überhaupt nicht mehr zu kümmern. Das in der Regel vorinstallierte Linux-Tool `rtcwake` kann einen Rechner ausschalten (oder in einen Ruhezustand versetzen) und zur gewünschten Zeit wieder starten. Das „`rtc`“ im Namen steht für Real Time Clock und bezieht sich auf die physikalische Hardwareuhr. Diese läuft auch, wenn der Rechner komplett ausgeschaltet ist, und kann den Neustart auslösen, wenn ein definierter Zeitpunkt erreicht ist. Unter Linux ist dieser Zeitpunkt in der Datei „/sys/class/rtc/rtc0/wakealarm“ abgelegt.

Folgender Terminalbefehl
`sudo rtcwake -m off -s 60`

ist gut geeignet, um zu testen, ob die Hardware mitspielt (x86-Hardware praktisch immer, ARM-Rechner nicht immer). Der Schalter „-m“ bestimmt den ACPI-Modus. Mögliche Werte sind „standby“, „mem“, „disk“ oder „off“ (komplettes Ausschalten). Als zweiter Parameter ist hier „-s“ („seconds“) mit einer nachfolgenden Zeitangabe in Sekunden angegeben. Der obige Testbefehl wird also das System herunterfahren und nach einer Minute neu starten (60 Sekunden). Obwohl mit Schalter „-t“ („time“) auch exakte Zeitangaben möglich ist, empfehlen wir, den geplanten Neustart immer mit Parameter „-s“ anzugeben. Es ist wenig Mühe, etwa zehn Stunden in Sekunden umzurechnen ($10 \cdot 3600 = 36\,000$). Um Shutdown und Start zu automatisieren, kommt der Zeitplaner Cron ins Spiel: Nach dem Aufruf der Crontab-Editors mit `sudo crontab -e` schaltet folgender Eintrag

```
0 22 * * *
/usr/sbin/rtcwake -m off -s 36000
```

den Rechner täglich um 22:00 Uhr ab und startet ihn nach 36 000 Sekunden (zehn Stunden) wieder – exakt um 8:00 Uhr. ■

```
Terminal
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
Mo Jun 15, 16:10 ha on ODR0ID-H2 ~ sudo crontab -l
# Minute Stunde Tag Monat Wochentag Befehl
# 0-59 0-23 1-31 1-12 0-6(0=So)
# =====
0 1 * * * /usr/bin/rtcwake -m off -s 28800
# Rechner-Shutdown um 1:00, Neustart um 9:00 (28800 Sec = 8 Stunden)
```

System mit USB-Stick aufsperrern

Die folgende Maßnahme macht das zwar System selbst nicht schneller, aber den Systemstart vollverschlüsselter Luks-Systeme komfortabler. Eine Datei auf einem USB-Stick schließt die Systempartition automatisch auf.

VON DAVID WOLSKI

Bei einem verschlüsselten Linux-System, wie es die Installer von Debian, Ubuntu und dessen offizielle Abkömmlinge anbieten, ist beim Systemstart die Eingabe des Passworts nötig. Gleich nach dem Laden des Bootloaders Grub2 fragen diese Systeme das Passwort ab und erst nach korrekter Eingabe geht es mit dem Systemstart weiter bis zur Anmeldung. Die Verschlüsselung erledigt Cryptsetup/Luks, eine ausgereifte und sichere Methode, die komplette Systempartition samt Swap zu chiffrieren. Nur die kleine Bootpartition („/boot“) bleibt auf diese Weise unverschlüsselt, diese enthält aber nur den Bootloader, den Kernel sowie die initiale Ramdisk, die allesamt keinerlei Benutzerdaten enthalten.

Eine hardwarebasierte Lösung

Die Passwortabfrage beim Start schützt das komplette System, ist aber auch lästig, unterbricht sie doch einen flotten Neustart bis zur Benutzeranmeldung am Desktop. Wichtiger noch: Die interaktive Passwortabfrage ist ein Grund, warum sich diese Art der Vollverschlüsselung nicht für Server eignet. Denn zum einen soll ein Server ja auch mal per SSH aus der Ferne neu gestartet werden, ohne hilfreiche Hand vor Ort. Zum anderen arbeiten viele Linux-Systeme in einer Serverrolle ohne Monitor und ohne angeschlossene Tastatur. Wie lässt sich das Passwort automatisch eingeben?

Eine nicht besonders komplizierte Konfiguration von Cryptsetup löst das Dilemma mit Hilfe eines USB-Sticks als Schlüssel. Dazu brauchen Anwender lediglich einen zuver-



lässigen, beliebig kleinen USB-Stick und eine Handvoll Befehle zur Einrichtung anstatt eines Passworts. Cryptsetup wird dann während des Systemstarts nach dem eingesteckten USB-Stick und der dort vorbereiteten Schlüsseldatei suchen. Das Aufschließen der Systempartition und anderen Partitionen gelingt dann nur noch, wenn dieser USB-Stick am Rechner hängt. Die Passwortabfrage entfällt andererseits. Es handelt sich also um einen Wechsel weg vom interaktiven Passwort hin zu einer hardwarebasierten Entschlüsselung per Token. Als Token tut es hier aber jeder handelsübliche USB-Stick.

Die folgende Anleitung geht von einem Debian- oder Ubuntu-System aus, das per Installation Luks-verschlüsselt wurde. Für die hier gezeigte Lösung einer automatischen Entsperrung per USB-Stick sind auch keine externen Helfer-Skripts zum Auffinden des

USB-Sticks notwendig. Alles funktioniert unter Debian, Ubuntu und den offiziellen Derivaten mit jenen Bordmitteln, die das Paket „cryptsetup“ bereits mitbringt. Eine Ausnahme macht Linux Mint, das sich immer weiter von seiner Ubuntu-Basis entfernt, hier in die ungünstige Richtung. Unter Linux Mint scheitert diese Methode.

Einen USB-Stick vorbereiten

Als Schlüssel ist ein beliebiger USB-Stick gefragt. Die Größe spielt dabei kaum eine Rolle, denn der dort hinterlegte Schlüssel wird lediglich 4096 Byte umfassen. Neben dem Schlüssel dürfen auf dem Stick auch andere Daten gespeichert werden. Ist das verschlüsselte Linux-System gebootet, schließt man den USB-Stick an und erstellt dort ein neues Dateisystem vom Typ Ext4. Die Wahl des nativen Linux-Dateisystems ist zwingend, denn die vom Kernel zum Sys-

temstart genutzte Ramdisk enthält auf allen Linux-Distributionen die nötigen Module für Ext4 und kann den Schlüssel somit einlesen.

1. In der Kommandozeile ermittelt der Befehl „lsblk“ die Laufwerkskennung „/dev/sd[x]“ des angeschlossenen USB-Sticks und der Befehl (Beispiel)

```
sudo mkfs.ext4 /dev/sdb1 -L
keystore
```

erstellt dort ein neues Ext4-Dateisystem mit dem Label „keystore“. Dieses Label wird im Anschluss gleich noch wichtig, um diesen Datenträger als Hardwareschlüssel zu hinterlegen, kann aber im Prinzip beliebig gewählt werden. Nach einem erneuten Einstecken des Sticks wird das Dateisystem in Debian, Ubuntu, Mint und Co. unter „/media/[User]/keystore“ eingehängt, wobei der Platzhalter „[User]“ dem eigenen Benutzernamen entspricht.

2. Die geforderte Schlüsseldatei von exakt 4096 Byte Länge (8 * 512) erstellt das Kommando

```
sudo dd if=/dev/urandom of=/media/
[user]/keystore/sys.key bs=512
count=8
```

aus dem Zufallsgenerator des Linux-Kernels direkt auf dem USB-Stick. Das vorangestellte „sudo“ ist nötig, um Zugriffsrechte des zuvor erstellen Ext4-Dateisystems zu ignorieren. Es ist auch keine weitere Anpassung dieser Zugriffsrechte nötig, denn dem Linux-Systemstart sind diese egal.

3. Jetzt wird der erzeugte Schlüssel auf dem eingehängten USB-Stick unter „media/[user]/keystore/sys.key“ der verschlüsselten Partition als Entsperrmöglichkeit hinzugefügt. Dazu ist die Laufwerkskennung der verschlüsselten Systempartition gefragt, die wieder das Kommando lsblk ermittelt. In der Ausgabe ist jene Laufwerkskennung von Interesse, die mit „crypto_LUKS“ als „FSTYPE“ aufgelistet ist. Bei Ubuntu & Co. ist dies bei einer Vollverschlüsselung des Installers stets das Laufwerk „/dev/sda3“. Das Kommando

```
sudo cryptsetup luksAddKey /dev/
sda3 /media/[user]/keystore/sys.
key
```

fügt die Schlüsseldatei hinzu.

4. Um beim Systemstart automatisch nach dem USB-Stick und der enthaltenen Schlüsseldatei zu suchen, benötigt die Konfigurationsdatei „/etc/crypttab“ eine Modifikation. Das Kommando

```
sudo nano /etc/crypttab
```

```
focal@mate: ~
loop2          7:2    0   16K   1 loop  /snap/software-boutique/54
loop3          7:3    0  14,9M   1 loop  /snap/ubuntu-mate-welcome/524
sda            8:0    0 167,7G   0 disk
├─sda1         8:1    0   512M   0 part  /boot/efi
├─sda2         8:2    0   732M   0 part  /boot
├─sda3         8:3    0   166,5G  0 part
│ └─sda3_crypt 253:0   0   166,5G  0 crypt
│   └─vgubuntu--mate-root 253:1   0   165,5G  0 lvm   /
│     └─vgubuntu--mate-swap_1 253:2   0   976M   0 lvm   [SWAP]
sdb            8:16   1  247,3M  0 disk
focal@mate:~$ sudo cryptsetup luksAddKey /dev/sda3 /media/focal/keystore/sys.key
Geben Sie irgendeine bestehende Passphrase ein:
focal@mate:~$
```

Datei auf dem USB-Stick als weiteren Schlüssel hinzufügen: Das gesetzte Passwort bleibt bei dieser Aktion erhalten. Die Partition lässt sich weiterhin aus einem Livesystem heraus entsperren.

```
focal@mate: ~
focal@mate:~$ cat /etc/crypttab
sda3_crypt UUID=ec8635b2-bff6-4054-a688-c7beca276534 /dev/disk/by-label/keystore:
/sys.key luks,discard,keyscript=/lib/cryptsetup/scripts/passdev
focal@mate:~$
```

Konfigurationsdatei „/etc/crypttab“: Dieser modifizierte Eintrag macht die Magie über das vorinstallierte Script „passdev“, das beim Systemstart nach dem eingetragenen USB-Stick sucht.

lädt die Datei mit root-Recht in den Texteditor „Nano“. Die dort eingetragenen Zeilen geben an, wie eine verschlüsselte Partition von Cryptsetup geöffnet werden soll. Der Standardeintrag führt zur interaktiven Passwortabfrage, die wir vermeiden wollen. Mit dem Script „passdev“ im Repertoire von Cryptsetup kann stattdessen der präparierte USB-Stick als Schlüssel angegeben werden. Ist in der Datei die Zeile (Beispiel)

```
sda3_crypt UUID=5d492f5c-1d89-
47f5-b77f-f093ae7fb6da none
luks,discard
sda3_crypt UUID=5d492f5c-1d89-
47f5-b77f-f093ae7fb6da /dev/disk/
by-label/keystore:/sys.key
luks,discard,keyscript=/lib/
cryptsetup/scripts/passdev
```

angegeben, so ändern Sie diese Zeile wie folgt ab (Beispiel):

5. Während des Systemboots ist ohne Entschlüsselung nur die Partition „/boot“ mit Kernel und initialer Ramdisk verfügbar. Die Ramdisk beherbergt deshalb alle für den Start wichtigen Scripts und Binaries, unter anderem auch für die Konfiguration von Cryptsetup.

Nach jeder manuellen Änderung der Datei „/etc/crypttab“ ist es deshalb wichtig, die Ramdisk mit dem Kommando

```
sudo update-initramfs -k all -u
neu zu generieren.
```

Diesen Befehl führen Debian und Ubuntu übrigens nach einer Aktualisierung des Kernels automatisch aus. Ab dem nächsten Neustart entfällt die interaktive Passwortabfrage und das System sucht stattdessen nachdem USB-Stick mit dem Label „keystore“ und der dort enthaltenen Datei „sys.key“. ■

HILFE, SCHLÜSSEL VERLOREN! BOOTEN MIT LIVESYSTEM



Bei der hier gezeigten Methode wird dem Luks-Schlüsselbund eine Schlüsseldatei zusätzlich zum bereits gesetzten Passwort hinzugefügt. Das bedeutet, dass das bisherige Passwort weiterhin gültig bleibt – es wird beim Systemstart nur nicht mehr abgefragt. Geht der USB-Stick mit der Schlüsseldatei also einmal verloren, so ist das noch kein Beinbruch: Mit einem Livesystem, etwa den Ubuntu-Installationsmedien, lässt sich das verschlüsselte System weiterhin booten und der Dateimanager kann die verschlüsselten Partitionen nach der Eingabe des weiterhin akzeptierten Passworts einhängen und öffnen.

Festplatten mit SSD-Cache

Auf schwer arbeitenden Linux-Systemen mit hoher I/O-Last ist es immer von Vorteil, Festplattenzugriffe zu beschleunigen. Ein SSD-Cache mit LVM2 ist eine moderne Möglichkeit, HDDs über ein Flash-Laufwerk schneller zu machen.

VON DAVID WOLSKI

Unter den lohnenden Aufrüstungsmöglichkeiten für jedes System steht immer noch der Einbau einer SSD bei der zu erwartenden Leistungsverbesserung ganz vorne. Einst waren SSDs und NVME-Laufwerke klein, teuer, wenn auch schon immer angenehm schnell. Schneller Flash-Speicherplatz ist seit 2020 auch in größeren Portionen erschwinglich: So kostet eine SSD mit einer Speicherkapazität von einem TB gegenwärtig etwa 100 Euro (Stand Sommer 2020). Für ältere, kleinere SSDs zwischen 40 und 64 GB wird es dagegen schwerer, einen Verwendungszweck außer als Systempartition oder als Datenspeicher zu finden. Für ernstzunehmende Datenpartitionen reicht der Platz nicht. Aber es gibt eine ansprechende Verwendungsmöglichkeit für ältere SSD- oder NVME-Laufwerke als Cache für größere, langsame Festplatten oder für Raid-Systeme. Das Resultat ist ein Verbund, in welchem das schnelle Flash-Laufwerk als vorgelagerter Speicher für Lese- und Schreiboperationen fungiert. Im Idealfall lassen sich so die Geschwindigkeiten deutlich steigern.

Cache inklusive: Logical Volume Manager 2

Linux-Entwickler machten in den letzten zehn Jahren schon mehrere Ansätze, SSDs als Cache einzuspannen: Flashcache ist eine Entwicklung Facebooks zum Beschleunigen der eigenen Datenbankserver. Es wurde nie in den offiziellen Linux-Kernel aufgenommen, was die Einrichtung zu einem unerfreulich komplexen



Unterfangen macht. Ein anderer Kandidat ist Bcache, das als optionale Cachetechnik für Partitionen seit Linux Kernel 3.10 als Modul vertreten ist. Leider gab es seitdem wenig Weiterentwicklung und sogar Probleme, die zu Datenverlust führen können. Folglich gilt Bcache derzeit nicht mehr als attraktive Lösung.

Eine moderne Cachefunktion, die jener von Bcache ähnlich ist, dabei aber performanter, ausgereifter und einfacher konfigurierbar, ist im Logical Volume Manager 2 enthalten. Der LVM2 gehört unter jeder Linux-Distribution zum Standard-Repertoire, auch wenn nicht alle Distributionen dessen Methoden zur Festplattenverwaltung nutzen. Dennoch funktioniert diese Cachemethode in allen aktuellen Linux-Distributionen ohne zusätzliche Kernel-Module. Auch ist die Einrichtung nicht destruktiv – was bedeutet, dass sich ein schnelles Flash-

Laufwerk zu einem vorhandenen LVM2-Setup ohne Neuformatierung hinzufügen und auch wieder ohne Datenverlust entfernen lässt. An Cachemethoden gibt es „Writethrough“, bei der nur Lesevorgänge zwischengespeichert werden, sowie „Writeback“. Letzteres ist ein Schreibcache, der zuverlässige SSDs voraussetzt. Denn ein defekter Datenträger wäre als Schreibcache für die Daten fatal, selbst wenn die Festplatten dahinter ein Raid1-Verbund sind. Allerdings können auch mehrere SSDs als cachendes Raid1 arbeiten – dank den Fähigkeiten von LVM2 gibt es da keine Einschränkungen.

Einen Pferdefuß gibt es aber: Die großen Distributionen wie Debian, Ubuntu und deren Abkömmlinge wie Mint haben einen Grub2-Bootloader, der den Boot von einem gecachten LVM2-Verbund nicht unterstützen. Eine bestehende Ubuntu-Installation,

die per Standard im Ubuntu-Installer auf der LVM2-Gruppe „vgubuntu“ eingerichtet wird, kann leider nicht mit einem hinzugefügten Cache umgehen (Stand Ubuntu 20.04). Der LVM2-Cache eignet sich also nur für LVM2-Gruppen mit Datenpartitionen, aber nicht die Systempartition.

Praxis: Festplatte plus SSD-Cache

In unserem Beispiel erhält ein Ubuntu-System eine neue LVM2-Gruppe namens „vgdata“ mit einer langsamen Festplatte (1 TB) als einzigen Datenspeicher, dem ein SSD-Laufwerk (40 GB) als Cache Beine machen soll. Die Festplatte hat hier die Laufwerkskennung „/dev/sdb“ und die SSD „/dev/sdc“. Alle Konfigurationsschritte finden im Terminal statt, mit den üblichen, vorinstallierten Tools von LVM2, die in Ubuntu standardmäßig vorhanden ist.

1. Festplatte vorbereiten: Gibt es schon eine LVM2-Gruppe mit Datenfestplatte(n), also ohne die Systempartition, so überspringt man diesen gesamten Schritt 1. Ansonsten initialisiert das Kommando

```
sudo pvcreate /dev/sdb
```

eine leere Festplatte für LVM2 als physikalisches Volumen (PV), das gleich im Anschluss einen SSD-Cache bekommen soll. Der Befehl

```
sudo vgcreate vgdata /dev/sdb
```

erstellt eine neue Volumengruppe (VG) namens „vgdata“ und

```
sudo lvcreate -n lvdata -l 100%FREE
vgdata /dev/sdb
```

legt wieder ein logisches Volume (LV) darauf an, das hier den Namen „lvdata“ erhält. Das logische Volume ist erst mal leer. Deshalb erstellt nun der Befehl

```
sudo mkfs.ext4 /dev/vgdata/lvdata
-l lvdata
```

ein Ext4-Dateisystem darauf. Ab jetzt kann man dieses Volume im Dateimanager und auf der Kommandozeile einhängen und wie eine gewöhnliche Festplatte nutzen.

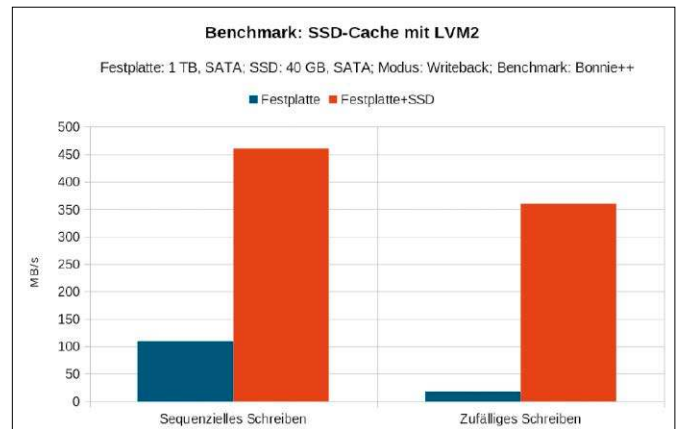
2. SSD vorbereiten: Ab jetzt gehen wir davon aus, dass eine Volumengruppe „vgdata“ und ein logisches Volume (LV) „lvdata“ bestehen und dort bereits Daten gespeichert sind, die natürlich nicht verloren gehen sollen. Die SSD mit der Laufwerkskennung „/dev/sdc“ wird aber neu initialisiert:

```
sudo pvcreate /dev/sdc
```

```
sudo vgextend vgdata /dev/sdc
```

Dann erweitert das Kommando die Volumengruppe um die SSD – ohne Datenverlust auf der Festplatte.

Vergleich der Schreiboperationen auf Festplatte mit und ohne SSD-Cache: Im Modus „Writeback“ liefert der Cache von LVM2 eine signifikante Verbesserung des Datendurchsatzes.



Cache hinzuschalten:

Dank LVM2 ist die Cachekonfiguration recht unkompliziert und kann auch im laufenden Betrieb erfolgen. Alle Daten des logischen Volumens bleiben erhalten.

```
(focal) crabdance.com — Konsole
focal@fossa:~$ sudo vgextend vgdata /dev/sdc
Volume group "vgdata" successfully extended
focal@fossa:~$ sudo lvcreate --type cache --cachemode writeback
-k -l 100%FREE -n lvdata_cachepool vgdata/lvdata /dev/sdc
Using 512,00 KiB chunk size instead of default 64,00 KiB, so
cache pool has less than 1000000 chunks.
Logical volume vgdata/lvdata is now cached.
focal@fossa:~$
```

```
(focal) crabdance.com — Konsole
focal@fossa:~$ sudo lvs
LV      VG      Attr      LSize   Pool                Origin
lvdata  vgdata  Cwi-a-C-- <976,76g [lvdata_cachepool_cpool] [lvdata_corig]
root    vgubuntu -wi-ao---- 930,05g
swap_1  vgubuntu -wi-ao---- 575,00m
focal@fossa:~$
```

Aktiver Cache für das logische Volumen „lvdata“: Leider kann Grub 2 als Bootloader nicht mit einer Systempartition plus LVM2-Cache umgehen, deshalb ist der Cache für „root“ nicht aktiviert.

3. Den Cache aktivieren: In diesem Fall arbeiten wir mit den Standardeinstellungen von LVM2 zum Anlegen eines Caches und verzichten auf die diversen Parameter zur Optimierung. Nach der Eingabe von `sudo lvcreate --type cache --cachemode writeback -l 100%FREE -n lvdata_cachepool vgdata/lvdata /dev/sdc` gehört die SSD als Cache zu „lvdata“. In diesem Fall im Modus „writeback“, der Lese- und Schreibaktionen zwischenspeichert. Eine sichere, wenn auch weniger performante Methode ist „writethrough“, die den Cache nur für Leseoperationen nutzt und direkt auf die Festplatte(n) schreibt.

Benchmarks und Fazit

Ein Lese- und Schreibcache (L2) ist nicht in allen Anwendungsfällen sinnvoll. Auf einem Desktopsystem mit vielen zufälligen Leseoperationen bringt der LVM2-Cache nach unseren Messungen nichts und Schreibaktionen sind unter Umständen so

gar langsamer als eine Festplatte alleine. Diese Cachemethode ist für Server gemacht, die in schneller Folge stets die gleichen Dateien liefern sollen, was beispielsweise mit Git und Datenbanken aller Art der Fall ist. Ganz anders verhält es sich mit dem Schreibcache („Writeback“) von LVM2: Nach unseren Messungen sind Schreibaktionen bis zu viermal schneller als bei der Festplatte alleine.

LVM2 und dessen Tools in der Shell sind keine leichte Kost, weder für Anwender noch für Linux-Admins. Der Lohn einer Einarbeitung sind die überzeugende Performance des Writeback-Cache und die Flexibilität von LVM2 im Datenträgermanagement. Möchte man die SSD wieder ausbauen, so deaktiviert einfach der Befehl `sudo lvconvert --uncache vgdata/lvdata` den Cache auf „lvdata“. Die dort gespeicherten Daten bleiben erhalten und die Aktion ist im Betrieb bei einem eingehängten Dateisystem auf „lvdata“ möglich. ■

Turbos für Programme

Wenn Programme zäh laufen, muss nicht die Hardware schuld sein. Am häufigsten liegt es an überladenen Benutzerkonfigurationen, die einen Reset des Profils nahelegen. Je nach Software gibt es noch weitere Tuningoptionen.

VON HERMANN APFELBÖCK

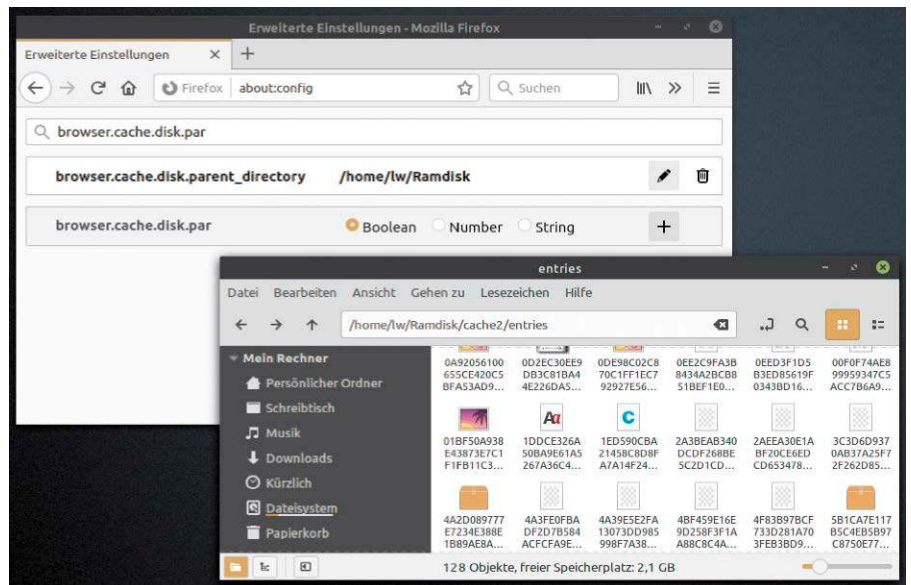
Die Gründe für trübes Tempo von Anwendungen sind vielfältig. Der Browser wird Webinhalte nicht schnell laden, sofern es die Netzbandbreite nicht hergibt. Die Filmwiedergabe wird stocken, wenn CPU und Grafikkchip unterdimensioniert sind. Allgemeine Hardwareprobleme, die sich auf Software auswirken, sind aber hier nicht das Thema. Im Fokus stehen einige Beschleunigungsoptionen und Rücksetzaktionen für besonders prominente Programme.

Allgemeine Beschleunigung durch Preload

Das Tool Preload beschleunigt den Start von Software, die Sie häufig verwenden oder standardmäßig per Autostart laden. Der einfache Dienst protokolliert die Programmfavoriten und lädt deren Standardkomponenten vorab in den Arbeitsspeicher. Auf schnellen SSDs wird Preload kaum spürbare Effekte erzielen, während auf mechanischen Festplatten mindestens 15 und bis zu 50 Prozent Startbeschleunigung der Programmfavoriten zu erreichen ist. Preload ist über die Standardpaketquellen mit `sudo apt install preload` schnell nachinstalliert. Dies genügt. Für den künftigen automatischen Start sorgt Preload selbst. Manuelle Anpassung der Konfigurationsdatei „`/etc/preload.conf`“ ist möglich, kann aber mehr schaden als nützen.

Firefox beschleunigen

Zum Mozilla-Browser gibt es zahlreiche Detailsinstellungen über die Konfigurationszentrale „`about:config`“, die Firefox beschleunigen sollen. Seriöse, mit Messung belegte Leistungsvorteile durch geänderte Einstellungen unter „`network.http.*`“ oder „`network.dns.*`“ werden Sie jedoch nicht



Browserverlauf auf beliebiges Ziel schreiben: Firefox wie Chrome können die Surfchronik in einen benutzerdefinierten Ordner schreiben – etwa auf eine schnelle Ramdisk.

finden. Aus diesem Grund deuten wir diese Option nur an, ohne sie zu vertiefen, und beschränken uns auf nachhaltigere Maßnahmen.

Tabula rasa: Einem langsamen Firefox helfen Sie durch ein neues Nutzerprofil auf die Sprünge. Nach

`firefox --ProfileManager` und „Create Profile“ entsteht ein neues Profil mit Standardeinstellungen. Damit läuft der Browser wieder wie neu, Anpassungen und Lesezeichen gehen dabei aber verloren.

Erweiterungen abschalten: Firefox lädt beim Start alle eingerichteten Erweiterungen. Der Menüpunkt „Add-ons“ zeigt die installierten Erweiterungen und kann diese wieder entfernen.

Verlauf abschalten oder „Privates Browsen“: Wenn der Browser nichts aufzeichnen muss, läuft er schneller und entlastet die Festplatte. Über „Einstellungen → Da-

tenschutz & Sicherheit → Chronik“ entscheiden Sie, ob Firefox einen Verlauf anlegt oder eben nicht. Am genauesten sind hier die „benutzerdefinierten Einstellungen“, die „Immer den Privaten Modus“ (ohne Verlaufsaufzeichnung) vorsehen oder eine Option, um nur Suchbegriffe und Formulare Daten zu speichern.

Cacheverzeichnis verlegen: Eine interessante Tuningoption ist nicht mehr dokumentiert, funktioniert aber trotzdem noch. Wenn Sie über die Adresse „`about:config`“ den zusätzlichen Parameter `browser.cache.disk.parent_directory` neu anlegen (als „String“), können Sie danach den Ordner für die Verlaufsdaten manuell eintragen und somit frei wählen. Ideales Ziel wäre eine Ramdisk (siehe ab Seite 28), sofern der Verlaufs Inhalt bei jedem System-Shutdown gelöscht werden darf – oder sogar soll.

Chrome/Chromium beschleunigen

Für Chrome gilt Analoges wie bei Firefox: Die „geheimen“ Chrome-Seiten (Adresse „chrome:about“) und dort insbesondere „chrome:flags“ versprechen theoretisches Optimierungspotenzial. Praktiker werden mit folgenden Tuningmaßnahmen auskommen.

Tabula rasa: Der Google-Browser hat zwar keinen Profilmanager, aber es ist trotzdem ganz einfach, den Konfigurationsballast abzuwerfen, indem Sie den Ordner „~/config/google-chrome“ löschen oder verschieben. Ferner kann der Startschalter „--user-data-dir“ ein beliebiges Verzeichnis festlegen, in das der Browser seine Daten schreibt:

```
google-chrome --user-data-dir=
  home/lw/chrome
```

Auch das ergibt ein komplett neues Chrome/Chromium-Profil.

Erweiterungen oder Theme abschalten: Im Google-Browser zeigt der Menüpunkt „Weitere Tools → Erweiterungen“ die Übersicht der installierten Add-ons, die sich per Schieberegler abschalten lassen.

„Inkognito-Fenster“: Einstellungen für die Verlaufsaufzeichnung kennt Chrome nicht, aber bei konsequenter Verwendung des Inkognitomodus geht die Schreibaktivität des Browser ebenso gegen null. Interaktiv verwenden Sie dazu den Menüpunkt „Neues Inkognito-Fenster“, einen generellen Inkognitomodus erreichen Sie mit dem Aufruf „google-chrome --incognito“, den Sie als Starter oder Terminal-Alias ablegen.

Cacheordner verlegen: Chrome kann wie Firefox alle Verlaufsdaten auf ein beliebiges schreiben. Der Google-Browser erledigt das über einen Aufrufschalter:

```
google-chrome --disk-cache-dir=
  home/lw/Ramdisk
```

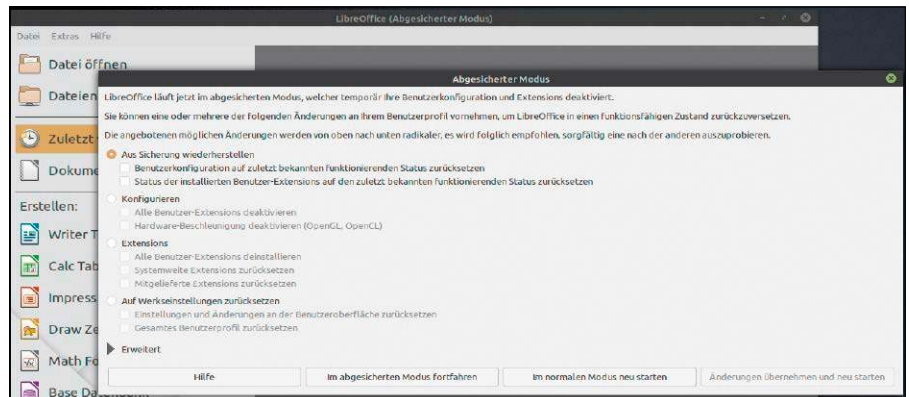
Geschwindigkeitsvorteile ergeben sich, wenn es sich beim Ziel um eine Ramdisk oder SSD handelt.

Libre Office beschleunigen

Ob ein lahmendes Office-Paket durch eine fehlerhafte oder überladene Benutzerkonfiguration gebremst wird, lässt sich leicht nachprüfen:

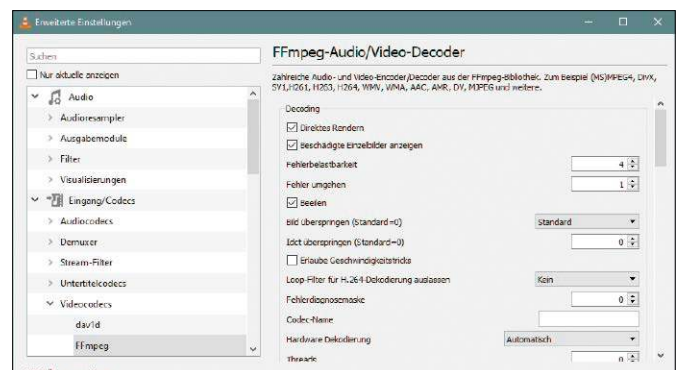
```
libreoffice
  -env:UserInstallation=file:///
  tmp/libreoffice
```

Damit entsteht ein neues Benutzerprofil im angegebenen Pfad. Wenn das Office damit einwandfrei läuft, sollten Sie Ihr normales Profil („~/config/libreoffice“) reparieren



Libre-Office-Profil erneuern: Der Start im abgesicherten Modus erlaubt die Reparatur oder das Löschen der Benutzerkonfiguration.

Fehlertolerantere Filmwiedergabe: In den Tiefen der VLC-Konfiguration finden Sie Optionen für flüssigere Wiedergabe bei Filmfehlern und Hardwareengpässen.



oder löschen. Dabei hilft dieser Start `libreoffice --safe-mode` mit Reparaturoptionen wie „Benutzerkonfiguration [...] zurücksetzen“ oder „Auf Werkzeugeinstellungen zurücksetzen“.

Alle Standardpfade von Libre Office, etwa für temporäre Dateien oder für automatische Sicherungskopien, lassen sich über „Extras → Optionen → LibreOffice → Pfade“ in andere Ordner verlagern, die schneller zugänglich sind oder auf schnellerem Datenträger liegen. Wer das Datenbankmodul „Base“ nie benutzt, kann unter „Extras → Optionen → LibreOffice → Erweitert“ die Java-Laufzeitumgebung abschalten. Detailliertere Tuningoptionen hat Libre Office aus dem Hauptfenster verbannt und nach „LibreOffice → Erweitert → Experteneinstellungen“ verlegt. Dort lässt sich etwa die Anzahl der Undo-Schritte (org.openoffice.Office.Common.Undo) anpassen oder die Speichernutzung für OLE-Objekte erhöhen (org.openoffice.Office.Common.Cache).

VLC Player beschleunigen

Eine lästige und häufige Bremse beim Start des VLC Players ist die Meldung, dass der Fontcache erneuert werden muss. Re-

levant ist der Fontcache nur für Filmuntertitel. Falls Sie diese nie benötigen, schalten Sie die Funktion einfach ab: Über „Werkzeuge → Einstellungen → Alle (links unten) → Video → Untertitel/Bildschirmanzeige“ können Sie das „Textrender-Modul“ auf „Deaktivieren“ setzen. Eine Alternative ist die Option „Dummy-Font-Renderer“, der Untertitel in einfacher Darstellung weiter ermöglicht.

Unter „Werkzeuge → Einstellungen → Eingang/Codecs“ sollte stets die „Hardwarebeschleunigte Dekodierung“ aktiviert sein, am einfachsten durch die Option „Automatisch“. Weitere Verbesserungen erfordern wieder die Einstellungsoption „Alle“ (links unten). Unter „Eingang/Codecs → Videocodecs → ffmpeg“ gibt es für den meistgenutzten Decoder Optionen zur Fehlertoleranz: Aktivieren Sie „Direktes Rendern“, deaktivieren Sie „Beschädigte Einzelbilder anzeigen“ und erhöhen Sie die „Fehlerbelastbarkeit“ auf „2“ oder auf das Maximum „4“. Die weiteren Optionen „Beelen“ an dieser Stelle und ein zweites Mal unter „Encoding“ nehmen zugunsten flüssiger Wiedergabe Qualitätsabstriche in Kauf, wenn die Hardware überfordert ist. ■

Speedways am Desktop

Der Beschleunigung von System und Hardware sind physikalische Grenzen gesetzt. Das Zeitsparen durch Optimierung des Desktopalltags ist hingegen so variabel und individuell wie der einzelne Anwender. Wir stellen die wichtigsten Optionen vor.

VON HERMANN APFELBÖCK

Für alle nachfolgend genannten Methoden gibt es eine gemeinsame Grundregel: Wenig, aber zielgenau und logisch organisiert, ist die Devise. Ein Hotkey-, Link- und Icon-Chaos, bei dem Sie nicht mehr durchblicken, bringt keine Vorteile. Wählen Sie daher präzise aus, was Ihre Desktopwege sinnvoll verkürzt.

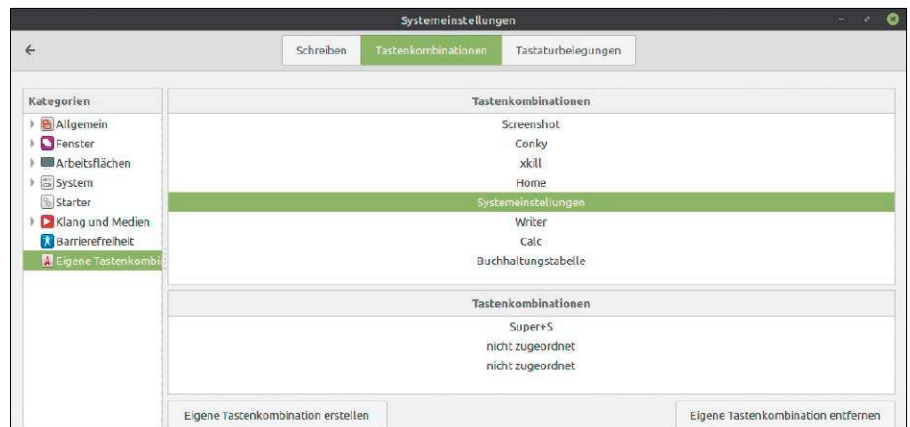
Desktop-Hotkeys erstellen

Nichts ist schneller als ein eingeübter Hotkey. Einen Überblick mit allen Eingriffsmöglichkeiten erhalten Sie in Ubuntu und Linux Mint unter „Systemeinstellungen → (Geräte) → Tastatur“. Hier werden Sie viele aktivierte Standard-Hotkeys antreffen, die Sie nicht nutzen. Hotkeys, die Sie definitiv nicht interessieren, können Sie abschalten, um Kollisionen mit eigenen Hotkeys zu vermeiden. Um Hotkeys zu deaktivieren, verwenden Sie im Dialog „Tastenkombination festlegen“ die Rücktaste.

Selbst definierte Hotkeys für den Start von Programmen sind schnell angelegt: Unter „Eigene Tastenkombinationen“ verwenden Sie die „+“-Schaltfläche (Gnome) oder „Eigene Tastenkombination erstellen“ (Cinnamon) und geben einen beliebigen „Namen“ ein. Wichtig ist der korrekte „Befehl“, der etwa nur „vlc“ oder „xkill“ lauten kann. Aber auch kompliziertere Befehle wie

```
nemo --tabs /home/user --tabs /media/user
libreoffice --calc /home/user/Dokumente/Buchhaltung.ods
```

sind möglich. Darunter klicken Sie dann auf „Tastenkombination festlegen“ und drü-



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

cken den gewünschten Hotkey. Der ist dann ab sofort aktiv.

Hotkeys im Terminal

Auch in der Bash-Shell sind Tastenkombinationen (etwa Strg-D zum Beenden) frei definierbar. Dafür zuständig ist der `bind`-Befehl. Bind-Befehle können Sie zunächst interaktiv im Terminal ausprobieren, für dauerhafte Nutzung müssen Sie sie in die Datei `~/.bashrc` eintragen. Der Befehl

```
bind '"\ef": "ls -lA --group-directories-first\n"'
```

definiert für den Hotkey Alt-F („e“ steht für Alt-Taste) einen `ls`-Befehl, der durch abschließendes „n“ (Code für die Eingabetaste) direkt ausgeführt wird. Bindings können aber auch Teilkommandos auf den Prompt schreiben (hier nach Alt-I):

```
bind '"\ei": "sudo apt install "'
```

Das ist praktisch, um bei oft genutzten Befehlen nur noch einen Bruchteil ergänzen zu müssen. Ein Favorit für diese Schreibhil-

fe ist dieses Binding (mit Hotkey Alt-D):

```
bind '"\ed": " & disown"'
```

Neben solchen Terminalkommandos gibt es interne Funktionen der Bash-Befehlszeile, die Sie mit `bind -l` abfragen können. Auch hier gibt es einen Favoriten, nämlich „kill-whole-line“, der etwa nach

```
bind '"\e1": kill-whole-line'
```

nach Alt-L die komplette Zeile vom Prompt löscht und damit die Hotkeys Strg-K und Strg-U ergänzt, die nur vor oder nach der Cursorposition löschen.

Wenn Sie Hotkeys mit der Strg-Taste verwenden wollen, müssen Sie diese mit „\C-“ codieren:

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

Das entspricht dem obigen Beispiel, jetzt aber mit dem Hotkey Strg-L:

Starterdateien am Desktop

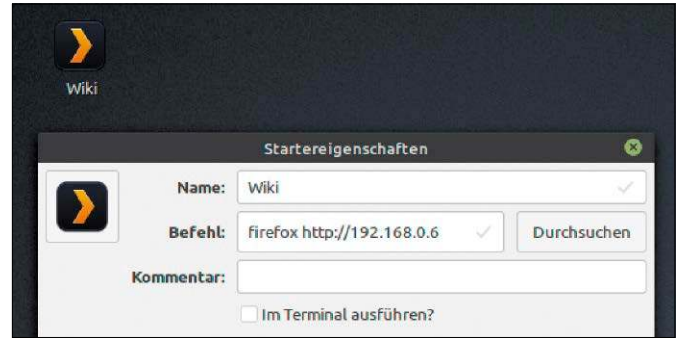
Programmstarter sind unter Linux Textdateien mit der Endung „.desktop“ und einem Standardsatz von Direktiven wie „Name=...“,

```

Öffnen  *bashrc  Speichern
# TERMINAL-HOTKEYS mit bind in der Datei ~/.bashrc
# ALT-L löscht komplette Zeile am Prompt
bind '"\el":kill-whole-line'
# STRG-L löscht komplette Zeile am Prompt
bind '"\C-L":kill-whole-line'
# ALT-D wechselt zum Desktop (Schreibtisch)
bind '"\ed":"cd ~/Schreibtisch\n"'
# ALT-I schreibt den Anfang von Install-Befehlen
bind '"\el":"sudo apt install "'
# ALT-F startet ls-Befehl
bind '"\ef":"ls -lA --group-directories-first\n"'

```

Noch weniger Tippen im Terminal: Die Bash-Tastenkombinationen sind frei belegbar: Dieser Ausschnitt einer „~/.bashrc“ zeigt Belegungen über den Befehl bind.



Starter mit Wunscheinstellungen: Einige Desktops (hier Cinnamon) bieten dafür grafische Assistenten. Notfalls lässt sich ein Starter auch manuell erstellen.

„Exec=[Programmaufruf]“ oder „Icon=[Icon datei]“. Die für das Hauptmenü genutzten Starter sind unter „/usr/share/applications“ versammelt. Das Kopieren aus diesem Pfad oder gar manuelles Anlegen etwa für einen Starter am Desktop ist heute kaum mehr nötig: Fast überall bietet das Hauptmenü nach Rechtsklick auf ein Icon die direkte Option „Zum Schreibtisch hinzufügen“. Cinnamon oder KDE haben nach Rechtsklick am Desktop außerdem einen Assistenten mit der Option „Neuen Starter erstellen“. Dabei ist der Name anzugeben sowie der Programmbefehl. Außerdem gibt es einen Auswahldialog für das gewünschte Icon. Diese Methode erlaubt die wunschgemäße Anpassung des Programmbefehls und ist individueller als die Übernahme aus dem Hauptmenü. Programmstarter am Desktop sollten sich aber auf das Allerwichtigste konzentrieren, zumal die Oberflächen mit Starterdocks und Leistenstarter weitere Alternativen bereithalten. Nicht zu vergessen: Der Mint-Desktop bietet in den Systemeinstellungen auch noch „aktive Ecken“ als Startoption.

Systemordner ausblenden

Weniger Auswahl bedeutet schnellere Entscheidung: Ein mit Icons verkleisterter Desktop ist ebenso kontraproduktiv wie das Suchspiel in irrelevanten Dateiobjekten. Daher gibt es das „Verstecken“ von Dateiobjekten durch einen führenden Punkt im Dateinamen.

Das Home-Verzeichnis erscheint dadurch im Dateimanager relativ aufgeräumt. Der Hotkey Strg-H (Gnome & Co) oder Strg-. (KDE) bringt bei Bedarf auch die versteckten Objekte in den Blick.

Dateiobjekte mit führendem Punkt im Namen zu verstecken, ist aber nicht überall realisierbar. Wer im Wurzelverzeichnis

standardmäßig nur Ordner wie „etc“, „home“, „media“ sehen möchte, kann systemrelevante Dateiobjekte wie „bin“, „boot“, „sys“ oder „vmlinuz“ nicht einfach mit führendem Punkt umbenennen. Aber es gibt eine zweite Methode: Eine Datei „.hidden“ im betreffenden Ordner kann alle Namen aufnehmen, die ausgeblendet werden sollen. Wer das Meiste ausblenden will, schreibt erst mit

```
ls -Al > .hidden
```

sämtliche Dateinamen in die Datei „.hidden“ und löscht danach mit einem Editor jene Einträge, die angezeigt werden sollen. Je nach Verzeichnis muss dies mit root-Recht geschehen. Diese Maßnahme wirkt sich nur in grafischen Dateimanagern aus.

Ordnerabkürzungen mit Softlinks

Ein Softlink ist ein Zeiger auf ein anderes Dateiojekt. Typischerweise dient er auf der grafischen Oberfläche als Abkürzung an zentraler Stelle wie etwa dem Desktop zu einem eher abgelegenen Ordner:

```
ln -s /media/sepp/Virtualbox/ISO/~/Schreibtisch/ISO
```

Der Terminalbefehl (ln) ist nicht immer erforderlich. Die Dateimanager unter Ubuntu, Mint & Co. beherrschen Softlinks mit der Tastenkombination Strg-Umschalt. Sie markieren also das Dateiojekt, drücken Strg-Umschalt und ziehen es mit der Maus zum gewünschten Ort. Das geht auch über die Dateisystemgrenzen und über Festplatten

Aufgeräumtes Hauptverzeichnis: Dateimanager blenden alle Dateiobjekte der Datei „.hidden“ standardmäßig aus. Strg-H macht Verstecktes bei Bedarf sichtbar.

hinweg. Falls Sie allerdings Ordner einer Samba-Freigabe verlinken wollen, brauchen Sie das Terminal und den lokalen Mountordner:

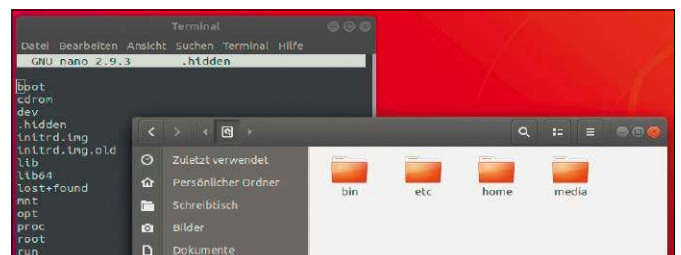
```
ln -s /var/run/user/1000/gvfs/smb-share:server=192.168.0.5,share=data/Transfer ~/Schreibtisch/Transfer
```

Beachten Sie aber, dass der Link die Samba-Freigabe nicht mountet. Dies muss entweder per /etc/fstab permanent oder manuell im Dateimanager geschehen. Softlinks können Sie problemlos wieder löschen, denn das betrifft nur die kleine Linkdatei, nicht aber das Ziel und dessen Dateien.

Eine weitere Verlinkungsalternative für beliebige lokale Ordner bietet der Mountbefehl mit „--bind“:

```
sudo mount --bind /media/sepp/Daten ~/Schreibtisch/Daten
```

Das Mountverzeichnis muss existieren. Der auf diese Weise auf den Desktop gemountete Ordner wird bei allen rekursiven Kommandos im Home-Verzeichnis einbezogen (find, ls, rm, rsync ...) einschließlich aller Löschaufträge. Fatales Löschen des Mountordners selbst (wie bei einem Softlink) ist jedoch nicht möglich. Wer nur eine schnelle Klickabkürzung sucht, ist mit einem Softlink besser beraten. Wenn ein externer Ordner aber ins Home-Verzeichnis eingebunden werden soll, ist diese Mountoption ideal. ■



Die 25 besten Desktoptools

Die nachfolgende Toolsammlung ist eine sorgfältige Auswahl spezialisierter Software, die wir teils generell, teils bestimmten Zielgruppen empfehlen. Falls wir Wichtiges vergessen haben, freuen wir uns über Anregungen per Mail an linux@it-media.de.

VON HERMANN APFELBÖCK

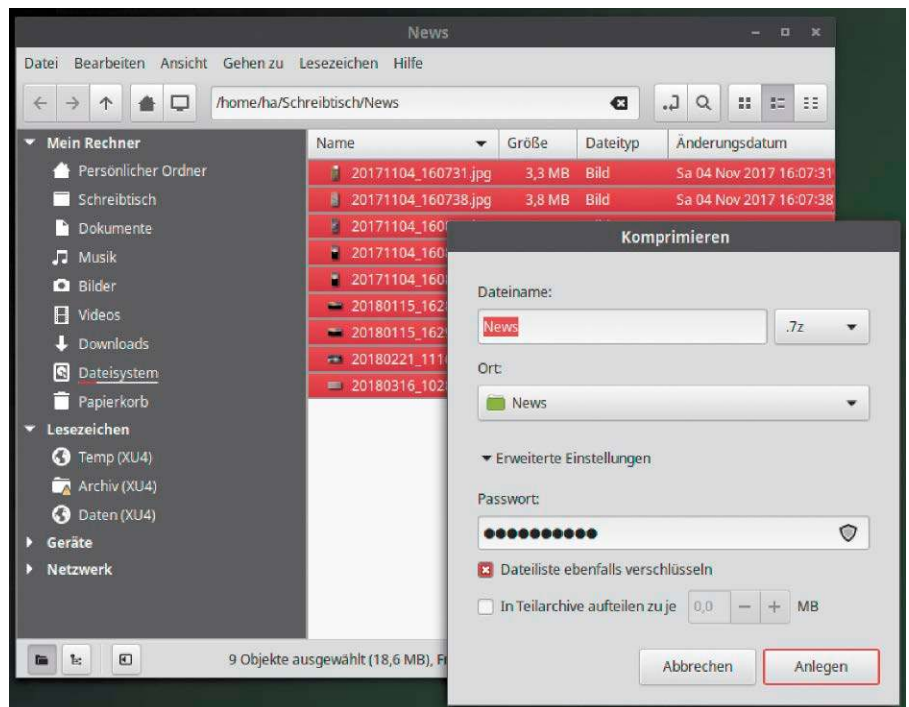
„Desktop“ und „Tool“ und das „Beste“: Was heißt das für unsere Sammlung? Das Stichwort „Desktop“ definiert, dass es hier ausschließlich um grafische Software für den Linux-Desktop geht (insbesondere für Ubuntu und Mint) und das Terminal außen vor bleibt. Mit dem Stichwort „Tool“ verbinden wir zweierlei Auswahlfilter, nämlich eine engere Spezialisierung sowie das Fehlen im Standardsystem. Große Anwendungen wie Browser, Medienplayer oder Bildbearbeitung bleiben also ebenso draußen wie Standardzubehör (Dateimanager oder Editor). Trotzdem – und damit sind wir beim dritten Auswahlkriterium – befördert diese Software den Systemalltag wesentlich und ist von Fall zu Fall unentbehrlich. Um den Wert der Tools zu vermitteln, gehen wir jeweils soweit in die praktische Tiefe, dass das Alleinstellungsmerkmal und das Potenzial deutlich werden. Die Reihenfolge der Tools ist alphabetisch und wertungsfrei.

1. 7-Zip: Zusätzlicher Packer

Archivmanager wie File-Roller und Ark integrieren eine Reihe von Packerformaten wie ZIP, TAR, TAR.GZ oder RAR. 7-Zip ist allerdings nicht standardmäßig an Bord, obwohl es für Imagedateien und den Archivaustausch mit Windows eine wichtige Rolle spielt. Mit

```
sudo apt install p7zip-full
```

rüsten Sie die Komponente schnell nach. Beachten Sie, dass 7-Zip unter Ubuntu ohne eigene Oberfläche ankommt. Der Packer ist nach der Installation automatisch im Archivmanager integriert. Das 7-Zip-Format hat



7-Zip im Archivmanager: Das Packerformat ist fast Pflicht, zumal es auch eine Passwortooption anbietet, die sensible Dateien sicher verschlüsselt.

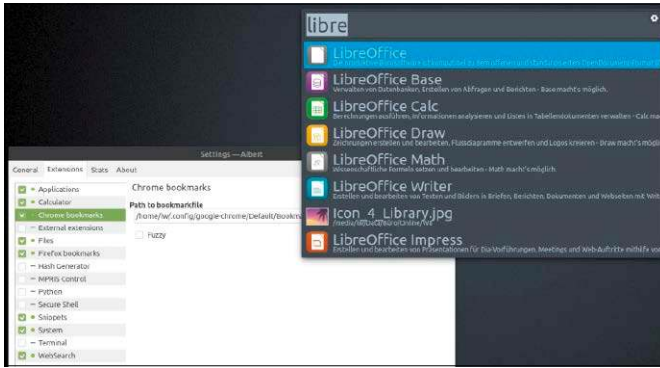
einen interessanten Nebenaspekt, der schon allein eine Nachinstallation rechtfertigen kann: Die Packarchive können mit Passwort verschlüsselt werden. Wenn Sie nach Rechtsklick auf einer Datei „Komprimieren“ und das Format „7z“ wählen, gibt es unter „Erweiterte Einstellungen“ die Passwortooption. Diese eignet sich für Verschlüsselung einzelner Dateien oder Ordner.

2. Albert: Flexibler Quickstarter

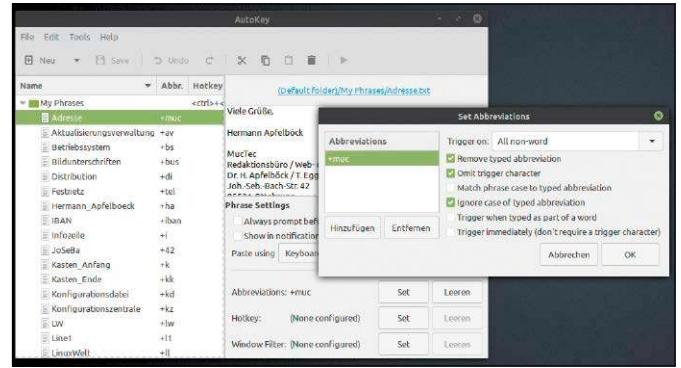
Grafische Launcher wie Albert, Ulauncher, Launchy, Kupfer, Synapse oder Gnome-Do sind größtenteils nicht aus dem Stand pro-

duktiv. Letztlich handelt es sich um grafische Kommandozeilen und Kommandozeilen erfordern immer Eingewöhnung und Anpassung. Solche Starter können über zahlreiche Plug-ins wesentlich mehr als nur Programme starten.

Der von uns empfohlene Albert ist zwar nicht der umfangreichste Launcher, verschafft aber einen relativ sanften Zugang und schnelle Erfolgserlebnisse. Binärpakete gibt es im Suse-Build-Service unter <https://bit.ly/2MpHbVD> für alle Ubuntu-Versionen. Nutzer von Linux Mint 19 sollten das Ubuntu-Paket 18.04 wählen, für Mint



Starter Albert: Dieser Launcher ist nicht der funktionsreichste seiner Spezies, aber unkompliziert und attraktiv.



Autokey-Textbaustein mit empfohlenen Einstellungen: Aus der Eingabe „+muc“ und einer Triggertaste (Tab, Leertaste) wird – systemweit – die volle Adresse.

20 ist das Paket „Ubuntu 20.04“ zutreffend. Das Tool muss das erste Mal manuell über das Startmenü („Albert“) gestartet werden und erscheint dann in der Systemleiste. Mit den englischsprachigen Einstellungen aktivieren Sie im Register „General“ den gewünschten Hotkey sowie „Autostart on login“, damit Albert permanent läuft. Das Programm bietet auf derselben Seite zahlreiche optische Themes, wobei Sie aber weniger auf die Farben als auf guten Kontrast in der Ergebnisliste achten sollten (etwa mit „Arc Dark Blue“).

Unter „Extensions“ bestimmen Sie Funktionalität und Reichweite. Wenn Sie nur „Applications“ aktivieren, beschränkt sich Albert auf die Funktion eines Programmstarters. Die weiteren Funktionen „Calculator“ und „Firefox bookmarks“ sind in jedem Fall zu empfehlen. Mit „Files“ wird Albert zum Dateisuchtool mit einstellbaren Pfaden, mit „Snippets“ zum Textbausteinwerkzeug. Damit kann der Launcher Autokey und Fsearch (siehe dort) in gewisser Hinsicht ersetzen, ohne allerdings deren Leistung und Komfort zu erreichen. Es ist letztlich eine persönliche Abwägung zwischen einem multifunktionalen Tool und besseren Spezialisten. Der eingestellte Hotkey – etwa Alt-Leertaste – befördert eine große Eingabezeile in die Mitte des Bildschirms. Ab dem ersten eingegebenen Zeichen liefert Albert passende Vorschläge – Programme oder Dateien. Den gewünschten Eintrag starten Sie dann mit Eingabetaste. Rechenergebnisse oder Textbausteine – falls aktiviert – landen in der Zwischenablage und können an anderer Stelle eingefügt werden.

3. Autokey: Globale Textbausteine

Die Textverarbeitung hat Textbausteine, die Tabellenkalkulation Autofill-Listen, das

Mailprogramm Signaturen – und was es als Textautomatismen sonst noch gibt. Autokey ist praktischer und vielseitiger, denn es ermöglicht systemweite Textbausteine für alle Programme. Autokey liegt in den Standardpaketquellen von Ubuntu und Mint und lässt sich über die Anwendungsverwaltung oder auf der Kommandozeile mit

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

```
autokey-common
```

nachrüsten. Zunächst sollten Sie unter „Systemeinstellungen → Startprogramme“ den Befehl „autokey-gtk“ als Autostart einrichten. Dann wird es bei jeder Anmeldung geladen und erscheint als „A“-Symbol in der Systemleiste. Dieser Indikator bringt Sie jederzeit zum Konfigurationsdialog

DESKTOPTOOLS FÜR LINUX

Name	Funktion	Paketname PPA Website
7-Zip	Packer mit Verschlüsselung	p7zip-full
Albert	Programm- und Allzweckstarter	https://bit.ly/2MpHbVD
Autokey	Globale Textbausteine	autokey-gtk autokey-common
Bleachbit	Cleaner mit vielen Detailoptionen	bleachbit
Conky	Systeminformation am Desktop	conky-all
Copy Q	Erweitertes Clipboard	copyq copyq-plugins
Cubic	Wizard für angepasste Livesysteme	ppa:cubic-wizard/release
Dconf-Editor	Editor für Gnome-Konfiguration	dconf-editor
Docfetcher	Suchwerkzeug für Dateiinhalte	http://docfetcher.sourceforge.net/de/download.html
Filezilla	Zugriff auf FTP und SSH/SFTP	filezilla
Flameshot	Bildschirmfotos mit Markierungen	flameshot
Freefilesync	Datensicherung	www.freefilesync.org/download.php
Fsearch	Suchwerkzeug für Dateien	fsearch-trunk
Fslint	Dublettsuche	fslint
Grub-Customizer	Anpassungen für Grub-Bootmanager	ppa:danielrichter2007/grub-customizer
Hardinfo	System- und Hardwareinformationen	hardinfo
Nitroshare	Datenaustausch im lokalen Netz	nitroshare
Onionshare	Sicherer Datenaustausch im Internet	https://onionshare.org
Plank	Starterdock	plank
Qbittorrent	Torrent-Server für lokale Netze	qbittorrent-nox
Stacer	Systemmonitor und Cleaner	ppa:oguzhaninan/stacer
System-Config-Samba	Samba-Helfer	system-config-samba
Timeshift	Systemschutz durch Snapshots	timeshift
Veracrypt	Datenverschlüsselung	https://veracrypt.codeplex.com
Zim	Notizverwaltung mit Netzfreigabe	zim

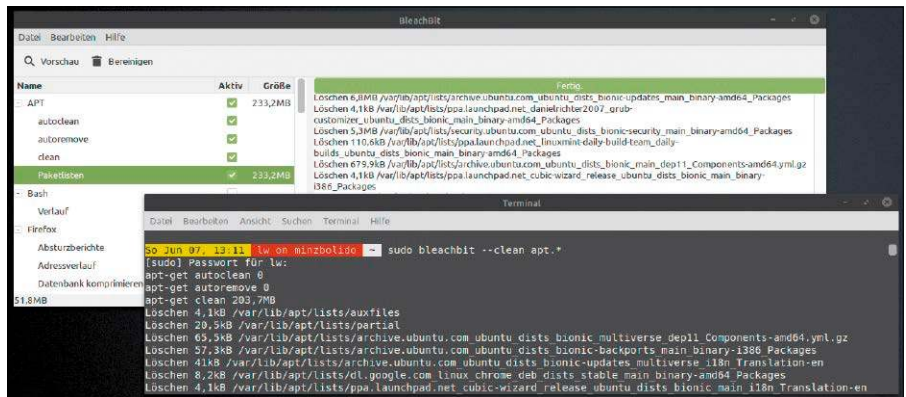
(„Show Main Window“). In der Konfiguration finden Sie im linken Bereich unter „My Phrases“ einige Beispiele. Mit „Neu → Phrase“ legen Sie einen neuen Eintrag an. Dabei vergeben Sie einen Namen wie etwa „IBAN“ und bestätigen mit „OK“. Der Name hat nur organisatorische Funktion. Im Editorfenster rechts oben steht „Enter phrase contents“, was Sie nun durch den gewünschten Text ersetzen – etwa mit Adresse oder Ihrer IBAN-Nummer. Der Text kann ein Wort, ein Satz, ein komplette Adresse oder mehrere Textabsätze umfassen.

Die weitere Konfiguration eines Textbausteins findet im Bereich unter dem Editorfenster statt: Typischerweise soll eine knappe Eingabe den Textbaustein auslösen – etwa „+iban“ für die IBAN-Nummer. Dazu klicken Sie neben „Abbreviations“ auf „Set“. Im Unterdialog „Set Abbreviations“ wählen Sie „Hinzufügen“ und geben „+iban“ ein. Ein für alle Bausteine verwendetes zusätzliches Sonderzeichen wie „+“ stellt sicher, dass Sie die Kürzel nicht unabsichtlich eingeben.

Quittieren Sie das Kürzel mit der Eingabetaste. Rechts daneben definieren Sie den Auslöser („Trigger on:“). Mit „All non word“ löst jedes Sonderzeichen wie Leerzeichen, Eingabetaste, Tabulator, Punkt oder Bindestrich den Textbaustein aus. Weitere wichtige Optionen dieses Dialogs sind „Remove typed abbreviation“ und „Omit trigger character“. Beides sollten Sie immer aktivieren, damit Eingabekürzel und Auslöserzeichen (etwa Leerzeichen oder Tabulator) gelöscht werden. Ist alles definiert, klicken Sie auf „OK“ und im Hauptdialog auf „Save“. Neue Kürzel sind sofort aktiv. Um eine ansehnliche Liste von Bausteinen anzulegen, sind Sie schnell eine Stunde und länger beschäftigt. Das lohnt sich aber und einmal angelegte Autokey-Bausteine können Sie mühe-los sichern und auf andere Rechner übertragen. Dazu kopieren Sie einfach den Ordner „~/config/autokey/data“ an selber Stelle auf ein anderes System. Das Programm Autokey sollte dort vorher einmal gestartet worden sein, damit der Ordner „~/config/autokey/data“ bereits vorliegt.

4. Bleachbit: Der Allzweckreiniger

Bleachbit ist der unbestrittene Allzweckreiniger unter Linux. Unter Ubuntu und Mint ist er in den Standard-Paketquellen mit Paketnamen „bleachbit“ verfügbar. Das Programm bietet detaillierte Löschoptionen



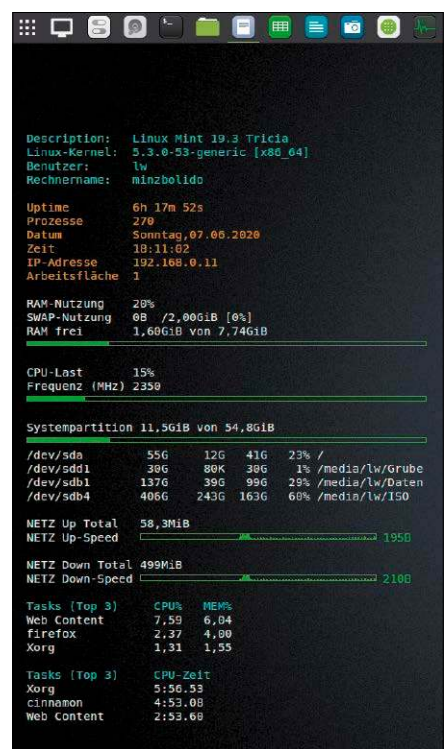
Bleachbit grafisch und im Terminal: Der Allzweckreiniger arbeitet interaktiv mit Auswahloptionen, Vorschaufunktion und Warninfos, nimmt aber auch Terminalbefehle entgegen.

und es dient der besseren Übersicht, unter den „Einstellungen“ die „nicht relevanten Reiniger“ auszublenden. Die meisten Löschkaktionen finden im Home-Verzeichnis statt (Browser, Mail, Office), jedoch kann Bleachbit auch in Systemordnern und in der Paketverwaltung löschen, wenn es im Menü mit „BleachBit (as root)“ oder im Terminal mit `sudo bleachbit` gestartet wird. Bleachbit informiert vorbildlich über alle Löschmodule und warnt vor Risiken. Hilfreich ist die Option „Vorschau“, die alle betroffenen Dateien und den Speichergewinn eines geplanten Löschkvorgangs liefert. Alle Bleachbit-Detailfunktionen sind auch als Terminalkommando abrufbar. Der Befehl `bleachbit --list-cleaners` zeigt alle Löschmodule an – insgesamt 168. Jedes einzelne Modul kann mit `bleachbit --clean system.cache` gestartet werden. Bei Löschkzielen mit Unterabteilungen (system, apt, firefox, chromium) funktioniert auch diese Variante: `bleachbit --clean firefox.*`

Damit können Sie bewährte Löschkvorgänge durch ein Bash-Script automatisieren oder als regelmäßigen Cronjob anlegen. Beachten Sie aber, dass bestimmte Löschkmodule sudo- oder root-Recht benötigen (`sudo bleachbit --clean apt.*`).

5. Conky: Systeminfos für Bastler

Conky ist ein beeindruckendes Infotool, aber zweifellos nur für eine Minderheit geeignet. Conky kann Datum, Wetter, System, CPU, RAM, Festplatten, Sensoren, Akkustand, IP-Adresse, Uptime, Konto, alles Mögliche in jeder schicken Gestalt und dynamisch aktualisiert darstellen. Ein Beispiel zeigt die Abbildung auf dieser Seite, den zugehörigen Conky-Code finden Sie unter



Conky für Bastler: Optik und Inhalt sind praktisch beliebig zu definieren. Allerdings kann man für den Ausbau einer hübschen Conky-Info etliche Stunden investieren.

<https://paste.ubuntu.com/p/xpPdZyScX9/>. Conky ist nämlich Sport: Ohne Hilfe der Webseiten <http://conky.sourceforge.net/variables.html> und www.ifxgroup.net/conky.htm steigen Sie da nicht durch. Erfreulich ist aber, dass sich die Conky-Anzeige bei jedem Speichern der Standarddatei „~/conkyrc“ automatisch neu lädt und somit das Ergebnis sofort zu kontrollieren ist. Im Übrigen nimmt Conky mit `conky -c [Datei.txt]` auch jede andere Textdatei als Vorlage, was

insbesondere zum Testen praktisch ist. Das Tool selbst ist überall verfügbar und in Ubuntu/Mint mit

```
sudo apt install conky-all
```

schnell installiert. Wichtige Anweisungen für das Aussehen sind „alignment“ (Ort am Desktop, etwa „top_left“), „own_window_type“ (am schicksten ist „desktop“ mit Overlay-Text ohne Fenster), „own_window_transparent“ sowie „update_interval“.

Beim eigentlichen Text ab „conky.text =“ können Sie an beliebiger Stelle mit den Variablen „font“ und „color“ eine neue Einstellung treffen. Eine Anweisung wie

```
 ${color yellow}
```

gilt solange, bis eine andere Farbanweisung folgt. Mit zahlreichen internen Variablen wie „\$mem“, „\$cpu“, „\${address eth0}“, „\$fs_size“ kann Conky Systeminfos auslesen. Mit der Variable „\$exec“ lässt sich zudem jeder Bash-Befehl einbauen:

```
 ${exec df -h | grep /dev/sd }
```

Wo Conky eigene Variablen anbietet, sind diese aufgrund der geringeren Systemlast zu bevorzugen. Der Start eines Conky sollte stets mit Parameter „-b“ (*conky -b*) erfolgen, weil sich sonst Buchstaben durch die Iteration unschön überlagern. Wer die Conky-Info nicht permanent benötigt, startet sein Conky mit *conky -b -i 100* (Kandidat für einen Hotkey), wonach die Anzeige nach einiger Zeit wieder automatisch schließt.

6. Copy Q: Das bessere Clipboard

Das Clipboard-Tool Copy Q gibt es für Linux, Windows und Mac-OS. Es ist daher eine gute Lösung für Anwender, die auf verschiedenen Plattformen dasselbe Programm verwenden wollen. Copy Q nimmt Bilder, Text und HTML-formatierten Text auf und kann diese auf Wunsch auch ohne Formatierungen einfügen. Die zwischengespeicherten Einträge überstehen auch einen Systemneustart. Für Ubuntu/Mint ist Copy Q in den Standard-Paketquellen als Paket „copyq“ zu finden und mit allen Erweiterungen am besten so

```
sudo apt install copyq copyq-plugins
```

zu installieren. Danach starten Sie das Hintergrundprogramm zunächst manuell mit *copyq* im Terminal. Dann erscheint das neue Symbol („Scher“) in der Systemleiste und Sie können die Einstellungen anpassen. Am wichtigsten ist die aktivierte Option „Allgemein → Autostart“, damit das Tool künftig automatisch geladen wird. Unter

„Verlauf → Maximale Anzahl“ dient es der besseren Übersicht, die Clipboardeinträge auf zehnter 20 zu begrenzen.

Copy Q sammelt alles ein, was Sie mit den üblichen Hotkeys Strg-C, Strg-V in die Zwischenablage befördern. Mit einem gleichzeitig geöffneten Editor klicken Sie dann einfach auf das Copy-Q-Icon in der Systemleiste und holen mit Doppelklick einen Eintrag nach dem anderen in den Editor.

7. Cubic: Angepasstes Ubuntu live

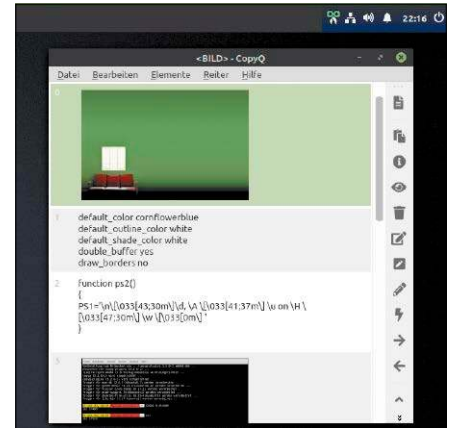
Cubic (Custom Ubuntu ISO Creator) ist ein grafisches Front-End für die Linux-Fähigkeiten, in gemountete ISO-Images mit einer Chroot-Umgebung neue Dateien einzubauen und ein geändertes ISO zu schreiben. Der Cubic-Assistent ist vorbildlich übersichtlich, erweitert die Livemedien von Ubuntu & Co. mühelos um Software und Benutzerdateien und baut damit optimierte Livesysteme. Detailliertere Anpassungen sind möglich, setzen aber auch mit Cubic Genauigkeit und gute Kenntnis der Verzeichnishierarchie des Livesystems voraus. Das Tool installieren Sie mit

```
sudo apt-add-repository ppa:cubic-wizard/release
sudo apt update
sudo apt install cubic
```

im Terminal. Nach dem Start geben Sie ein beliebiges „Project Directory“ an, wo Cubic das Livesystem zusammenbauen soll. Nach „Next“ und „Select“ wählen Sie das ISO-Image des originalen Ubuntu-ISOs und nach „Next“ wird das Dateisystem des ISO-Abbilds temporär ausgepackt.

Nach einem weiterem „Next“ erledigen Sie in der Chroot-Konsole alle Anpassungen. Mit *apt install [...]* rüsten Sie nach, was dem originalen Livesystem nach Ihrer Meinung fehlt. Benutzer- und Konfigurationsdateien ziehen Sie einfach per Drag & Drop vom

Angepasstes Ubuntu live: Mit Cubic bauen Sie perfekte individuelle Livesysteme. Der Cubic-Wizard ist hochkomfortabel, aber was Sie wo haben wollen, müssen Sie exakt wissen.

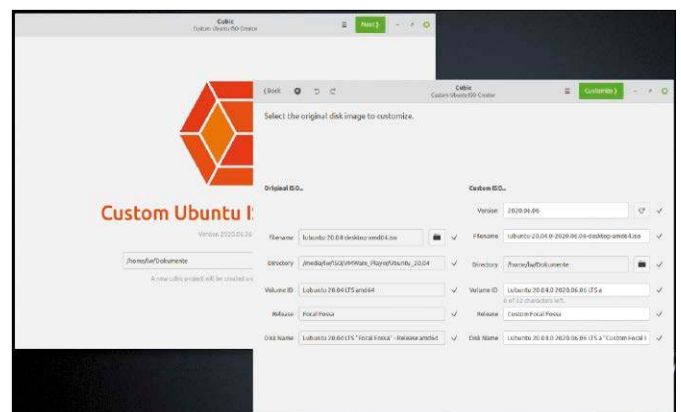


Zwischenablage mit Copy Q: Das Tool hat einen beeindruckenden Funktionsumfang und zeigt in seinem Verlauf auch Bilder an. Copy Q läuft unter Linux, Windows und Mac-OS.

laufenden System in die Chroot-Konsole von Cubic und kopieren diese mit der „Copy“-Schaltfläche in das Livesystem. Achten Sie darauf, vorher immer mit *cd* in der Konsole in das gewünschte Zielverzeichnis zu wechseln – genau dort werden die Dateien später vorliegen. Sie können auch mit *mkdir* Ordner erstellen, um das Livesystem zu optimieren. Im konkreten Beispiel des von uns gewählten Lubuntu lautet das Livekonto „lubuntu“, jedoch existiert zunächst kein Home-Ordner für dieses Konto. Wenn Sie dieses mit

```
mkdir /home/lubuntu
```

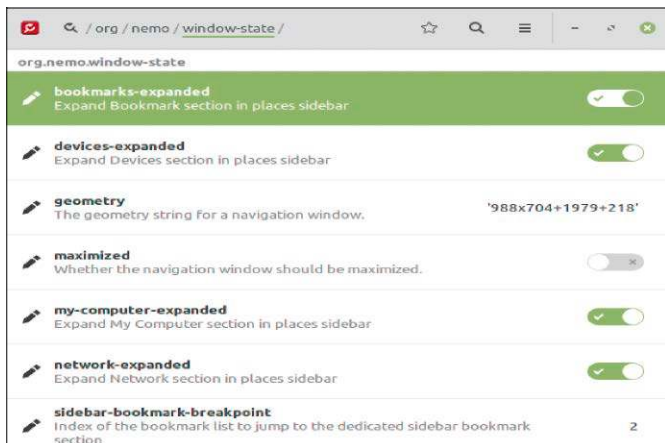
anlegen, können Sie es mit Ordnern bestücken und diese wiederum mit Benutzerdateien sowie Konfigurationsdateien füllen („bashrc“, Dateien unter „config etc.“), aber auch mit einer kompletten Thunderbird-Konfiguration. Um Ordner und Dateien richtig anzulegen, sollten Sie die Ordnerstruktur des originalen Livesystems gut kennen oder parallel vor sich haben. Mit „Next“ verlassen Sie die Chroot-Konsole,



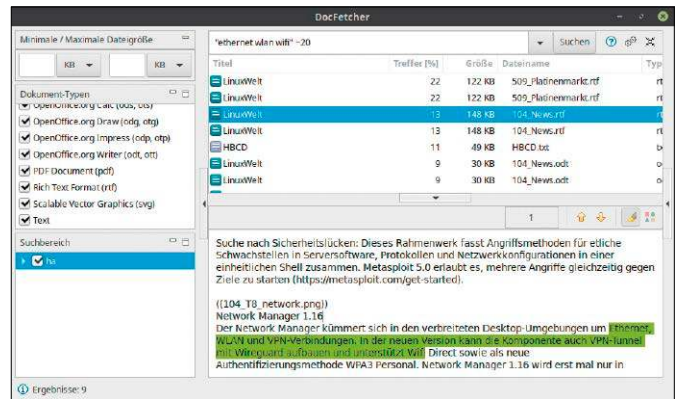
mit weiterem „Next“ die Paketübersicht, wo Sie gezielt Pakete deaktivieren können. Ganz zum Schluss gibt es eine Auswahl der Kompressionsmethode, welche Größe und Geschwindigkeit des Livesystems beeinflusst. „lz4“ ist am schnellsten, komprimiert aber am schwächsten, was aber auf aktuellen USB-Sticks keine Rolle spielen sollte. Danach wird mit Klick auf „Generate“ das Livesystem zusammengebaut. Das angepasste ISO können Sie mit den üblichen Werkzeugen auf USB schreiben (Gnome-Disks, dd, Etcher, Win 32 Disk Imager, Unetbootin).

8. Dconf-Editor: Gnome-Konfiguration bearbeiten

Dconf nennt sich das Konfigurationssystem der Gnome-basierten Oberflächen wie Gnome, Cinnamon, Mate oder XFCE. Viele Einstellungen dieser Desktops (inklusive Desktopzubehör) sind nicht mehr in einzelnen Textdateien gespeichert, sondern in der Dconf-Zentrale versammelt. Deren maßgebliche Datei „~/config/dconf/user“ ist binär, lässt sich aber mit dem grafischen Dconf-Editor bearbeiten, der mit `sudo apt install dconf-editor` leicht nachzurüsten ist. Der hierarchische Dconf-Aufbau hat Ähnlichkeiten mit der Windows-Registry. Der umfangreichste Zweig liegt unter „org → gnome“. Ein Beispiel für eine Einstellung, die nur auf diesem Weg erreichbar ist, ist das Zielverzeichnis für Bildschirmfotos. Das lässt sich in Dconf unter „org → gnome → gnomescreenshot“ und dem Wert für „autosavedirectory“ individuell anpassen. Ein weiterer Kandidat ist der Dateimanager Nemo unter Linux Mint: Die zahlreichen Optionen unter „org → nemo → preferences“ übertreffen deutlich das Angebot, das Nemo über „Bearbeiten → Einstellungen“ anbietet.



Schnell, zuverlässig und unkompliziert: Für die Suche nach Textinformationen aller Art ist der plattformunabhängige Docfetcher erste Wahl.



9. Docfetcher: Suche nach Dateiinhalten

Dateimanager oder Tools wie Fsearch (siehe dort) suchen nur nach Dateiattributen, also nach Dateinamen. Wenn Sie Inhalte von Textdateien oder Metadaten von Bildern durchsuchen wollen, brauchen Sie ein Tool wie Docfetcher. Das Programm leistet Volltextsuche für Office-, PDF-, Epub-, HTML- und Textdateien. Docfetcher erfordert eine Java-Runtime (`sudo apt install default-jre`). Docfetcher selbst erhalten Sie unter <http://docfetcher.sourceforge.net>. Entpacken Sie die ZIP-Datei in Ihr Home-Verzeichnis. Eine Installation des portablen Tools ist nicht nötig: Sie starten Docfetcher einfach mit dem enthaltenen Script „Docfetcher-GTK3.sh“. Falls die Datei beim Doppelklick nur im Editor angezeigt wird, gehen Sie im Dateimanager auf „Bearbeiten → Einstellungen → Verhalten“ und aktivieren die Option „Ausführbare Textdateien ausführen, wenn sie geöffnet werden“. Um den Suchindex zu erstellen, klicken Sie mit der rechten Maustaste in das leere Feld unter „Suchbereich“ und gehen im Menü auf „Index erstellen aus → Ordner“. Wählen Sie den Ordner mit den Dateien aus, die Sie

durchsuchen wollen. Danach genügt ein Klick auf „OK“, um die Indexierung zu starten. Je nach Datenmenge wird das etwas dauern. Im späteren Betrieb bemerkt der laufende Docfetcher geänderte oder neue Dateien automatisch und nimmt sie in den Index auf. Sie können die Aktualisierung aber auch manuell auslösen, indem Sie den oder einen Eintrag im Suchbereich markieren und nach Rechtsklick auf „Aktualisieren“ gehen.

Zur Suche tippen Sie oben im Suchfeld ein Wort ein und klicken auf „Suchen“. Mehrere durch Leerzeichen getrennte Begriffe verknüpft Docfetcher mit logischem „OR“. Sie können das durch ein explizites „AND“ ändern. Stehen die Begriffe wie hier **„Linus Torvalds“** in Anführungszeichen, wird nach dieser exakten Wortfolge gesucht. Mit der Nachbarschaftssuche

„Ubuntu Nautilus“ ~20 sucht Docfetcher hingegen Texte mit diesen Wörtern, die bis zu 20 Wörter voneinander entfernt vorkommen dürfen.

10. Filezilla: Für FTP und SSH (SFTP)

Linux-Dateimanager können über die Option „Mit Server verbinden“ oder auch per Direktadresse (etwa „sftp://192.168.178.12“ für den SFTP-Zugriff per SSH) mit SSH- und FTP-Servern umgehen. Trotzdem ist auch unter Linux ein spezialisiertes FTP- und SFTP-Programm mit eigener Serververwaltung einfach komfortabler. Filezilla liegt bei allen Distributionen in den Paketquellen und ist in Ubuntu/Mint mit `sudo apt install filezilla` schnell nachinstalliert.

Unter Linux eher ein Komforttool, ist Filezilla hingegen fast ein Muss auf Windows-Systemen, die mit FTP- und mit SSH-Ser-

Zugriff auf die Dconf-Einstellungen: Der grafische Dconf-Editor für Gnome & Co. bearbeitet alle Einstellungen der Desktopumgebung mit sofortiger Wirkung.

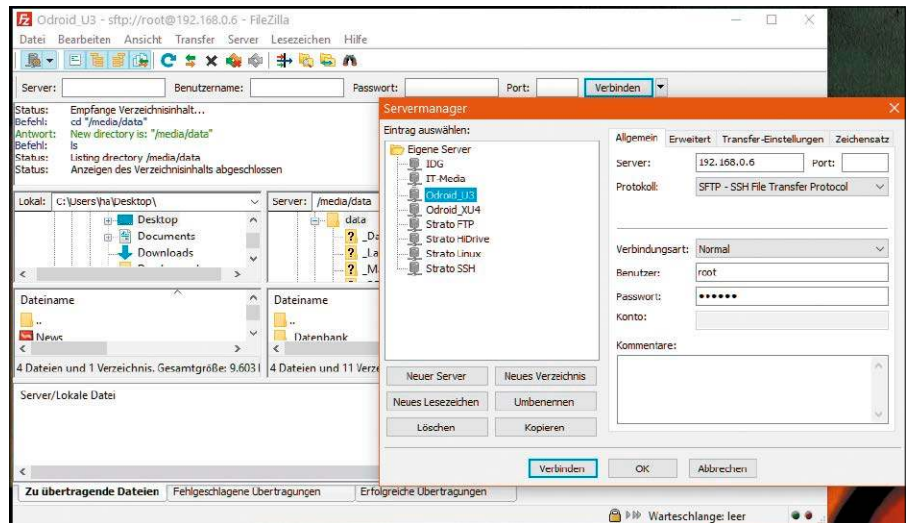
vern arbeiten: Statt des eher mühsamen Dateiaustauschs über das Putty-SSH-Terminal ist ein SSH-Server in Filezilla mit IP-Adresse, Port (Standard 22) und SFTP-Protokoll und den Zugangsdaten schnell eingerichtet und ermöglicht dann direkte Datenübertragung zwischen Windows und dem Linux-Rechner.

Achtung: Filezilla speichert alle Zugangsdaten seit jeher unverschlüsselt in der Datei „~/.config/filezilla/sitemanager.xml“.

11. Flameshot: Aufbereitete Bildschirmfotos

Die mitgelieferten Screenshot-Werkzeuge von Gnome, KDE & Co. sind allesamt ausreichend bis gut und meistens mit vorkonfigurierten Hotkeys wie „Druck“ und „Alt-Druck“ auszulösen. Eventuelle Nachbearbeitungen wie Hinweispeile, Farbmarkierungen oder Überpinseln persönlicher Daten erledigt man dann gewöhnlich in einer Bildbearbeitung. Wenn solche Nacharbeiten aber oft oder gar regelmäßig anfallen, kann das Tool Flameshot das ideale Werkzeug sein. Flameshot ist unter Ubuntu/Mint über `sudo apt install flameshot` schnell nachinstalliert. Beim ersten Start bietet es automatisch seine Konfiguration an: Unter „Interface“ bestimmen Sie Farbe und Anzahl der Bearbeitungselemente, der „Opacity“-Faktor definiert die Verdunklung des Bildschirms und sollte eher unter 50 Prozent bleiben. Unter „Filename Editor“ geben Sie dynamische Dateinamen beim Speichern der Screenshots vor.

Bei künftigen Starts ziehen Sie auf dem verdunkelten Bildschirm mit der Maus den zu fotografierenden Bereich. Feinjustierung ist jederzeit nachträglich mit den acht An-



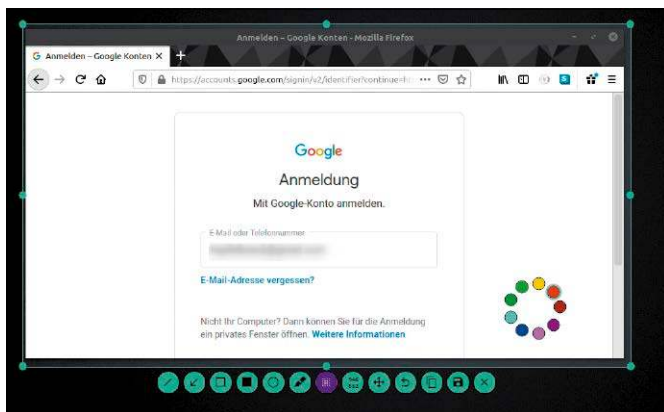
Ideale Ergänzung für Windows-Systeme, die mit Linux-Servern kommunizieren: Filezilla beherrscht nicht nur FTP sondern auch den Dateizugriff über SSH (SFTP).

fassern des nun markierten Rechtecks möglich, pixelgenau mit den Cursortasten. Dieses exakte Justieren ist ein wichtiges Motiv für den Einsatz von Flameshot. Das Tool zeigt ferner einige Buttons zur sofortigen Bearbeitung des Bildschirmfotos – Pfeile, Linien, rechteckige und runde Rahmen, die wichtige Blurfunktion zum Verwischen. Die Farbe der Zeichenelemente kann per Rechtsklick aus einer kleinen Farbpalette gewählt werden. Der Screenshot wird dann entweder für die Weiterbearbeitung in die Zwischenablage kopiert (Copy-Button) oder als Datei gesichert (Save-Button). Mit Esc-Taste oder Leave-Button können Sie den Vorgang jederzeit unterbrechen und den Desktop wieder zugänglich machen. Ob die Zeichenelemente für Ihre Zwecke geeignet sind und ausreichen, kann nur der Versuch zeigen. Die Anzahl bleibt über-

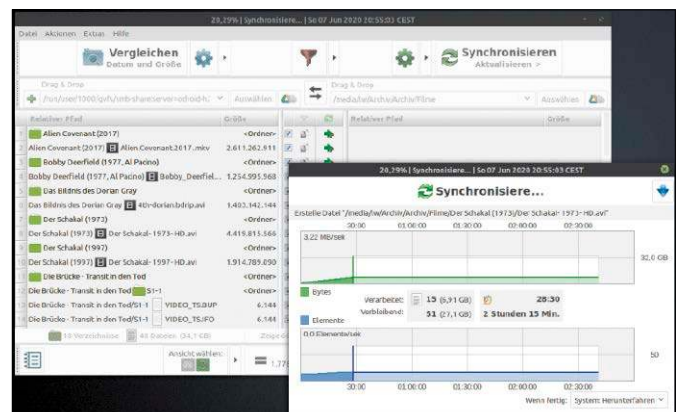
schaubar und die Strichstärken sind nicht konfigurierbar. Aber die exakte Justierung und die Blurfunktion machen Flameshot zur Empfehlung.

12. Freefilesync: Klickfreundliche Backups

Freefilesync ist ein grafisches Sync- und Backupwerkzeug für Linux- wie Windows-Anwender, die sich mit Terminaltools wie rsync, tar unter Linux (oder robocopy, xcopy unter Windows) nicht anfreunden können. Das Tool ist zwar mittlerweile auch als distributionsunabhängiges Flatpak verfügbar, aber mit nicht zumutbarer Download- und Plattenplatzgröße. Die eindeutig bessere Alternative ist der Download von <https://www.freefilesync.org/download.php> und Entpacken des „tar-gz“-Archivs an geeigneter Stelle. In diesem Ordner finden Sie



Bildschirmfoto mit Flameshot: Das Tool bearbeitet das Foto schon bei der Herstellung. Hier wurde zunächst die Blurfunktion genutzt und nun die Farbpalette für weitere Schritte geöffnet.



Freefilesync bei der Arbeit: Mit den verstreuten Schaltflächen muss man sich erst vertraut machen, doch dann bietet das Backuptool gute Kontrolle über alle Datenbewegungen.

dann den Programmstarter „FreeFileSync“. Im typischen Zweifenstermodus von FreeFileSync navigieren Sie mit rechts und links mit „Auswählen“ zu den beiden Verzeichnissen (Quelle und Ziel) und analysieren mit der Schaltfläche „Vergleichen“ die Unterschiede. Für den Vergleich gibt es mehrere Optionen, jedoch reicht meistens das voreingestellte Kriterium „Dateigröße und -datum“. Danach zeigt FreeFileSync die Unterschiede in zwei Fenstern nebeneinander an. Bevor Sie die eigentliche Aktion mit „Synchronisieren“ auslösen, können Sie noch manuell eingreifen und einzelne Dateien durch Entfernen des Häkchens ausschließen. Nach dieser Kontrolle lassen sich mit der Zahnradschaltfläche daneben drei verschiedenen Methoden einstellen („Zwei Wege“, „Spiegeln“, „Aktualisieren“). „Aktualisieren“ ist die sauberste Methode. „Spiegeln“ macht eine 1:1-Kopie, löscht also auch, wenn der Zielordner überzählige Dateiobjekte enthält. Beim Zwei-Wege-Modus besteht keine Eindeutigkeit über Quelle und Ziel: Fehlendes und Neuere wird in beide Richtungen kopiert. Die Schaltfläche „Synchronisieren“ startet dann die eigentliche Aktion.

13. Fsearch: Schnelle Dateisuche

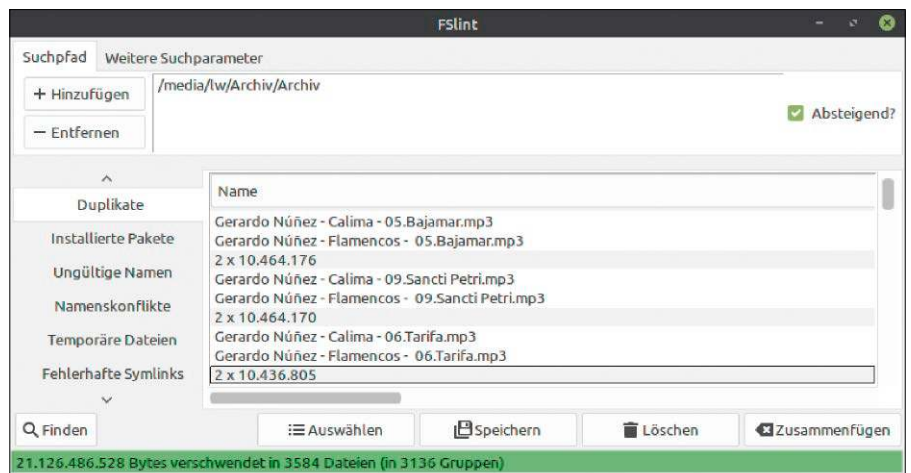
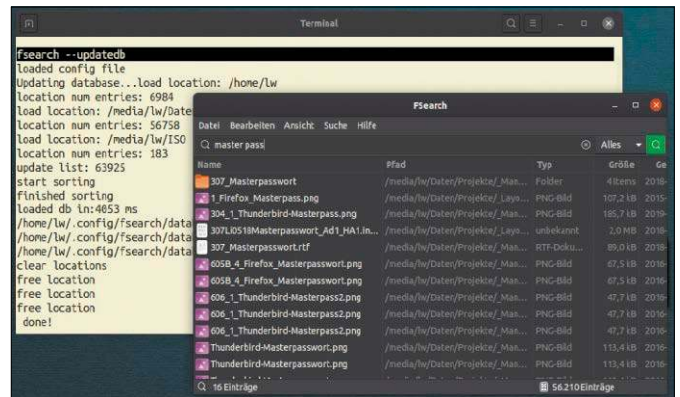
Fsearch ist eine reine Dateisuche (keine Dateiinhalte). Das Tool liefert passende Ergebnisse sofort ab dem ersten eingetippten Buchstaben und ein Klick auf eine Datei öffnet diese in der Standardanwendung. Standardmäßig gilt eine einfache UND-Syntax, wenn Sie mehrere Suchwörter eingeben. Die Einrichtung unter Ubuntu/Mint erfolgt über ein PPA:

```
sudo add-apt-repository
  ppa:christian-boxdoerfer/
  fsearch-daily
sudo apt update
sudo apt install fsearch-trunk
```

Im gestarteten Programm stellen Sie dann unter „Bearbeiten → Einstellungen → Datenbank“ die gewünschten Pfade ein, deren Datenbestände dann in eine Liste geschrieben werden. Die Geschwindigkeit von Fsearch basiert auf dieser Dateiliste („Datenbank“). Damit diese aktuelle Ergebnisse liefert, muss sie regelmäßig aktualisiert werden. Dies können Sie jederzeit manuell erledigen („Datei → Datenbank aktualisieren“) oder bei jedem Programmstart über die Option „Bearbeiten → Einstellungen → Datenbank → Datenbank beim Start aktuali-

Elegantes Suchtool

Fsearch: Suche und Einstellungen sind mit der komfortablen Oberfläche zu erledigen. Die periodische Aktualisierung der Dateiliste kann im Hintergrund erfolgen.



Fslint findet Dateidubletten: Gut 20 GB an Dateiduplikaten meldet das Tool in diesem Fall.

sieren“. Eleganter und störungsfreier ist es, die Datenliste periodisch über den Befehl `fsearch --updatedb` „von außen“ zu aktualisieren. Solches Update erledigt Fsearch „headless“, also ohne Start der grafischen Oberfläche. Somit ist es möglich, die Datenbank mit einem Cronjob alle vier Stunden aufzufrischen:

```
0 */4 * * * /usr/bin/fsearch
  --updatedb
```

Der Eintrag kann nach

```
crontab -e
```

in der Crontabelle des Benutzers eingetragen werden, da dafür keine root-Rechte nötig sind.

14. Fslint: Grafische Dublettensuche

Das Spezialwerkzeug Fslint hat zwar noch weitere Fähigkeiten, der Fokus liegt aber eindeutig auf der Suche nach Dateiduplikaten. Es findet namensgleiche Dubletten und aufgrund einer Größenanalyse auch identische Dateien mit unterschiedlichen Namen. Da das Tool das Löschen von Duplikaten in jedem Fall dem Anwender über-

lässt, gerät das Aufräumen auch mit Fslint mühsam. Jedoch ist Fslint ein hervorragender Ratgeber, um in großen Datenbeständen strukturelle Organisationsfehler und Redundanzen zu ermitteln. Das Tool liegt in den Paketquellen der meisten Distributionen und ist unter Ubuntu/Mint mit `sudo apt install fslint` schnell nachinstalliert. Sie finden es dann im Startmenü als „Fslint Janitor“ oder starten es mit `fslint-gui` im Terminal. Das Programm durchsucht standardmäßig alle Unterordner der Startordner, die Sie oben über „Hinzufügen“ vorgeben. Zusätzliche manuelle (find-)Filter können Sie unter „Weitere Suchparameter → Zusätzliche Suchparameter“ angeben – etwa „-iname *.jpg“. Nach erfolgter Analyse, die je nach Datenmenge länger dauern kann, erhalten Sie die Ergebnisliste, wo Sie Dubletten markieren und löschen können.

15. Grub-Customizer: Bootoptimierung

Der Grub-Customizer ist kein Werkzeug, das jeder braucht. Für die Anpassung des

Bootmanagers für Multibootumgebungen ist es jedoch unschätzbar, weil manuelle Eingriffe in den Script-Dschungel von Grub („/etc/default/grub“ und „/etc/grub.d“) weder einfach noch risikolos sind. Der Grub-Customizer weiß, wo er Änderungen zu platzieren hat – vorsichtiger Umgang sei aber trotzdem empfohlen.

Die Installation erfolgt über ein PPA:

```
sudo add-apt-repository
ppa:danielrichter2007/grub-
customizer
```

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install grub-customizer
```

Nach dem Start zeigt Grub-Customizer drei Registerkarten. Unter „Bootmenü-Konfiguration“ bearbeiten Sie die Einträge des Bootmenüs. Über die Pfeil-Schaltflächen ändern Sie die Reihenfolge und über das Kontextmenü können Sie Einträge umbenennen, bearbeiten oder löschen. Auf der Registerkarte „Allgemeine Einstellungen“ legen Sie den Standardbooteintrag und die Zeit bis zum automatischen Start fest. Unter „Darstellung“ bestimmen Sie Schriftart, Farben und das Hintergrundbild. Das Hintergrundbild muss immer im PNG-Format vorliegen und exakt die Größe haben, wie unter „Auflösung festlegen“ angegeben ist. Wenn Sie eine Schriftart auswählen, weist Grub-Customizer auf Probleme hin, die bei der Kombination von zu großer Schrift und kleiner Bildschirmauflösung entstehen können. Im schlimmsten Fall wird das Grub-Menü nicht mehr angezeigt, jedoch startet das System meist trotzdem.

16. Hardinfo: Systeminformationen

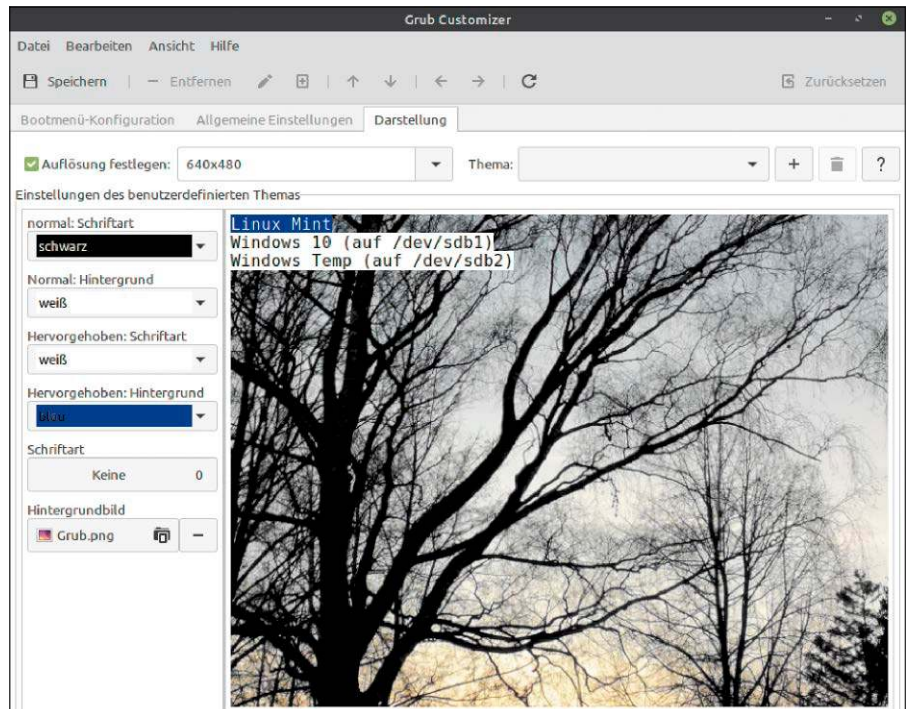
Wer unter Ubuntu/Mint ein grafisches Übersichtsprogramm vermisst, sollte sich mittels der Befehls

```
sudo apt install hardinfo
```

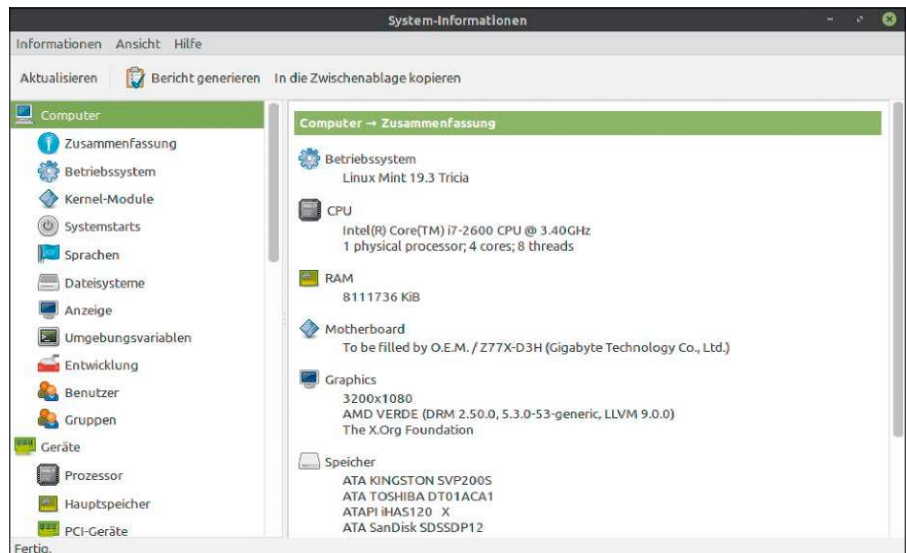
ein Tool nachinstallieren, das sich auf deutschem System „System Profiler und Benchmark“ nennt. Hardinfo hat links eine Kategorienspalte und zeigt rechts die zugehörigen Werte. Das Tool ist nicht tiefeschürfend, aber übersichtlich und klickfreundlich. Es liefert alle wesentlichen Infos zur Hardware, zum System, zu eingehängten Dateisystemen und zum Netzwerk.

17. Nitroshare: Datenaustausch im lokalen Netz

Nitroshare ist eine simple Alternative zum Samba- oder SSH-Datenaustausch. Das



Bootmanager anpassen: Der Grub-Customizer erspart manuelles Hantieren in der komplexen Grub-Konfiguration. Sorgfalt ist dennoch dringend geboten.



Standardkandidat zur Systemergänzung: Unter dem Paketnamen „hardinfo“ erhalten Sie ein ideales Desktoptool zur Recherche von System- und Hardwareeigenschaften.

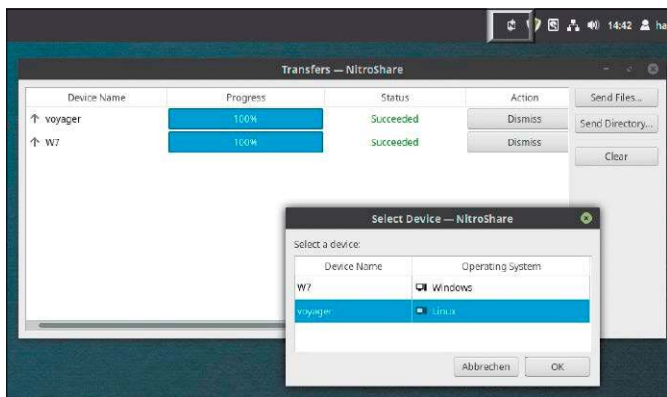
Tool arbeitet im lokalen Netzwerk umstandslos unter Linux, Windows und MacOS X als Sender und Empfänger.

In Ubuntu/Mint ist es über die offiziellen Paketquellen mit

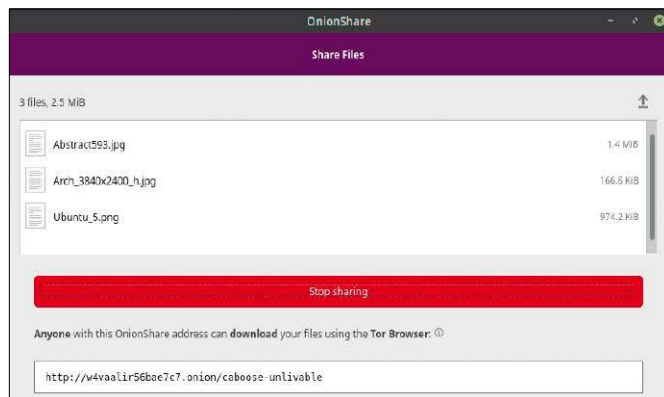
```
sudo apt install nitroshare
```

schnell installiert. Anleitungen und Installer für Windows, Mac-OS X und weitere Linux-Distributionen liefert die Seite <https://nitroshare.net/>.

Nach dem Aufruf des Programms mit *nitroshare* zeigt es sich als Symbol im Infobereich jedes Betriebssystems. Ein Rechtsklick auf das Symbol ruft die Funktionen „Send Files“ und „Send Folder“ auf. Dort erfolgt zunächst die Auswahl der Daten, anschließend die Auswahl des Empfängers. Nitroshare zeigt hier nur Rechner, wo Nitroshare ebenfalls aktuell läuft. Das gewünschte Zielverzeichnis für die gesendeten Daten



Datenaustausch mit Nitroshare: Das Tool ist eine einfache Alternative für lokale Netze, wo kein Aufwand mit der Konfiguration von Netzwerkeinstellungen anfallen soll.



Datenaustausch mit Onionshare: Der Transfer läuft verschlüsselt und direkt über einen temporären Webserver mit temporärer Darknet-Adresse.

kann auf jedem Rechner individuell eingestellt werden („Einstellungen → Allgemein“ oder „Settings → General“).

18. Onionshare: Abhörsichere Uploads

Der Datenaustausch via Internet erfolgt in der Regel über eine Zwischenstation (HTTP, FTP, SSH, Webdav, Cloud). Die Kombination des Austauschtools Onionshare mit dem TOR-Browser (<https://www.torproject.org>) erlaubt hingegen die verschlüsselte Direktverbindung. Onionshare gibt es für Linux, Windows und Mac-OS auf der Projektseite <https://onionshare.org/>, die auch ein PPA für Ubuntu & Co. zeigt.

Die Bedienung von Onionshare ist einfach: Sie fügen unter „Share Files“ die Dateien ein, die Sie weitergeben wollen. Onionshare etabliert nun einen temporären Webserver auf dem Sender-PC mit einer ebenso temporären URL [http://\[...\].onion/\[...\]](http://[...].onion/[...]) aus dem Darknet.

Diese URL teilen Sie dann auf einem anderen Weg (Mail, Telefon) dem Empfänger mit. Dieser muss wiederum den TOR-Browser (oder Tails) benutzen, um die Adresse zu erreichen. Mit Schließen von Onionshare auf dem Sender-PC wird die Verbindung getrennt und die temporäre Darknet-URL verfällt. Ungeachtet des zweifelhaften Umfelds von Darknet und TOR darf Onionshare zu den abhörsichersten Transfermethoden zählen.

19. Plank: Das Favoritendock

Die meisten Desktop-Systemleisten lassen sich zum Favoritenstarter ausbauen. Abgesehen vom Favoritendock in Ubuntu Gnome und vielleicht noch der „Gruppierten Fensterliste“ in Cinnamon (Mint) ist aber

fast überall das Plank-Dock einfacher und schicker. Plank ist im Terminal mit `sudo apt install plank` schnell installiert. Damit das Dock dauerhaft läuft, müssen Sie es unter „Systemeinstellungen → Startprogramme“ mit dem schlichten Befehl „plank“ als Autostart einrichten. Die Konfiguration des Docks (Position, Symbolgröße, Thema, Ausblendverhalten) erreichen Sie durch Drücken der Taste Strg und Rechtsklick auf ein beliebiges Dock-Icon: Im Kontextmenü erscheint der Eintrag „Einstellungen“ und das Dock kann dann unter „Erscheinungsbild“ positionell, optisch und größentechnisch angepasst werden.

Neue Favoriten legen Sie ganz einfach dadurch an, dass Sie das gewünschte Programm starten, auf dessen Symbol im Dock rechtsklicken und dann die Option „Im Dock behalten“ wählen. Einen nicht mehr benötigten Favoriten entfernen Sie, indem Sie das Symbol einfach vom Dock auf den Desktop ziehen. Positionsverschiebungen

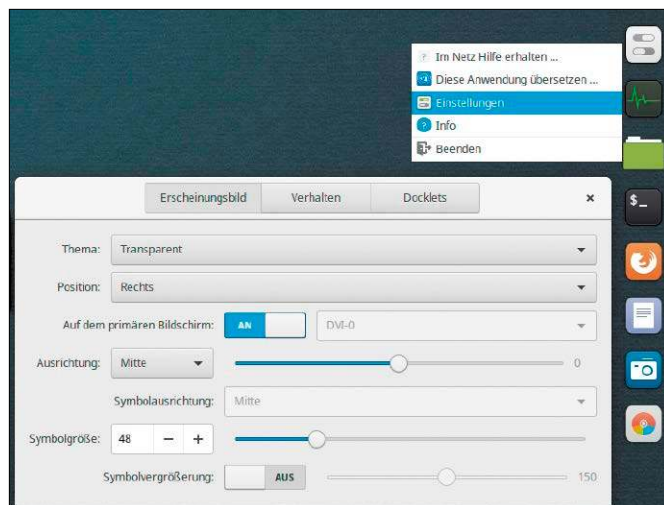
sind per Drag & Drop ebenfalls intuitiv. Nicht mehr benötigte Starter ziehen Sie mit der Maus einfach auf den Desktop. Mit Strg-Taste und Linksklick starten Sie eine weitere Instanz eines bereits laufenden Programms – wichtig etwa für Terminal oder Dateimanager.

20. Qbittorrent: Torrent mit Weboberfläche

Filesharing über das Torrent-Protokoll entlastet HTTP-Server und ist oft auch schneller als der direkte HTTP-Download. Nicht ohne Grund bitten auch viele Maintainer von Linux-Distributionen um den Torrent-Download. Wer mehrere Rechner hat (Linux, Windows, iPad, Android-Tablet), sucht sich dann auf jedem System ein passendes Torrent-Tool – und davon gibt es viele. Einfacher ist ein einziger zentraler Bittorrent-Client, der zum Server wird und den dann alle Netzgeräte im Browser nutzen. Das Tool Qbittorrent ist mit

```
sudo apt install qbittorrent-nox
```

Attraktiv und einfach: Das Plank-Dock ist als Favoritenstarter den meisten Lösungen über die Systemleiste klar vorzuziehen.

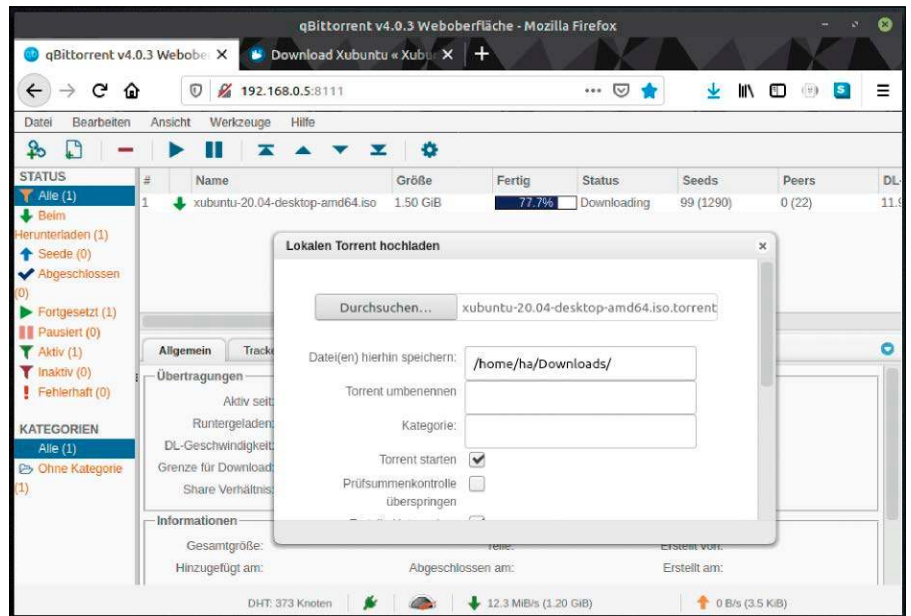


sofort aus den Paketquellen geholt. Als Serverhardware genügt jeder kleine Platinenrechner. Nach dem Start des Tools (*qbittorrent-nox*) ist der Server über „[IP-Adresse]:8080“ mit jedem Browser erreichbar. Der Zugang erfolgt zunächst als Benutzer „admin“ mit Passwort „adminadmin“. Das sollten Sie in der nun gestarteten Oberfläche unter „Werkzeuge → Optionen → Web-Oberfläche“ umgehend ändern.

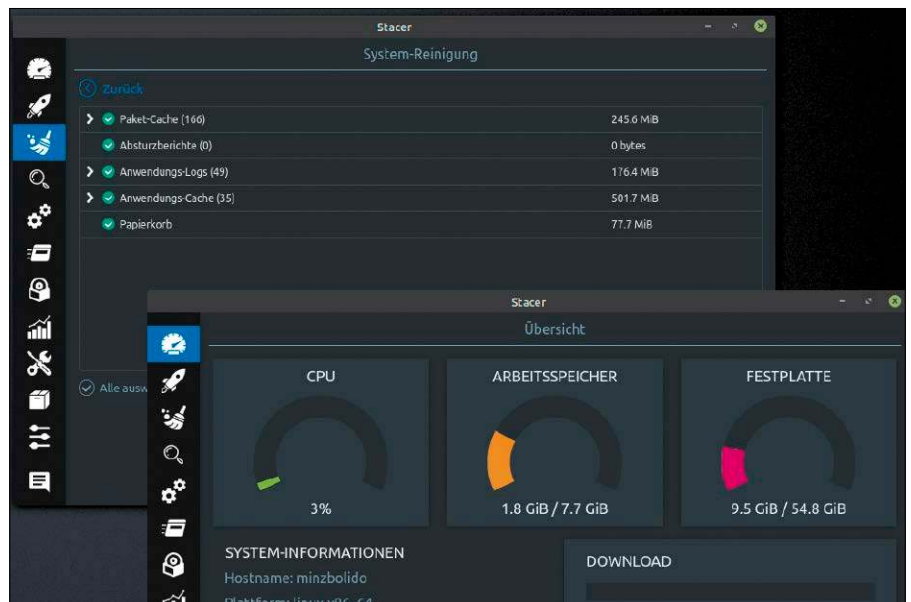
Jeder Teilnehmer im Netz, der IP-Adresse und Zugangspasswort kennt, kann dann in Qbittorrent-Oberfläche mit „Datei → Torrent-Datei hinzufügen“ eine Torrent-Datei zum Server hochladen und somit dort den Download auslösen. Idealerweise ist das Downloadverzeichnis per Samba freigegeben und für alle erreichbar. Der Downloadordner kann (wie viele weitere Details) in der Qbittorrent-Konfiguration frei definiert werden. Wenn Qbittorrent immer laufen soll, braucht es einen Aufruf „/usr/bin/qbittorrent-nox“ in der Crontab. Ansonsten genügt bei Bedarf der manuelle Start am Server – direkt oder per SSH.

21. Stacer: Systemmonitor und Cleaner

Stacer ist ein ausgesprochen hübsches (und dabei deutschsprachiges) Systemtool, das mehrere und sehr unterschiedliche Aufgaben erledigt. Es bietet Systemübersicht, Taskmanager, Netzwerkauslastung, Dienstverwaltung, Paketübersicht, Autostarts, Dateisuche und Cleaner unter einer einfachen und übersichtlichen Oberfläche. Dabei gibt es in den meisten Modulen direkte Eingriffsmöglichkeiten – also etwa das Abschalten von Autostarts, das Säubern überflüssiger Dateien oder das Beenden von Prozessen. Ein derartiges Werkzeug ist unter Linux in der Tat hoch erwünscht, allerdings sind das Informationsangebot und der Aktionsradius (noch) nicht überall zufriedenstellend. Während die Dienstverwaltung, der Taskmanager und die Auto-start-Verwaltung überzeugen, ist der eingebaute Cleaner nur ein Tool fürs Einfache, die Dateisuche eher entbehrlich und die Systeminformation mehr schick als erschöpfend (mindestens die lokale IP-Adresse sollte Stacer mitliefern). Trotzdem ist Stacer eine klare Empfehlung als multifunktionale Systemzentrale. Linux-Einsteiger sollten sich aber vom Klickkomfort nicht blenden lassen: Wer Systemdienste abschaltet, muss wissen, was er tut, auch



Der zentrale Qbittorrent lässt sich über das Netzwerk im Browser bedienen. Die Aufgabe stemmt auch ein kleiner Platinenrechner.



Klicken statt Editieren der Datei „/etc/samba/smb.conf“: Das Tool System-Config-Samba ist ein praktisches Front-End, das die gewählten Optionen in die „smb.conf“ schreibt.

wenn dies hier mit einem eleganten Schieberegler geschieht.

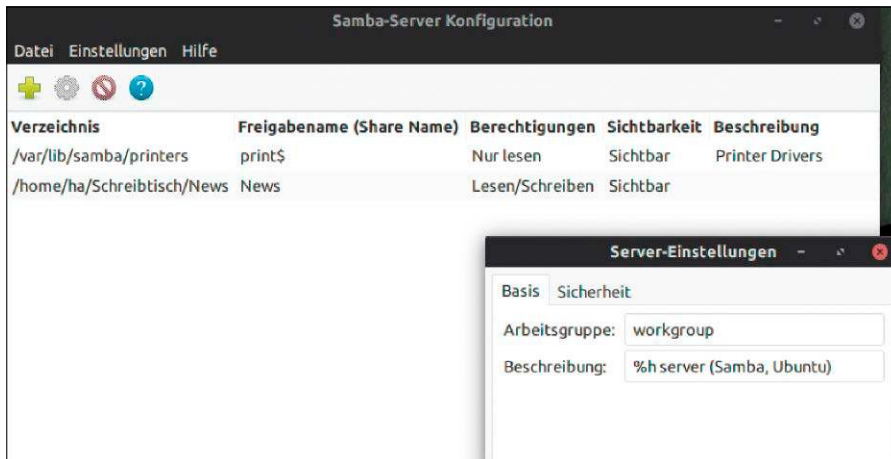
Für Ubuntu & Co. lässt sich Stacer mit diesen Befehlen

```
sudo add-apt-repository
  ppa:oguzhaninan/stacer
sudo apt update
sudo apt install stacer
```

aus seinem PPA installieren. Alternativ gibt es ein Debian-Binärpaket unter <https://git.hub.com/oguzhaninan/Stacer/releases> sowie ein Appimage.

22. System-Config-Samba: Samba-Helfer

Samba-Netzfreigaben müssen normalerweise über die Konfigurationsdatei „/etc/samba/smb.conf“ manuell und mit root-Recht eingerichtet werden. Zumindest für die Basiskonfiguration von Samba und für einfache systemweite Freigaben gibt es ein grafisches Front-End, das Ihre Klicks an richtiger Stelle und mit korrekter Syntax in die Konfigurationsdatei „smb.conf“ überträgt. Das Paket ist mit



Linux-Systempflege mit delikater Optik: Stacer versammelt eine ganze Reihe grundlegender Aufgaben der Systemverwaltung unter klarer und ansprechender Oberfläche.

```
sudo apt install system-config-samba
```

schnell nachinstalliert. Nach dem ersten Aufruf mit

```
sudo system-config-samba
```

erhalten Sie wahrscheinlich die Fehlermeldung, dass die Datei „/etc/libuser.conf“ nicht vorhanden ist. Erstellen Sie daher die Datei mit diesem Befehl:

```
sudo touch /etc/libuser.conf
```

Anschließend starten Sie das Tool erneut. Über „Einstellungen → Server-Einstellungen“ legen Sie bei Bedarf die Arbeitsgruppe für den Samba-Server fest, wenn Sie in Ihrem Netzwerk etwas anderes als den Linux- und Windows-Standard „workgroup“ verwenden. Danach richten Sie über „Einstellungen → Samba-Benutzer“ die notwendigen Samba-Konten ein – aus Gründen der Rechteproblematik und der besseren Übersicht am besten bereits bestehende Systemkonten mit identischem Passwort). Zuletzt erstellen Sie die Freigaben über „Datei → Share hinzufügen“. Im allereinfachsten Fall wählen Sie auf der Registerkarte „Zugang“ die Option „Jedem Zugriff erlauben“. In diesem Fall kann sogar die vorherige Einrichtung der Samba-Konten entfallen.

Achtung: Unter Ubuntu 19.10 und 20.04 (sowie Linux Mint 20) ist System-Config-Samba derzeit nicht installierbar.

23. Timeshift: Systemschutz

Timeshift ist unter Linux Mint Standard, auf anderen Ubuntu-Derivaten hingegen nicht und dort eine empfehlenswerte Ergänzung. Der Systemschutz bietet nach Pannen die Rückkehr zu einem früheren Systemzu-

stand. Der allererste Sicherungspunkt ist ein komplettes Backup der Systemverzeichnisse, alle weiteren Wiederherstellungspunkte fallen deutlich kleiner aus.

Timeshift ist mit

```
sudo apt install timeshift
```

schnell nachinstalliert. Beim ersten Start wird zunächst der „Schnappschusstyp“ – typischerweise „RSYNC“ – abgefragt. Im nächsten Schritt geht es um den „Schnappschusstyp“, also um den Zieldatenträger der Sicherung. Standardziel, wenn nur eine Festplatte vorliegt, ist das Wurzelverzeichnis, wo der neue Ordner „timeshift“ entsteht. Im letzten Schritt definieren Sie einen Zeitplan und die Anzahl der gespeicherten Systempunkte. Solche automatische Sicherung über den Taskplaner Cron ist aber nicht zwingend: Schnappschüsse lassen sich jederzeit manuell über „Erstellen“ im Timeshift-Fenster auslösen.

Systemschutz durch Extratool: Timeshift speichert Systemschnappschüsse und erlaubt die Rückkehr zu einem früheren – funktionierenden – Systemzustand.

Wie beim darunterliegenden Tool Rsync üblich, bestehen die Backups einfach aus den unkomprimierten Ordnern und Dateien. Einzelne Dateiobjekte oder der komplette frühere Zustand lassen sich daher mit jedem Livesystem rekonstruieren, falls das primäre System nicht mehr funktioniert. Die Backups liegen unter „/timeshift/snapshots“. Sofern das System noch funktioniert, geht's noch bequemer mit Timeshift selbst: Das Tool zeigt alle Punkte nach Alter geordnet an. Mit „Wiederherstellen“ schreiben Sie einen ausgewählten Sicherungspunkt zurück.

24. Veracrypt: Daten verschlüsseln

Ubuntu und Mint bieten bei der Installation eine komplette Datenträgerverschlüsselung – für Notebooks sicher eine Option. Wer nur Benutzerdateien schützen will, findet in Veracrypt (<https://veracrypt.codeplex.com>) eine bewährte Alternative, die unter Linux, Windows und Mac-OS läuft, sodass Veracrypt-Container auf allen drei Plattformen nutzbar sind. In Ubuntu wird die Installation durch ein PPA vereinfacht:

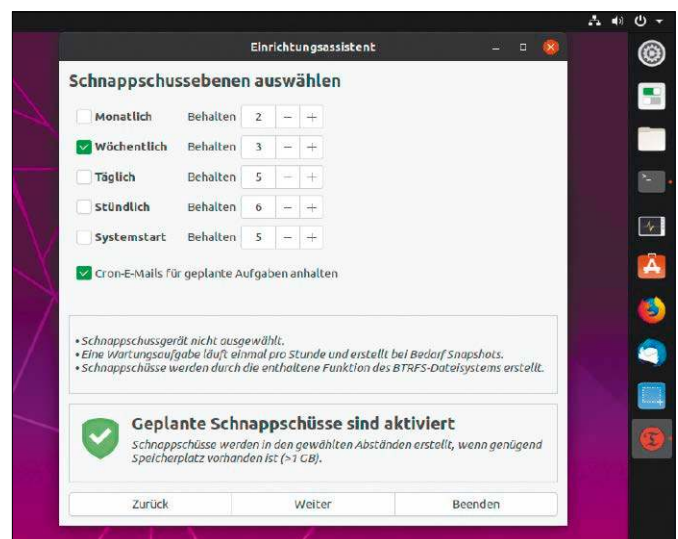
```
sudo add-apt-repository
```

```
ppa:unit193/encryption
```

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install veracrypt
```

Um einen verschlüsselten Container einzurichten, geben Sie nach „Create Volume → Create [...] file container → Standard Veracrypt volume“ Pfad und Namen einer bisher nicht existierenden Datei an. „Encryption Option“ belassen Sie auf den Standards und geben danach die Größe des Containers an. Wenn Sie schon wissen, welche



Dateien dort landen sollen, analysieren Sie den Umfang mit einem Dateimanager und rechnen einen großzügigen Puffer dazu. Danach kommt die Passwortvergabe. Zur Schlüsselerstellung auf Basis des Passworts will Veracrypt Mausbewegungen im eigenen Fenster, was Sie nach beendeter Fortschrittsanzeige mit „Format“ abschließen. Damit ist der Container einsatzbereit.

Mit „Select File“ im Hauptdialog navigieren Sie zur Containerdatei. Mit „Mount“ wird diese geladen und im Dateimanager geöffnet. Auf diesem Datenträger lesen, arbeiten, kopieren Sie wie auf einem normalen Laufwerk. Mit „Dismount“ im Hauptdialog entladen Sie den Container, der somit wieder geschützt ist.

Beachten Sie, dass Sie zum Mounten von Veracrypt-Containern nach dem sudo-Kennwort gefragt werden, das mit dem Containerpasswort nichts zu tun hat und vermutlich anders lautet.

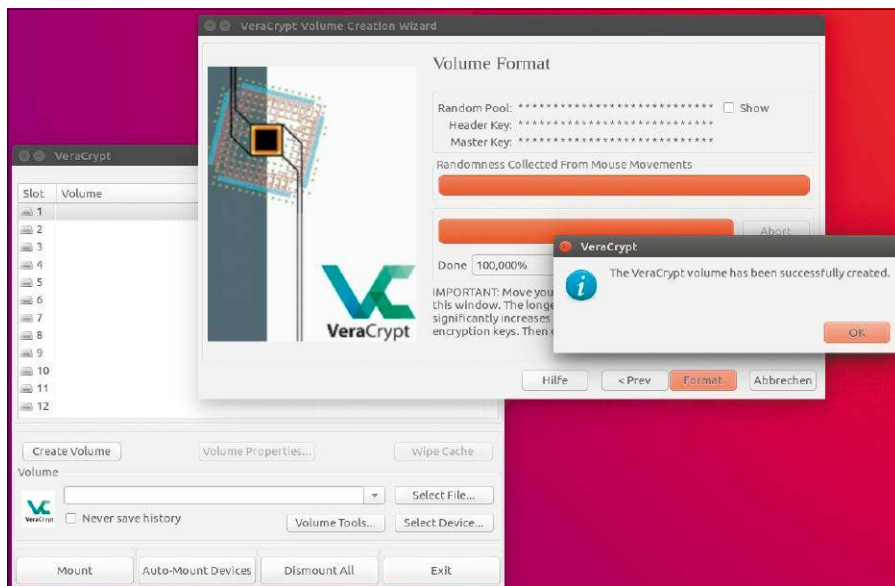
25. Zim: Mehr als ein Notizblock

Nicht jeder mag seine privaten Notizen amerikanischen Diensten wie Evernote, Google Keep oder Microsoft One Note anvertrauen. Die Alternativen sind dann entweder recht einfache lokale Notizen wie Tomboy und Simplenote oder auf der anderen Seite technisch aufwendigere Wiki-Lösungen wie Dokuwiki oder Mediawiki auf Basis eines Apache/Nginx- Webservers.

Zim bietet eine unkomplizierte Kompromisslösung: Das Anlegen der Notizen ist dem Rechner vorbehalten, auf dem ZIM lokal läuft. Ein eingebauter Webserver kann die Notizen aber jederzeit oder auch dauerhaft für den Lesezugriff im Netzwerk anbieten. Der Name „Zim Desktop Wiki“ ist für das hybride Tool recht zutreffend.

Zim liegt in den meisten Standard-Paketquellen und ist unter Ubuntu/Mint mit `sudo apt install zim` schnell installiert. Das komplett deutschsprachige Tool beherrscht reichhaltige Formatierungs- und Darstellungsoptionen, Bilder, Tabellen und Weblinks, ist aber in der Basisbedienung kinderleicht. Zuerst erstellen Sie ein Notizbuch und in der Navigationsspalte dann die einzelnen Seiten oder Unterseiten.

Sobald Sie bei einer vorhandenen „Seite“ eine „Neue Unterseite“ anfordern, wird diese zur Kategorie und intern von einer Datei zu einem Ordner umgewandelt. Da diese Struktur unter „~/Notebooks/[...]“ im Datei-

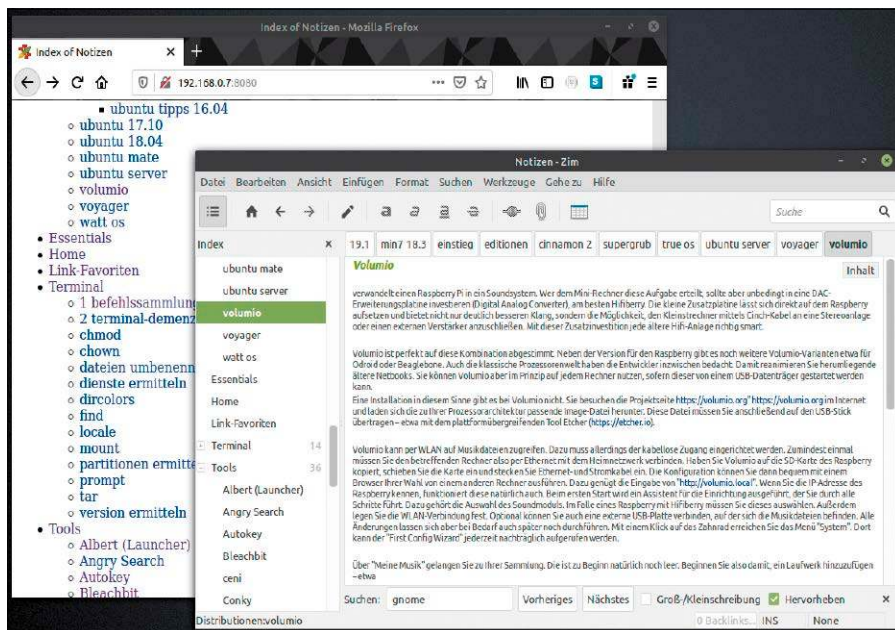


Veracrypt-Container erstellen: Das Programm ist neben der Luks-Vollverschlüsselung die beste Datenschutzlösung für mittlere bis große Datenmengen.

system durch Ordner und Textdateien abgebildet wird (siehe auch „Werkzeuge → Notizbuchverzeichnis öffnen“), ist es sehr einfach, die Sammlung durch bereits vorhandene Textdateien (mit UTF8-Codierung) zu füllen oder zu ergänzen. Mit „Suchen → Notizbuch durchsuchen“ gibt es eine schnelle Suchfunktion für die komplette Sammlung.

Für die Freigabe im lokalen Netz verwenden Sie „Werkzeuge → Webserver starten“. Die komplette Textsammlung ist dann mit

jedem Browser über die IP-Adresse des Zim-Rechners und Port 8080 zu erreichen (etwa „192.168.178.20:8080“). Dabei muss die Option „Öffentlichen Zugriff erlauben“ aktiviert werden, ansonsten funktioniert nur „localhost:8080“ am lokalen Zim-System. Eine Bearbeitung der Inhalte ist über den Browser nicht möglich. Externe Datei-inhalte wie Bilder zeigt der Browser nur dann an, wenn diese am Zim-System im Notizbuch-Ordner unter „~/Notebooks/[Notizbuchname/[...]]“ abgelegt sind. ■



Desktop-Wiki Zim mit eingebautem Webserver: Zim ist eine funktionsreiche, dabei aber einfach bedienbare Notizensammlung mit optionalem Server, der alle Inhalte im Netzwerk anbietet.

XFCE-Desktoptuning

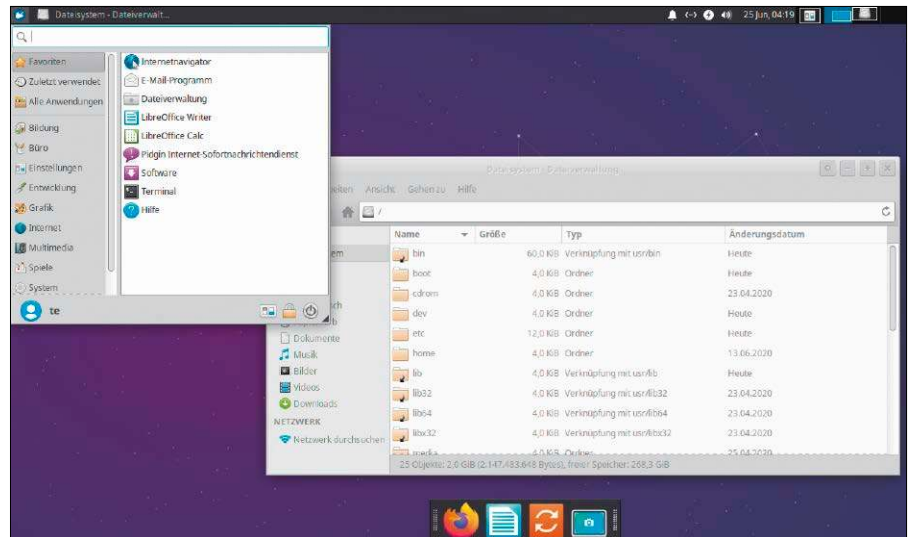
Wer einen klassischen Desktop bevorzugt, ist bei XFCE gut aufgehoben. XFCE erfordert keine leistungsstarke Hardware und bietet trotzdem sehr umfangreiche Möglichkeiten zur individuellen Konfiguration.

VON THORSTEN EGGELING

Der XFCE-Desktop ist schlank und benötigt nur wenige Ressourcen. Deshalb eignet er sich auch besonders gut für ältere PCs und Notebooks. XFCE ist zugleich auch ein Desktop mit umfangreichen Optionen für die Konfiguration. Das ist kein Widerspruch. Mehr Einstellungen erfordern keine zusätzliche Leistung. Sie erlauben dem Benutzer aber eine individuelle Konfiguration, über die sich das System beschleunigen lässt, etwa durch Verzicht auf Desktopeffekte. Der Nachteil: XFCE drängt den Nutzern zwar nichts auf, die Vielzahl der Einstellungen und die teils kleinteilige Konfiguration kann Neueinsteigern jedoch die Orientierung erschweren. Wir zeigen, was XFCE bietet und wie Sie sich in der Konfiguration zurechtfinden.

1. Linux mit XFCE-Desktop installieren

Zu einem XFCE-Desktop kommt man am einfachsten per Neuinstallation einer Distribution, die den Desktop gleich mitbringt. Wir beziehen uns in diesem Artikel auf Xubuntu 20.04 (<https://xubuntu.org>). Das System bringt die zur Zeit aktuelle XFCE-Version 4.14 mit. Weitere verbreitete Distributionen mit XFCE-Desktop sind MX Linux (<https://mxlinux.org>), Manjaro (<https://manjaro.org>) und Linux Mint (<https://linuxmint.com>). Mit dem Fedora-Netzwerk-Installer (<https://alt.fedoraproject.org>, auf Heft-DVD) lässt sich Fedora Workstation mit XFCE



Xubuntu 20.04: Der XFCE-Desktop ist schlicht, aber funktional. Ehemalige Windows-7-Nutzer müssen kaum umdenken, denn Schreibtisch und Startmenü bieten die gewohnte Kost.

ebenfalls einrichten. Die Distributionen gestalten und konfigurieren XFCE jeweils etwas anders, die Basisfunktionen sind jedoch identisch.

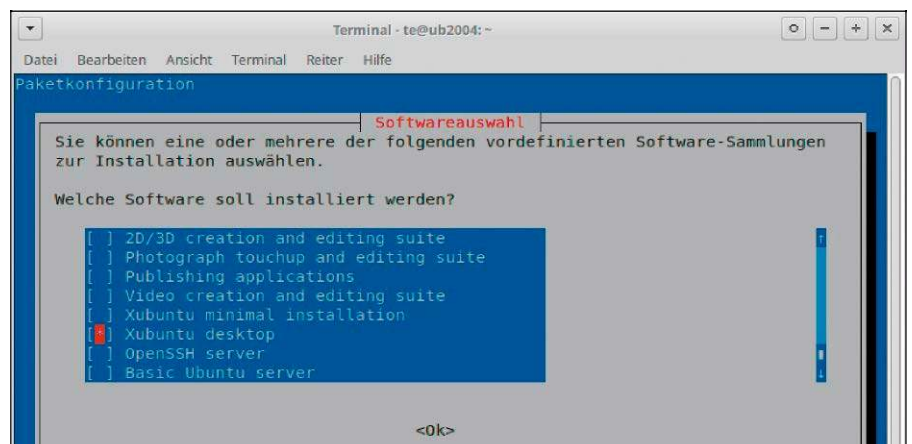
Wer Ubuntu mit seinem Standarddesktop Gnome oder ein Linux Mint mit Cinnamon installiert hat, kann den XFCE-Desktop auch nachträglich installieren. Uneingeschränkt zu empfehlen ist das allerdings nicht. Bei gemeinsam genutzten Komponenten und Einstellungen kann es zu unerwünschten Wechselwirkungen zwischen den installierten Desktopumgebungen kommen. Wer

XFCE als zweiten Desktop trotzdem ausprobieren möchte, sichert zunächst seine persönlichen Daten und installiert dann unter Ubuntu das Tool tasksel (zwei Zeilen):

```
sudo apt install tasksel
sudo tasksel
```

Wählen Sie in der Auswahl „Xubuntu desktop“ und gehen Sie auf „OK“. Wenn Sie nach dem Displaymanager gefragt werden, entscheiden Sie sich für „gdm3“. Ein alternativer Weg ist es, unter Ubuntu das Xubuntu-Metapaket einzurichten:

```
sudo apt install xubuntu-desktop
```



Softwaresammlungen: Über Tasksel lassen sich Ubuntu-Paketgruppen besonders komfortabel installieren. Das funktioniert oft zuverlässiger als die Installation von Metapaketten.

Das funktioniert in der Regel auch, gilt jedoch als weniger sicher.

Unter Linux Mint funktioniert tasksel nicht. Hier installieren Sie das Metapaket „mint-meta-xfce“ und zusätzlich „xfce4-terminal“. Danach starten Sie ungeachtet der gewählten Methoden das Linux-System neu. Wählen Sie im Anmeldebildschirm über das Icon der Sitzungsauswahl „Xubuntu-Sitzung“ (Linux Mint „XFCE-Sitzung“), tippen Sie Ihr Passwort ein und melden Sie sich an.

2. Den XFCE-Desktop bedienen

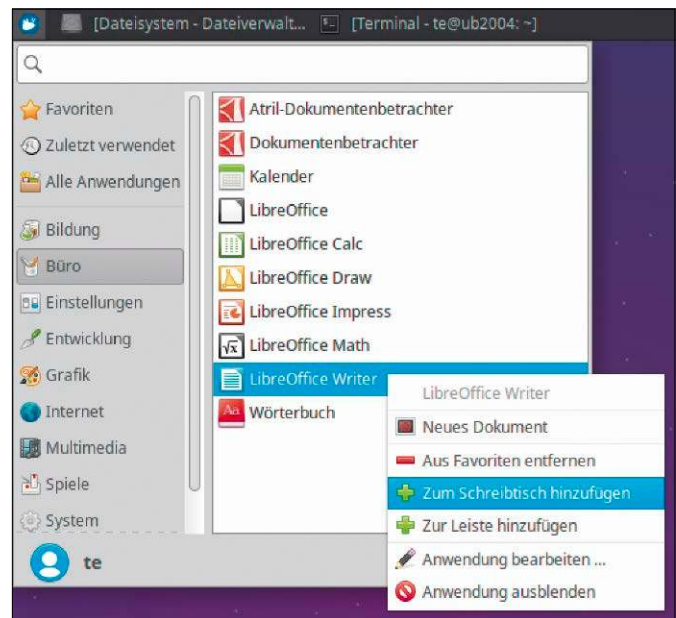
Der Xubuntu-Desktop zeigt eine Leiste am oberen Bildschirmrand, die auch Schaltflächen für die laufenden Anwendungen zeigt und damit als Taskleiste dient. Über das Icon links oben lässt sich ein Menü für Programmstarts öffnen. Xubuntu verwendet als Menü-Applet standardmäßig das Whisker-Menü, das auch eine Suchfunktion bietet. Im rechten Bereich der Leiste sehen Sie Icons etwa für die Benachrichtigungen, die Netzwerkverbindung und Lautstärkeinstellungen sowie Datum und Uhrzeit. Nach einem Klick auf das Netzwerkicon können Sie über das Menü WLAN-Verbindungen herstellen oder die Verbindungen bearbeiten.

An der Desktopoberfläche zeigt Xubuntu standardmäßig die Icons „Papierkorb“, „Dateisystem“ und „Persönlicher Ordner“. Ein Doppelklick öffnet jeweils die zugehörige Ansicht im Dateimanager (Thunar). Der XFCE-Desktop dient aber als klassische Dateiablage und kann beliebige Dateiobjekte aufnehmen. Über das Kontextmenü (Rechtsklick) des Desktops lassen sich Programmstarter, Ordner, Adressverknüpfungen oder neue Dokumente erstellen. Sie können ein Programm auch im Whisker-Menü suchen und dann einfach im Kontextmenü „Zum Schreibtisch hinzufügen“ wählen. Für Verknüpfungen finden Sie im Dateimanager bei Ordnern und Dokumenten im Kontextmenü „Senden an → Schreibtisch (Verknüpfung erstellen)“. Die Adressleiste des Browsers können Sie auf den Desktop ziehen, um eine Verknüpfung zur aktuell angezeigten Internetadresse zu erstellen.

3. Einstellungen für mehr Komfort

Die „Einstellungen“ erreichen Sie bei Xubuntu schnell über das Icon am unteren Rand des Whisker-Menüs. Fast alle Einstellungen wirken sich sofort aus und werden automatisch gespeichert.

Verknüpfungen auf dem Desktop: Programmstarter auf dem Schreibtisch können Sie umweglos aus dem Whisker-Menü erstellen.



Per Klick auf „Alle Einstellungen“ gelangen Sie von einer Unterrubrik wieder zurück zur Hauptübersicht.

„**Erscheinungsbild**“: Obwohl die Beschreibung für diesen Punkt „Das Aussehen des Schreibtischs anpassen“ lautet, wirken sich die Einstellungen auch auf die Fenster, den Dateimanager und die Menüs aus. Auf der Registerkarte „Oberfläche“ legen Sie das Desktopthema fest. Wer eine dunkle Darstellung bevorzugt, wählt „Greybird-dark“ oder „Yaru-dark“. Auf der Registerkarte „Symbole“ wählen Sie das Aussehen der Icons und unter „Schriften“ die verwendete Schriftarten.

Hinter „Eigener DPI-Wert“ können Sie für hochauflösende Monitore einen größeren Wert einstellen, um die Beschriftungen generell zu vergrößern. Oder Sie wählen auf der Registerkarte „Einstellungen“ unter „Fenster Skalierung“ den Wert „2x“. In aller Regel ist dies zu groß, aber eine feiner abgestufte Skalierung bietet XFCE bisher noch nicht.

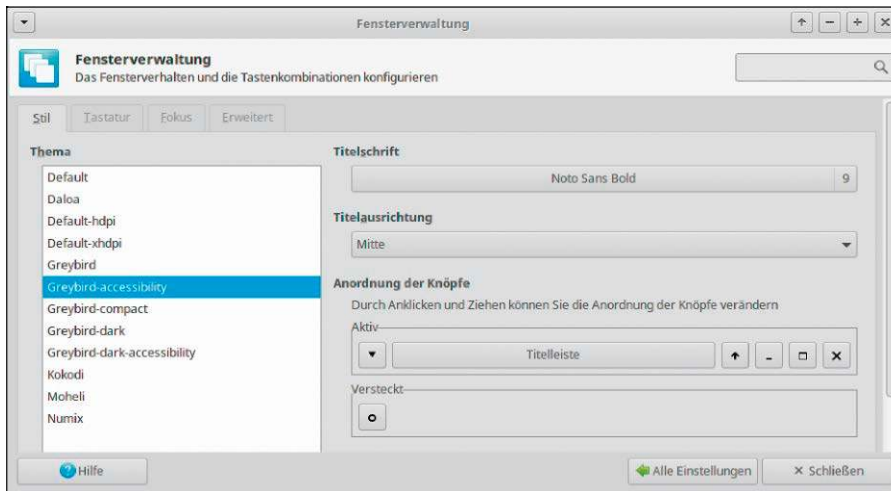
„**Fensterverwaltung**“: Wählen Sie auf der Registerkarte „Stil“ das Thema „Greybird-accessibility“. Fensterrahmen sind danach drei statt einem Pixel breit und lassen sich leichter mit der Maus anfassen, wenn Sie die Größe eines Fensters ändern möchten.

SCHNELLER MIT TASTATUR STATT MAUS

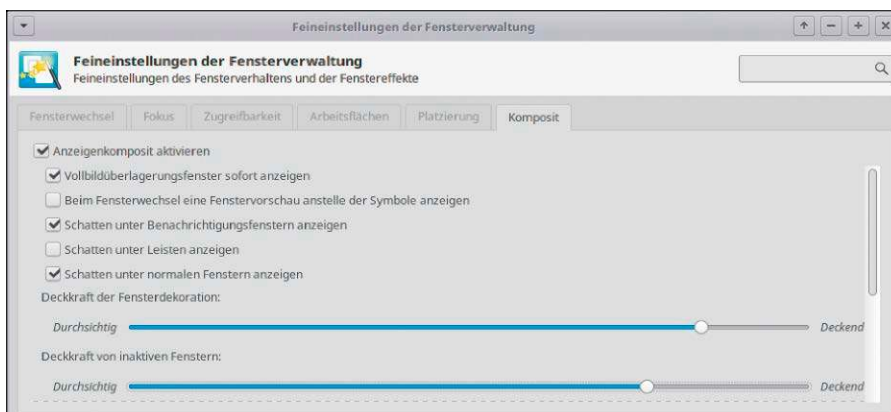
XFCE lässt sich bequem über die Tastatur und ohne Maus bedienen. Das Whisker-Menü beispielsweise öffnen Sie einfach mit der Windows-Taste. Innerhalb des Menüs navigieren Sie mit den Cursortasten und der Tab-Taste. Über die Eingabetaste öffnen Sie ein Menü oder starten ein Programm.

Einen Überblick über alle aktiven Tastenkombinationen erhalten Sie in den „Einstellungen“ nach einem Klick auf „Tastatur“ und dort auf der Registerkarte „Tastenkürzel für Anwendungen“. Der Dateimanager („exo-open --launch FileManager“) lässt sich mit „Super-F“ starten. Mit „Super“ ist die Windows-Taste gemeint. Um eine Zuweisung zu ändern, klicken Sie doppelt auf einen Eintrag in der Spalte „Tastenkürzel“. Drücken Sie dann die gewünschte Tastenkombination. Über „Hinzufügen“ definieren Sie weitere Anwendungen und Tastenkürzel.

Es gibt außerdem einen Satz von Tastenkombinationen für die Fenstersteuerung. Die Konfiguration finden Sie in den „Einstellungen“ nach einem Klick auf „Fensterverwaltung“ auf der Registerkarte „Tastatur“. Den wichtigsten Aktionen sind bereits Tastenkürzel zugewiesen, die den üblichen Standards entsprechen. Beispielsweise Alt-Tab für „Fenster durchwechseln“ und Alt-F4 für „Fenster schließen“.



Fensterknöpfe: Die Schaltflächen im Fenstertitel lassen sich beliebig konfigurieren. Sie können die Knöpfe umsortieren oder entfernen und weitere Schaltflächen hinzufügen.



Grafische Effekte: XFCE enthält nicht viele Spielereien. Auf der Registerkarte „Komposit“ lassen sich die wenigen Effekte auch abschalten oder anders konfigurieren.

Alternativ halten Sie die Alt-Taste gedrückt, klicken in das Fenster und ziehen es mit der rechten Maustaste. Wie sich das auswirkt, hängt davon ab, wo Sie klicken. Ein Klick in den unteren Bereich vergrößert oder verkleinert das Fenster von unten, in den oberen Bereich von oben. Entsprechendes gilt für die Seiten und Diagonalen.

Standardmäßig zeigen Programmfenster auf der linken Seite der Titelleiste eine Schaltfläche für das Systemmenü mit Einträgen wie „Vergrößern“ (maximieren), „Verkleinern“ (minimieren) oder „Vollbildmodus“. Auf der rechten Seite gibt es Schaltflächen für „Verkleinern“, „Vergrößern“ und „Schließen“. Wo welche Schaltflächen zu sehen sind, lässt sich auf der Registerkarte „Stil“ bestimmen. Ziehen Sie die Elemente unter „Anordnung der Knöpfe“ an die gewünschte Position oder in den Bereich „Versteckt“, wenn XFCE sie nicht anzeigen soll. Unter „Versteckt“ sind zwei

zusätzliche Schaltflächen zu finden: „Anheften“ und „Einrollen“. Die Funktionen entsprechen den Einträgen im Systemmenü „Immer auf sichtbarer Arbeitsfläche“ und „Fenster einrollen“. „Anheften“ wirkt sich aus, wenn Sie mehrere Arbeitsflächen verwenden (siehe Punkt 6). Das Fenster ist dann immer sichtbar, egal auf welcher Arbeitsfläche Sie gerade arbeiten.

„**Feineinstellungen der Fensterverwaltung**“: Auf der Registerkarte „Fensterwechsel“ sind Optionen für die Anzeige des Programmwechslers Alt-Tab zu finden. Setzen Sie ein Häkchen vor „Fensterzyklus durch alle Arbeitsflächen“, wenn Sie über Alt-Tab auch zu einem Fenster auf einer anderen Arbeitsfläche navigieren wollen. Nützlich ist die Option „Das Mousrad über dem Schreibtisch zum Wechseln der Arbeitsfläche benutzen“. Das funktioniert auch mit den meisten Touchpads, die als Mousrad-Ersatz eine Geste mit zwei Fingern auf der

rechten Seite unterstützen. Auf der Registerkarte „Komposit“ lassen sich die Fenstereffekte festlegen, beispielsweise transparente Fenster beim Verschieben. Wenn Sie ganz darauf verzichten wollen, entfernen Sie das Häkchen vor „Anzeigenkomposit aktivieren“. Das kann auf sehr schwachen Computern nützlich sein, weil sich dadurch der Ressourcenbedarf etwas verringert.

4. Anzeige und mehrere Monitore

Xubuntu konfiguriert den Monitor in der Regel automatisch. Nur bei sehr alten Geräten ist ein manueller Eingriff erforderlich. Sie erreichen die Optionen in den „Einstellungen“ per Klick auf „Anzeige“. Passen Sie beispielsweise die Auflösung und/oder Bildwiederholfrequenz an. Damit Änderungen wirksam werden, klicken Sie auf „Übernehmen“, und wenn alles korrekt dargestellt wird, auf „Diese Konfiguration behalten“. Andernfalls stellt XFCE den vorherigen Zustand nach zehn Sekunden automatisch wieder her.

Sind mehrere Monitore angeschlossen, lässt sich deren Position durch Ziehen mit der Maus verändern. Sie können die Displays nebeneinander oder untereinander sowie links oder rechts voneinander anordnen. Der erste oder oberste Bildschirm ist der Hauptbildschirm, auf dem die Desktopsymbole und die Standardleiste erscheinen. Sie können über den Schalter aber auch einen anderen Monitor zum „Hauptbildschirm“ erklären.

Auf der Registerkarte „Erweitert“ speichern Sie die aktuelle Konfiguration. Es lassen sich mehrere Profile mit unterschiedlichen Einstellungen erstellen und bei Bedarf wiederherstellen. Das ist praktisch, wenn Sie beispielsweise ein Notebook unterwegs nutzen, aber zu Hause einen zusätzlichen Monitor anschließen oder nur den stationären Bildschirm verwenden.

5. Neue Leisten und Leistenelemente

Leisten sind in XFCE fast beliebig konfigurierbar. Wählen Sie nach einem rechten Mausklick auf die Leiste am oberen Bildschirmrand „Leiste → Leisteneinstellungen“. Auf der Registerkarte „Anzeige“ legen Sie fest, wie die Leiste dargestellt werden soll: waagrecht oder senkrecht, in einer oder mehr Zeilen, über den ganzen Bildschirm (Länge 100 Prozent) oder nur einem Teil davon. Ist ein Häkchen vor „Leiste sperren“

gesetzt, bleibt die Leiste stets an der konfigurierten Position, andernfalls lässt sie sich verschieben.

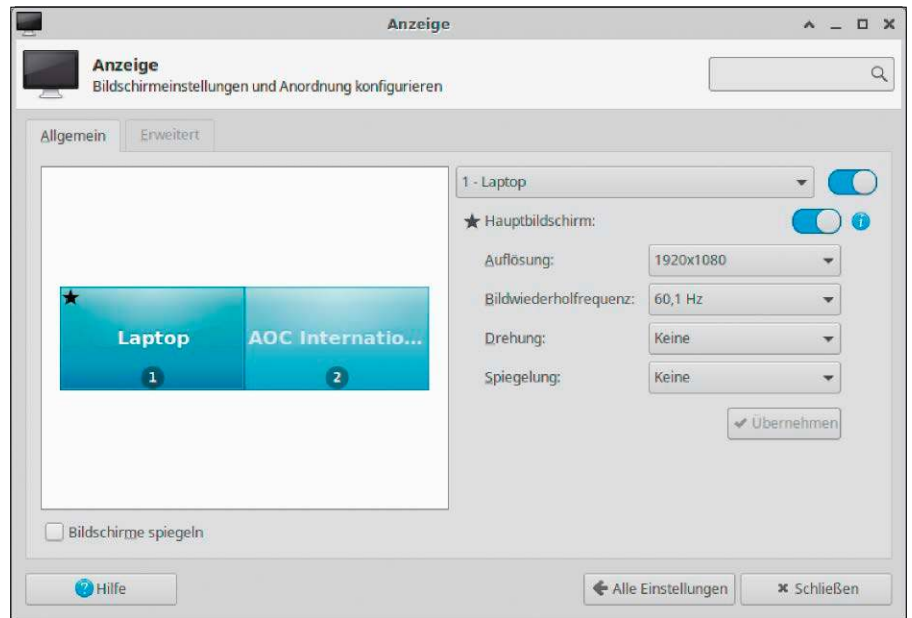
Auf der Registerkarte „Objekte“ lässt sich die Reihenfolge der Leistenelemente verändern. Über die „+“-Schaltfläche fügen Sie weitere Objekte hinzu oder Sie löschen unnötige per Klick auf die „-“-Schaltfläche.

Eine neue Leiste erstellen Sie über die „+“-Schaltfläche rechts von „Leiste 0“ (dies ist die bereits vorhandene Standardleiste). Legen Sie Position und Größe auf der Registerkarte „Anzeige“ fest. Soll die Leiste beispielsweise als Programmstarter dienen, suchen Sie das gewünschte Programm über das Whisker-Menü. Klicken Sie es mit der rechten Maustaste an und wählen Sie „Zur Leiste hinzufügen“. Danach wählen Sie die Leiste, auf der das Element erscheinen soll, beispielsweise die soeben erstellte „Leiste 1“.

Sie können auch in den „Leisteneinstellungen“ auf „Objekte“ gehen und über die „+“-Schaltfläche das Element „Starter“ hinzufügen. Klicken Sie auf das Zahnradsymbol und dann auf die „+“-Schaltfläche. Wählen Sie das gewünschte Programm aus und klicken Sie auf „Hinzufügen“. Sollte ein Programm auf diesem Weg nicht zu finden sein, verwenden Sie die Schaltfläche mit dem kleinen „+“-Zeichen („Neues Objekt hinzufügen“). Im Dialog „Starter anlegen“ tragen Sie die Informationen ein, die für den Programmstart erforderlich sind.

Einstellungen sichern: Wer Leisten individuell konfiguriert hat, sollte nach Abschluss der Arbeiten eine Sicherungskopie anlegen. Dazu gehen Sie in den „Einstellungen“ auf „Leistenprofile“ und wählen „Aktuelle Konfiguration“. Klicken Sie auf das Icon „Konfiguration speichern“ (zweites von links), vergeben Sie eine Bezeichnung für die Sicherung und klicken Sie auf „Konfiguration speichern“. Auf diesem Weg lassen sich unterschiedliche Leistenprofile speichern, die Sie bei Bedarf auswählen und per Klick auf das erste Icon („Konfiguration anwenden“) wiederherstellen.

In der Liste sehen Sie auch einige Leistenschemata, die Xubuntu mitliefert. „Xubuntu 18.04 (Bionic)“ enthält die Standardkonfiguration auch für Ubuntu 20.04. Bei „Redmond“ (Windows) befindet sich die Leiste am unteren Bildschirmrand und ist mit „Start“ beschriftet. „OpenSUSE 15.1“ positioniert die Leiste ebenfalls unten, zeigt aber ein etwas verändertes Whisker-Menü. Im



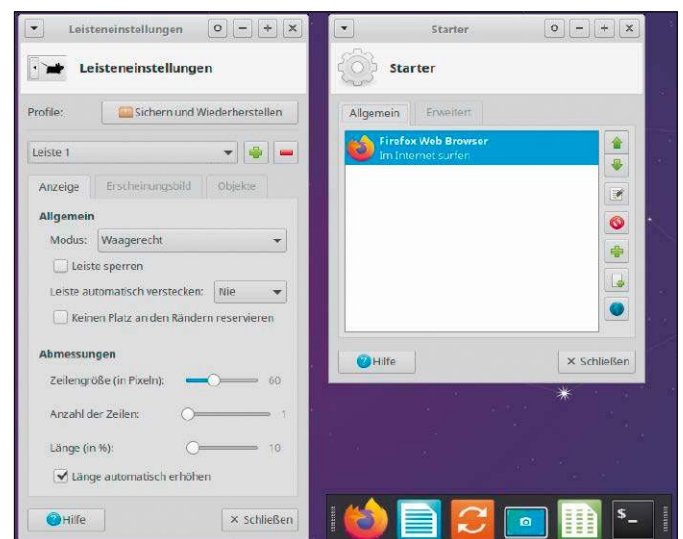
Mehrere Bildschirme: Anzeigeräte lassen sich beliebig anordnen und getrennt konfigurieren. Sie können Konfigurationen in Profilen speichern und schnell wiederherstellen.

Fenster „Leistenprofil“ gibt es außerdem die Schaltflächen „Exportieren“ und „Importieren“, über die Sie die Konfiguration archivieren und auf einem anderen XFCE-Desktop wiederherstellen können.

6. Mehrere Arbeitsflächen einrichten

Wenn der Platz auf dem Bildschirm knapp ist, sollten Sie die virtuellen Desktops benutzen. Wie viele davon verfügbar sein sollen, legen Sie in den „Einstellungen“ nach einem Klick auf „Arbeitsflächen“ fest. Über die „+“-Schaltfläche fügen Sie Arbeitsflächen hinzu. Für den raschen Wechsel zwischen den Arbeitsflächen mit der Maus

bauen Sie per Rechtsklick auf eine Leiste über „Leiste → Neue Elemente hinzufügen“ den „Arbeitsflächenumschalter“ ein. Zwischen den Arbeitsflächen wechseln Sie entweder per Mausklicks im Arbeitsflächenumschalter oder Sie nutzen die Tastenkombination Strg-Alt-Cursor-rechts/links. Möchten Sie ein Programmfenster von einem Desktop auf einen anderen verschieben, klicken die Miniaturabbildung des Programms im Arbeitsflächenumschalter an und ziehen es in eine andere Fläche. Beim aktiven Fenster öffnet die Tastenkombination Alt-Leertaste das Fenstermenü, das ebenfalls eine Option „Auf andere Arbeitsfläche verschieben“ anbietet. ■



Zusätzliche Leisten: Eine weitere Leiste kann beispielsweise als Programmstarter dienen. Die gewünschten Programme kann XFCE mit wenigen Mausklicks hinzufügen und frei konfigurieren.

Kodi: Multimedia auf allen Geräten

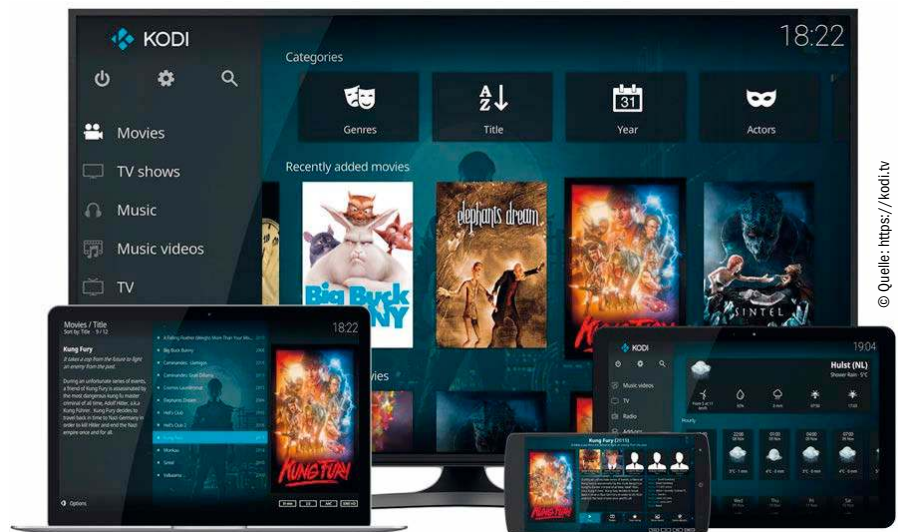
Preisgünstige Hardware und kostenlose Software verwandeln jeden Fernseher oder Monitor in eine Unterhaltungszentrale. Das Mediacenter Kodi kann Videos und Musik sowie Internetstreams auf fast jedem Gerät abspielen.

VON THORSTEN EGGELING

Smart-TV-Geräte sind oft nicht besonders smart. Vor allem bei älteren Modellen sind die Apps funktionsarm und nicht auf der Höhe der Zeit. Updates gibt es meist nicht mehr. Wer nicht ständig einen neuen Fernseher kaufen möchte, setzt besser auf PC-Technik, denn die ist deutlich flexibler. Ein Mediacenter-PC lässt sich mit Kodi ausstatten und bietet dann mehr als jedes Smart-TV. Kodi (<https://kodi.tv>, ehemals XBMC) ist eine Abspielsoftware für Videos und Musik sowie die Präsentation von Fotos. Die komfortable Oberfläche lässt sich mit einer Infrarot-Fernbedienung, über ein Smartphone oder mit Maus und Tastatur steuern. Kodi kann im Internet nach Medieninformationen suchen und zeigt Titelbilder und Beschreibungen an. Kodi spielt nicht nur selbst ab, sondern kann die Medien über das Netzwerk verfügbar machen. Die Audio- oder Videostreams lassen sich dann über weitere Kodi-Clients, aber auch mit dem VLC Mediaplayer (u. a.) abspielen.

1. Geräte für das Wohnzimmer

Kodi läuft auf allen wichtigen Plattformen – Linux, Windows, Mac-OS, iOS, Android. Entsprechend kommen für den Einsatz Notebooks und PCs sowie Smartphones und Tablets infrage. Am TV-Gerät im Wohnzimmer wird man einen leisen PC oder ein Notebook bevorzugen. Dabei muss es sich nicht um die neuste Hardware handeln. Ein älterer Grafikchip, der keine Hardwarebeschleunigung für HD-Material (1080 p oder 4K) bietet, beschränkt die einwandfreie Wiedergabe dann aber auf Videos mit ge-



© Quelle: <https://kodi.tv>

ringer Auflösung (720 p, 480 p). Wer nur Musik hören möchte, ist davon nicht betroffen. Ist keine passende Hardware vorhanden, greift man zu einem kleinen PC wie die lüfterlose Zotac Zbox CI329 für knapp 200 Euro oder die Intel NUC Box NUC7CJYH2 (mit Lüfter) für etwa 120 Euro. Hin-



Klein und leise: Ein Wohnzimmer-PC mit Kodi braucht nicht viel Leistung. Ausreichende Geräte, die sich auch für die Videowiedergabe in HD eignen, gibt es für 40 bis 120 Euro.

zu kommen die Kosten für RAM und Laufwerke. Noch etwas günstiger ist ein Raspberry Pi 4, der mit Gehäuse, Speicherkarte und Netzteil für knapp unter 100 Euro zu bekommen ist (Zwei-GB-Modell). Zusätzlich Kosten von etwa 16 Euro fallen für eine Passivkühlung an (siehe Beitrag ab Seite 88). Der Raspberry Pi 4 bietet USB 3.0 und Gigabit-Ethernet. Der Datendurchsatz ist allerdings deutlich geringer als bei den meisten PCs oder Notebooks. Mit etwas Geduld reicht das jedoch für die Medienwiedergabe. Dafür lassen sich dank Hardwareunterstützung durch den Grafikchip auch 4K-Videos abspielen.

Wer noch weniger Geld ausgeben möchte, sollte sich den Amazon Fire TV Stick ansehen. Den gibt es für 40 Euro und mit 4K-Unterstützung für 60 Euro. Der Android-Stick ist zwar nicht so flexibel wie ein PC, dafür lassen sich aber Prime Video, Netflix, Disney+, die Mediatheken und Youtube

schnell einrichten und bequem nutzen. Die Kodi-Installation gelingt hier nur auf einem inoffiziellen Weg (siehe Punkt 5).

Ein TV-Gerät muss übrigens nicht zwingend vorhanden sein. Ein Computermonitor mit HDMI-Anschluss geht ebenfalls. Der ist allerdings mit ausreichender Größe eher teurer als ein TV-Gerät. Nicht jeder Monitor bietet HDMI-Audio, was dann einen zusätzlichen Lautsprecher oder Bluetooth-Boxen erforderlich macht. Beim Fire TV Stick ist dann allerdings keine Lautstärkeregelung möglich. Die funktioniert nur über das TV-Gerät.

2. Fernbedienungen für Kodi

Auf dem PC lässt sich Kodi mit Maus und Tastatur bedienen. Für den Betrieb am TV-Gerät ist das in der Regel keine komfortable Option. Wie sich Kodi steuern lässt, hängt von der verwendeten Hardware ab. Der Raspberry Pi unterstützt HDMI-CEC (Consumer Electronics Control). Kodi lässt sich darüber mit der Fernbedienung des TV-Geräts steuern. Auch der Fernseher muss HDMI-CEC unterstützen, was aber bei den meisten aktuellen Modellen der Fall sein sollte. Manchmal muss die Funktion jedoch erst aktiviert werden. Weitere Infos dazu findet Sie im Handbuch des TV-Geräts.

Laut Datenblatt unterstützten auch einige PCs CEC, beispielsweise die Intel-NUC-Serie. Nach unserer Erfahrung ist die Funktion jedoch nur rudimentär vorhanden. In der Regel ist es möglich, den Fernseher einzuschalten, wenn der PC eingeschaltet wird. Wer mehr will, kann den USB-CEC-Adapter von Pulse Eight verwenden (www.pulse-eight.com/p/104/usb-hdmi-cec-adapter), der für gut 35 Euro erhältlich ist.

Wenn eine zweite Fernbedienung nicht stört, der greift beispielsweise zur Hama MCE Remote Control für knapp 30 Euro (<https://m6u.de/hare>). Der Infrarotempfänger wird per USB mit dem PC oder Raspberry Pi verbunden. Eine Konfiguration für Kodi ist bei Hama MCE Remote Control nicht erforderlich. Die Fernbedienung wurde ursprünglich für die Windows Media Center Edition (MCE) entwickelt und besitzt daher einige Tasten, die auf Standard-Fernbedienungen nicht zu finden sind. Die grüne Taste beispielsweise öffnet „Videos“, die gelbe „Musik“ und die blaue „Bilder“. Die Navigation im Menü erfolgt mit den Pfeiltasten, die Taste mit dem Pfeil nach links blättert zurück.

Kodi fernbedienen: Meist reicht die Infrarot-Fernbedienung des TV-Geräts, wenn nicht, verwenden Sie Hama MCE Remote oder eine Smartphone-App.



3. Kodi auf dem PC einrichten

Wenn Linux bereits auf dem PC läuft, können Sie Kodi installieren wie jedes andere Programm auch. Das eignet sich für Nutzer, die Kodi gelegentlich verwenden oder nebenbei in einem Fenster laufen lassen wollen. Soll der PC ausschließlich oder wahlweise als Media Center mit Kodi dienen, verwenden Sie am besten eine spezialisierte Linux-Distribution (Punkt 6).

Kodi ist in den Standardrepositorien von Ubuntu und Linux Mint zu finden. Die Version ist jedoch nicht ganz aktuell, weshalb die Installation aus einem PPA vorzuziehen ist. Verwenden Sie dafür diese vier Befehlszeilen:

```
sudo apt update
sudo apt install software-properties-common
sudo add-apt-repository ppa:team-xbmc/ppa
```

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install kodi
```

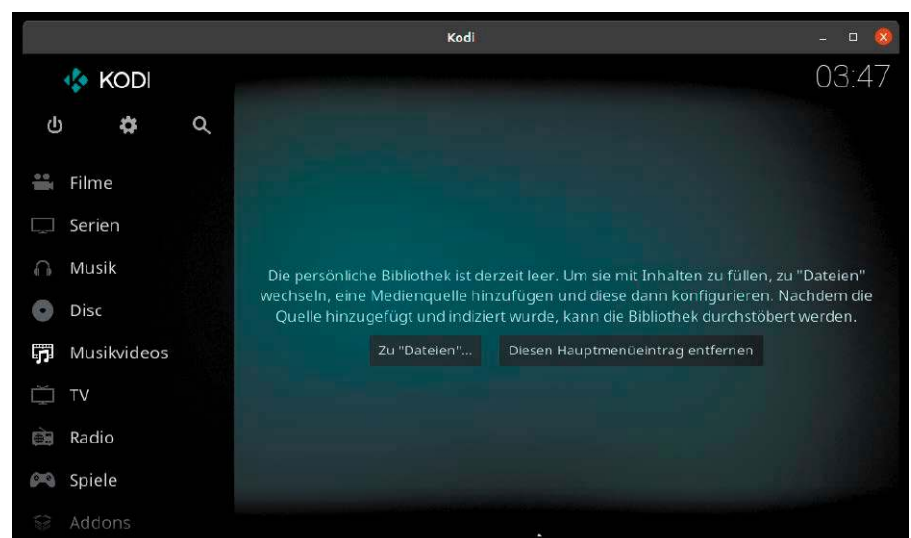
Starten Sie das Programm mit *kodi* danach im Terminal oder verwenden Sie eine Suche über „Aktivitäten“ (Ubuntu) oder im Menü (Linux Mint). Kodi startet in der Vollbildansicht, mit der Tastenkombination AltGr-ß (Backslash) kann man zum Fenstermodus und wieder zurück zum Vollbild schalten.

4. Kodi für den Raspberry Pi

Auf einem Raspberry Pi, auf dem bereits Raspberry Pi OS (vormals Raspbian) oder Ubuntu läuft, lässt sich Kodi aus den Standardrepositorien installieren. Verwenden Sie im Terminal die folgenden beiden Befehlszeilen:

```
sudo apt update
sudo apt install kodi
```

Bei unserem Test im Juli 2020 war hier be-



Kodi auf dem PC: Die Software füllt im Vollbildmodus den gesamten Bildschirm aus. Wer nebenbei ein Video ansehen möchte, kann mit AltGr-ß in den Fenstermodus wechseln.

reits die aktuelle, stabile Version Kodi 18.7 verfügbar.

Kodi läuft zwar unter Raspberry Pi OS, der kleine PC ist jedoch mit Betriebssystem plus Multimedia-Oberfläche etwas überfordert. Für die optimale Leistung sollten Sie den Raspberry Pi besser alleine für Kodi und mit einem minimalen Betriebssystem nutzen (siehe Punkt 6).

5. Kodi für Amazon Fire TV

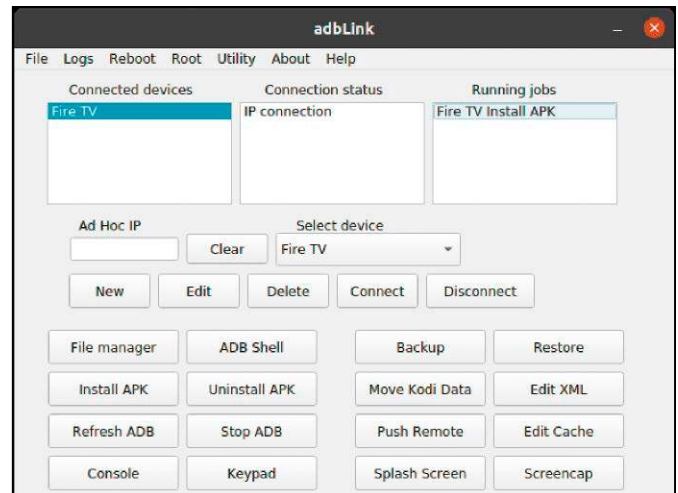
Auf dem Fire TV Stick lassen sich standardmäßig nur Apps aus dem Amazon Store installieren. Kodi wird hier bisher nicht angeboten. Die Software lässt sich aber direkt über ein APK-Paket installieren. Laden Sie Kodi für Android über <https://kodi.tv/download> herunter. Auf der Seite klicken Sie unter „Choose your weapon“ auf „Android“ und dann auf „ARMV7A (32-Bit)“.

Gehen Sie in den „Einstellungen“ des Sticks auf „Mein Fire TV → Entwickleroptionen“. Stellen Sie die Optionen „ADB-Debugging“ sowie „Apps unbekannter Herkunft“ auf „An“. Gehen Sie dann auf „Mein Fire TV → Info → Netzwerk“. Hier sehen Sie die IP-Adresse, die das Gerät vom DSL-Router erhalten hat. Öffnen Sie auf dem PC im Browser die Adresse www.jocala.com. Laden Sie adbLink für Linux herunter, entpacken Sie die ZIP-Datei und starten Sie das Tool adbLink. Klicken Sie auf „New“, tragen Sie hinter „Address“ die zuvor ermittelte IP-Adresse des Fire TV Sticks ein und hinter „Description“ eine aussagekräftige Beschreibung. Klicken Sie auf „Save“.

Zurück im Hauptfenster klicken Sie auf „Connect“. Der Fire TV Stick zeigt jetzt die Meldung „USB-Debugging zulassen“. Setzen Sie ein Häkchen vor „Von diesem Computer immer erlauben“ und bestätigen Sie mit „OK“. In adbLink klicken Sie dann noch einmal auf „Connect“. Klicken Sie auf „Install APK“, wählen Sie die heruntergeladene APK-Datei aus, klicken Sie auf „Open“ und dann auf „Yes“. Nach einiger Zeit erscheint auf dem Bildschirm des Fire TV Stick eine Meldung über die erfolgreiche Installation. Starten Sie die neue App über die Kachel auf dem Startbildschirm, die Sie am Ende der Liste unter „Ihre Apps und Channels“ finden.

Kodi aktualisiert sich auf dem Fire TV nicht wie andere Apps automatisch. Wenn eine neue Kodi-Version verfügbar ist, installieren Sie diese einfach mit adbLink. Dabei wird die alte Version ersetzt.

Kodi und Fire TV: Die Software ist im Amazon Store nicht zu finden, kann aber mit Hilfe des kostenlosen Tools adbLink über das Netzwerk installiert und auch aktualisiert werden.



6. Betriebssystem inklusive Kodi verwenden

Libre Elec (<https://libreelec.tv>) ist ein minimales Linux-System, auf dem nur Kodi und einige Serverdienste laufen (Open SSH, Samba). Es belegt mit etwa 250 MB nur wenig Platz auf der Festplatte, dem USB-Stick oder einer SD-Karte und geht sparsam mit dem Arbeitsspeicher um. Zudem gibt es Libre-Elec-Ausgaben, die speziell an die jeweilige Hardware angepasst sind, beispielsweise für den Raspberry Pi Zero bis 4 und Odroid C2. Das sorgt für optimale Leistung. Libre Elec 9.2.3 läuft auf PCs mit Grafikkchips von Intel, AMD und Nvidia. Wer Libre Elec einrichten will, lädt unter https://libreelec.tv/downloads_new den LibreELEC USB-SD Creator herunter. Das Programm ist für Linux, Windows und Mac-OS verfügbar. Li-

nux-Nutzer verwenden nach dem Download diese drei Befehlszeilen in einem Terminal:

```
cd ~/Downloads
chmod +x LibreELEC.USB-SD.Creator.Linux-64bit.bin
sudo ./LibreELEC.USB-SD.Creator.Linux-64bit.bin
```

Wählen Sie die gewünschte Version, beispielsweise „Generic AMD/Intel/Nvidia (x86_64)“ für einen PC oder „Raspberry Pi 4“ für diese Platine. Klicken Sie auf „Herunterladen“ und geben Sie einen Speicherort an. Wählen Sie den USB-Stick oder die SD-Karte aus. Prüfen Sie die Einstellung genau, denn alle Dateien auf dem Laufwerk werden überschrieben. Zum Abschluss klicken Sie auf „Schreiben“.

Verwendung mit einem PC: Booten Sie den Computer vom USB-Stick. Es begrüßt

Libre Elec einrichten: USB-SD-Creator lädt die gewünschte Version herunter und befördert das Betriebssystem inklusive Kodi auf einen USB-Stick oder eine SD-Karte.



Sie die Grub-Befehlszeile, in die Sie *live* eintippen und mit der Eingabetaste bestätigen. In diesem Modus können Sie das System ausprobieren, die Einstellungen werden nicht gespeichert. Wenn die grafische Oberfläche erscheint und alles funktioniert, starten Sie den Rechner erneut vom USB-Stick.

Geben Sie *installer* ein, wenn Sie Libre Elec auf der Festplatte installieren möchten. Eine Installation neben einem anderen Betriebssystem ist nicht vorgesehen. Libre Elec formatiert die Festplatte neu und kann dann als einziges System genutzt werden. Tippen Sie *run* ein, um Libre Elec auf dem USB-Laufwerk zu installieren.

Das Setup-Script erstellt automatisch zwei Partitionen. Die erste ist 512 MB groß und enthält die Bootumgebung und ein schreibgeschütztes Abbild des Systems. Die zweite Partition füllt den Rest des verfügbaren Speicherplatzes aus und trägt die Bezeichnung „Storage“. Darin liegen die Konfigurationsdateien, außerdem lassen sich hier Videos und Audiodateien unterbringen. Es handelt sich um eine Ext4-Partition, die sich auch unter Linux befüllen beziehungsweise nutzen lässt.

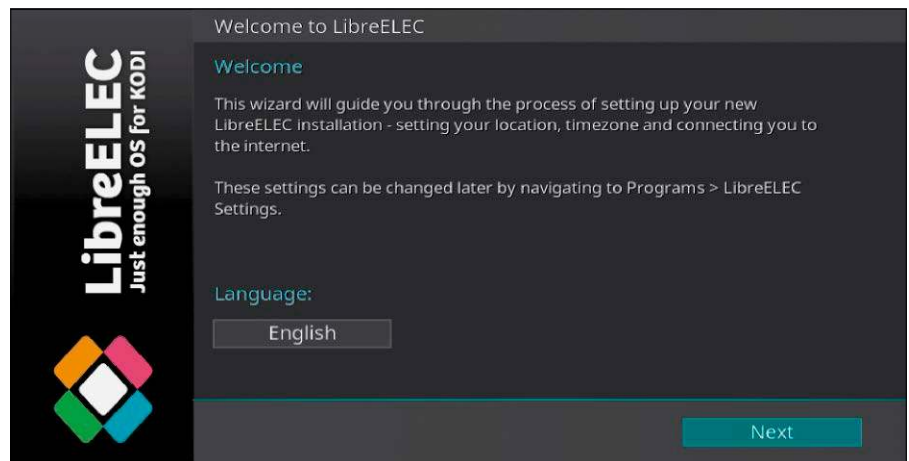
Übrigens: Libre Elec speichert den zuletzt verwendeten Modus. Beim nächsten Start müssen Sie daher nicht noch einmal „run“ eingeben.

Raspberry Pi: Bei Start müssen Sie nichts Besonderes beachten oder eingeben. Libre Elec passt die Partitionen automatisch an und startet mit der grafischen Oberfläche.

Erste Schritte in Libre Elec: Ein Assistent führt Sie durch die Konfiguration. Stellen Sie als Sprache „German“ ein, danach legen Sie den Namen des Rechners fest. Wählen Sie ein Netzwerk oder stellen Sie eine WLAN-Verbindung her. Danach können Sie SSH für den Fernzugriff und Samba für Dateifreigaben aktivieren. Für SSH legen Sie ein sicheres Passwort fest.

7. Kodi-Grundkonfiguration durchführen

Wenn Kodi nach dem ersten Start eine englischsprachige Oberfläche zeigt, gehen Sie auf das Zahnradsymbol links oben und dann auf „Interface → Regional“. Stellen Sie hinter „Language“ als Sprache „German“ ein, bei „Standardformat für Region“ wählen Sie „Deutschland“ und für die „Tastaturbelegung“ wählen Sie „German QWERTZ“. Passen Sie auch „Zeitzonen-Region“ und



Erster Start: Libre Elec zeigt zuerst einen Assistenten, über den Sie die Sprache einstellen, den Namen des Rechners festlegen und SSH sowie Samba aktivieren.

„Zeitzone“ an, sofern das nicht automatisch geschieht. Ändern Sie links unten die Ansicht von „Standard“ auf „Experte“, damit Sie alle Einstellungen erreichen.

Die nachfolgend genannten Optionen müssen Sie aktivieren, wenn Sie Kodi fernbedienen und/oder als Streamingserver einsetzen wollen.

Fernsteuerung aktivieren: Navigieren Sie in den Einstellungen zu „Dienste → Allgemein“. Aktivieren Sie „Verfügbare Dienste anderen Systemen melden“. Gehen Sie auf „Dienste → Steuerung“ und aktivieren Sie „Steuerung über HTTP erlauben“. Aktivieren Sie außerdem die Optionen „Fernsteuerung durch Anwendungen dieses Rechners erlauben“ und „Fernsteuerung durch Anwendungen anderer Rechner erlauben“. Legen Sie Benutzername und Passwort fest, wenn der Zugriff nur mit Anmeldung erlaubt sein soll.

Server aktivieren: Gehen Sie auf „UPnP/DLNA“ und setzen Sie bei „UPnP aktivieren“

und allen anderen Optionen die Schalter auf „Ein“, außer bei „Nach externen Untertiteln suchen“. Diese Option verwenden Sie besser nur bei Bedarf, weil die Suche zu hoher CPU- und Netzwerklast führen kann. „Bibliotheken freigeben“ aktivieren Sie nur auf einem Server, wenn Kodi Inhalte für andere Geräte bereitstellen soll. „Nach UPnP Playern suchen“ sorgt für den Kontextmenüeintrag „Abspielen mit“, über den Sie Streams an andere Geräte schicken können.

8. Medienbibliotheken anlegen

Kodi organisiert Inhalte in Bibliotheken, die Quellen sind lokale Laufwerke oder Freigaben im Netzwerk. Gehen Sie in Kodi auf „Videos → Dateien“, wählen Sie „Videos hinzufügen“ und klicken Sie auf „Durchsuchen“. Bei „Bilder“ und „Musik“ läuft die Konfiguration entsprechend ab. Wählen Sie eine Quelle, beispielsweise „Home-Ordner“, und danach das Verzeichnis. Über

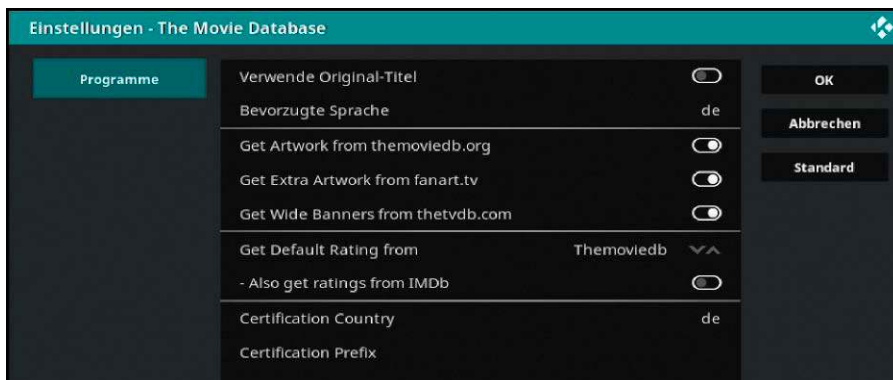
FERNBEDIENUNG PER APP ODER BROWSER

Kodi lässt sich auch über jeden Browser oder mit Smartphone-Apps fernsteuern. Für Android gibt es die kostenlose App Kore (Official Remote for Kodi, <https://m6u.de/kore>), die Titel aus der Mediensammlung auf dem Smartphone oder dem Kodi-Gerät abspielen kann. Benutzer eines iPhones suchen im App Store nach „Official Kodi Remote“. Die App Yatse für Android leistet Ähnliches, kann aber in der Pro-Version (3,59 Euro, <https://yatse.tv>) auch auf andere Geräte streamen.

Außerdem ist es möglich, Kodi über den Browser von jedem Gerät aus im lokalen Netzwerk zu steuern. Die Weboberfläche erreichen Sie über „http://[IP oder Rechnername]:8080“. Sie können Kodi fernsteuern und Inhalte teilweise auch im Browser abspielen. Voraussetzung für die Apps und die Weboberfläche ist eine Konfiguration wie in Punkt 7 beschrieben.



UPnP aktivieren: Mit diesen Einstellungen kann Kodi die Medien für andere Clients über das Netzwerk bereitstellen und Inhalte auf andere Geräte streamen.



Informationen ermitteln: Coverbilder und Beschreibungen bezieht Kodi aus dem Internet. Stellen Sie als bevorzugte Sprache „de“ ein, damit Texte auf Deutsch erscheinen.

„Netzwerkfreigabe hinzufügen“ binden Sie Netzwerkfreigaben ein. Einfacher geht es über „Zeroconf-Browser“, wo Ihnen aber nur Samba-Freigaben auf Linux-Rechnern angeboten werden. Unter „UPnP Geräte“ sehen Sie die Angebote anderer UPnP-Geräte beziehungsweise Kodi-PCs.

Nach Auswahl der Quelle lässt sich bei Videos der Inhalt festlegen. Zur Wahl stehen „Filme“, „Serien“ und „Musikvideos“. Abhängig von der Auswahl lädt Kodi Coverbilder und Beschreibungen herunter. Nach einem Klick auf „Einstellungen“ sollten Sie hinter „Bevorzugte Sprache“ den Wert auf „de“ festlegen, damit diese Informationen in deutscher Sprache erscheinen. Die Onlineabfrage erfolgt erst, wenn Sie zum Abschluss im Dialog „Inhalte wechseln“ mit „Ja“ bestätigen.

9. Netflix- und Amazon-Add-ons einrichten

Amazon Video und Netflix lassen sich über zusätzliche Add-ons in Kodi einbinden. Für Amazon Video laden Sie die Datei „repository.sandmann79.plugins-1.0.3-leia.zip“ von <https://github.com/Sandmann79/xbmc/releases> herunter. Netflix-Nutzer laden die Datei „repository.castagnait-

1.0.1.zip“ von <https://castagnait.github.io/repository.castagnait/>.

Zuerst gehen Sie in den Kodi-Einstellungen auf „System → Addons“, aktivieren „Unbekannte Quellen“ und bestätigen mit „Ja“. Gehen Sie in den Einstellungen auf „Addons → Aus ZIP-Datei installieren“. Navigieren Sie zu dem Ort, wo Sie die ZIP-Dateien gespeichert haben. Das kann auf dem loka-

len Laufwerk sein („Home-Ordner“) oder einer Netzwerkfreigabe („Zeroconf-Browser“). Wählen Sie die gewünschte ZIP-Datei aus und verwenden Sie dann die Option „Aus Repository installieren“.

Amazon Video und Netflix: Die kopiergeschützten Inhalte lassen sich nur abspielen, wenn die Erweiterung „inputstream.adaptive“ aktiviert und die Bibliothek „Widevine“ installiert ist.

len Laufwerk sein („Home-Ordner“) oder einer Netzwerkfreigabe („Zeroconf-Browser“). Wählen Sie die gewünschte ZIP-Datei aus und verwenden Sie dann die Option „Aus Repository installieren“.

Netflix: Wählen Sie „CastagnaIT Repository for Kodi 18.x (Leia) → Video-Addons → Netflix“. Klicken Sie auf „Installieren“ und dann auf die aktuellste Version. Im nächsten Fenster bestätigen Sie mit „OK“. Kehren Sie zurück zum Kodi-Startbildschirm und gehen Sie auf „Addons → Netflix“. Hier melden Sie sich dann mit E-Mail-Adresse und Passwort bei Netflix an.

Amazon Video: Wählen Sie „Sandmanns79s Repository Leia → Video-Addons → Amazon VOD“. Klicken Sie auf „Installieren“ und im nächsten Fenster auf „OK“. Navigieren Sie zurück zum Kodi-Startbildschirm und dann zu „Addons“. Öffnen Sie „Prime Video“ (Amazon VOD), gehen Sie auf „Verbindung“, stellen Sie hinter „Region“ als Land „Germany“ ein und klicken Sie auf „Anmelden“. Danach melden Sie sich mit E-Mail-Adresse und Passwort bei Amazon an.

Beide Add-ons lassen sich über den Startbildschirm unter „Addons“ aufrufen. Beim ersten Start oder spätestens wenn Sie ein Video abspielen wollen, werden Sie aufgefordert, „inputstream.adaptive“ zu aktivieren. Klicken Sie auf „Ja“ und im nächsten Dialog auf „Installiere Widevine“.

Gehen Sie in den Einstellungen auf „Addons → Benutzer Addons → Videoplayer InputStream Addons → InputStream Adaptive“. Klicken Sie auf „Konfigurieren“. Für einen Raspberry Pi sollte hinter „Max. Auflö-

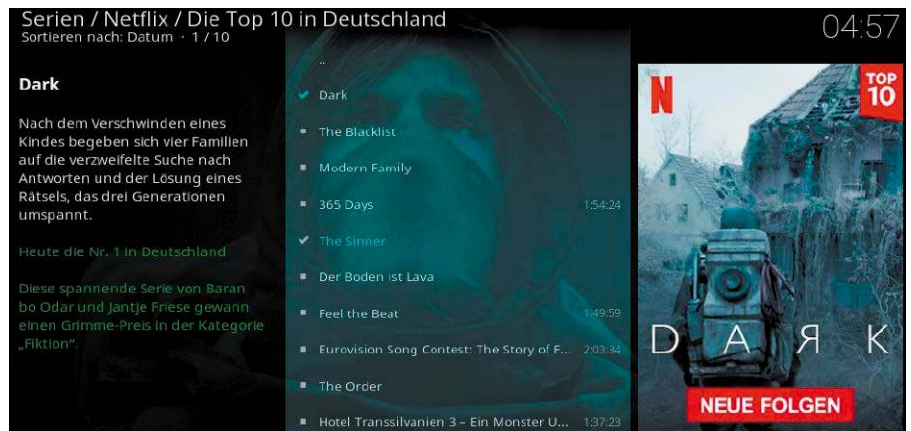


sung sicherer Dekoder“ und „Max. Auflösung allgemeiner Dekoder“ jeweils der Wert „720p“ eingestellt sein. Auf einem leistungsfähigeren Rechner belassen Sie „Max“, was gleichbedeutend mit 1080 p ist. Mehr ist zur Zeit nicht möglich.

10. Spannende Add-ons für Kodi

Kodi enthält schon in der Standardinstallation zahlreiche Add-ons, die sich meist unkompliziert aktivieren lassen. Weitere Add-ons kann man aus zusätzlichen Repositorien installieren. Empfehlenswert ist beispielsweise das Kodinerds-Repository (<https://repo.kodinerds.net>). Sie binden es über eine ZIP-Datei ein wie in Punkt 9 beschrieben.

Die Einrichtung der Erweiterungen erfolgt in den Einstellungen über „Addons“. Verwenden Sie „Suchen“, um einen bestimmten Dienst zu finden, oder stöbern Sie unter „Aus Repository installieren“. Aus dem Kodinerds-Repository lassen sich einige interessante Streaming-Add-ons installieren, beispielsweise „ProSiebenSat.1“, „Tele5 Mediathek“ und „ARDundZDF“. Letzteres erlaubt auch die Aufzeichnung von Livestreams und den Download älterer Sendungen. Aus dem Standard-Kodi-Repository lässt sich „MediathekView“ installieren. Es verwendet die Datenbank von <https://mediathekview.de> für die Wiedergabe und den Download von Beiträgen.

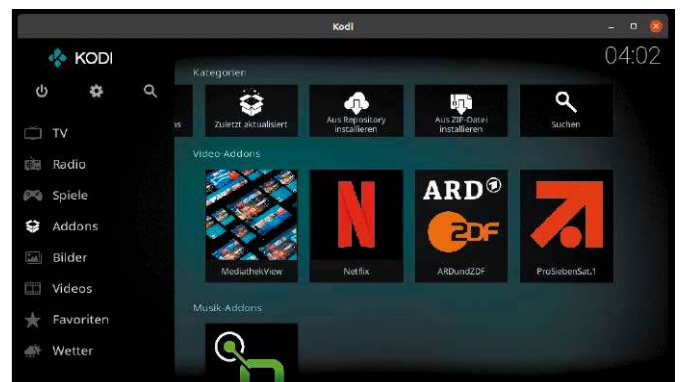


Netflix-Add-on: Die Netflix-Oberfläche ist in Kodi nicht ganz so komfortabel wie die Smartphone-App. Die Navigation ist simpel gehalten, aber es gibt Beschreibungen und Abbildungen.

Musikfreunde werden bei den „Musik-Add-ons“ fündig. Besonders umfangreich ist das Add-on „Radio“, das den Empfang von meh-

reren hundert Radiosendern ermöglicht. Die Auswahl erfolgt über Kategorien wie „Musikrichtung“ oder „Land“. ■

Mehr Erweiterungen: Über zusätzliche Add-ons greifen Sie auf zahlreiche Onlineangebote zu, beispielsweise auf die Mediatheken von ARD, ZDF und Pro 7/Sat 1.



STREAMING IM EIGENEN NETZWERK

Der Austausch von Dateien beziehungsweise Audio- und Video-streams ist zwischen allen Geräten im Netzwerk möglich.

Ein mögliches Szenario sieht so aus:

- Auf einem Linux-PC (Server) laufen Kodi und Samba. Eine Sammlung mit Audio- und Videodateien sowie Fotos ist über Samba-Freigaben und Kodi-Medienbibliotheken erreichbar.
- Weitere Linux-PCs, ein Raspberry Pi oder ein Fire-TV-Stick mit Kodi (Clients) sind im Wohnzimmer, Gästezimmer und Kinderzimmer an ein TV-Gerät angeschlossen.
- Auf einem Rechner im Arbeitszimmer ist Kodi oder nur der VLC Media Player installiert.
- Auf den Smartphones oder Tablets ist Kodi und/oder Yatse installiert.

Das Szenario lässt sich beliebig variieren. Der Server-PC kann auch im Wohnzimmer stehen (leiser Mini-PC), als zentraler Datenspeicher kann ein NAS oder ein Linux-Server dienen.

Alle genannten Geräte können die Mediensammlung auf mehreren Wegen erreichen. Im einfachsten Fall erfolgt der Zugriff direkt auf die Samba-Netzwerkfreigaben über den Dateimana-

ger. Komfortabler geht es mit Kodi, indem auf allen Clients Samba-Freigaben oder die Bibliotheken des Servers über UPnP eingebunden werden.

Etwas verwirrend: Eigene Bibliotheken erreicht man direkt, wenn man auf „Filme“ oder „Musik“ geht. Für UPnP-Bibliotheken muss man beispielsweise „Musik“ erst öffnen und dann über „Quellen“ oder „Dateien“ zur gewünschten Rubrik navigieren.

Mit dem VLC lässt sich UPnP ebenfalls nutzen. Gehen Sie auf „Ansicht → Wiedergabeliste“ und dann auf „Universal Plug'n'Play“. Der Kodi-Server taucht in der Liste auf und Sie navigieren zum gewünschten Inhalt.

Jeder Client kann die eigenen Bibliotheken per UPnP freigeben und wird damit zum Server. Das ist auf dem Smartphone praktisch, weil sich die Bibliotheken auf dem Kodi-PC einbinden und etwa Kameraaufnahmen abspielen lassen. Oder Sie wählen auf dem Smartphone im Kontextmenü eines Videos (langer Tastendruck) „Abspielen mit“ und danach das gewünschte Zielgerät. Mit Bildern funktioniert das bisher jedoch nicht.

Android-Apps programmieren

Software für Android lässt sich in vielen Programmiersprachen entwickeln. Mit Lazarus und Free Pascal gelingt das vergleichsweise einfach, auch wenn die Installation der nötigen Tools zunächst einige Vorbereitungen erfordert.

VON THORSTEN EGGELING

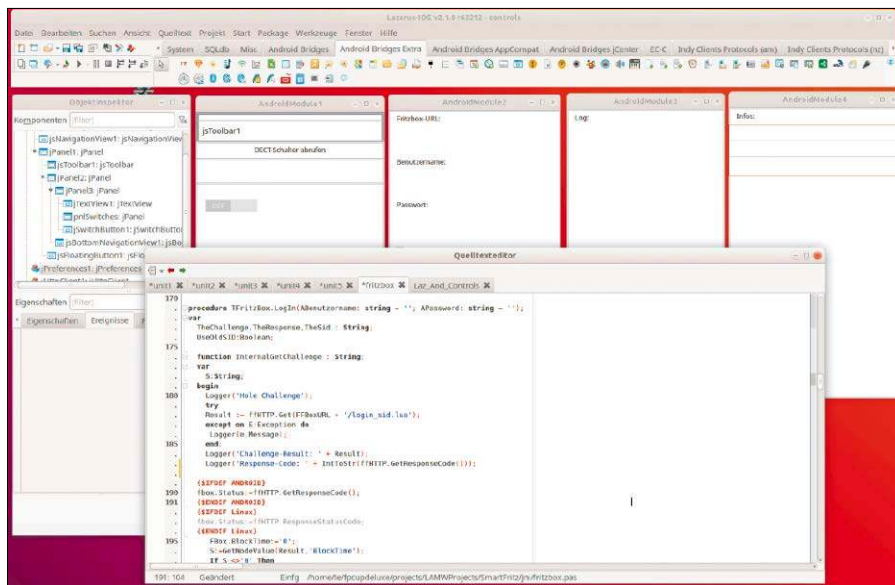
Die bevorzugten Programmiersprachen für Android-Apps sind Java und Kotlin. Beide werden von Googles offizieller Entwicklungsumgebung Android Studio unterstützt. In diesem Artikel soll es jedoch um den Free Pascal Compiler (FPC) gehen. Zusammen mit der Entwicklungsumgebung Lazarus und einigen Erweiterungen lassen sich Android-Apps relativ komfortabel erstellen. Wir erläutern die nötigen Schritte am Beispiel eines Projekts, mit dem sich eine Fritzbox steuern lässt.

Service: Den Quellcode, die fertig kompilierten Beispielprogramme und weitere Informationen finden Sie über <https://m6u.de/lamw>.

1. Das leisten Lazarus und FPC

Free Pascal (FPC, www.freepascal.org) ist der Open-Source-Nachfolger von Turbo Pascal und weitestgehend mit Delphi kompatibel (früher Borland, heute Embarcadero). Pascal ist klar strukturiert, Variablen müssen immer deklariert werden. Das erleichtert Programmieranfängern, Fehler zu vermeiden.

Lazarus (www.lazarus-ide.org) ist die grafische Oberfläche (IDE, Integrated Development Environment) für FPC. Ein Kernbestandteil ist der grafische Formulardesigner, über den Sie Bedienelemente im Programmfenster unterbringen und das Layout gestalten. Vom Formulardesigner gelangen Sie schnell zum Quelltexteditor, etwa per Doppelklick auf eine Schaltfläche im Formular. Hier bringen Sie den Programmcode unter, der etwa beim Klick auf



IDE für Linux und Android: Wer Programme in Pascal entwickeln möchte, findet mit Lazarus eine optisch etwas angestaubte, aber technisch aktuelle und funktionsreiche Lösung.

eine Schaltfläche ausgeführt werden soll. Lazarus kann aus dem gleichen Quellcode Binärdateien für mehrere Betriebssysteme erstellen, neben Linux auch für BSD, Windows, Mac-OS und den Raspberry Pi. Die Programme laufen in der Regel ohne Abhängigkeiten, unter Linux/BSD müssen jedoch die GTK2-Bibliotheken installiert sein, was aber bei vielen Systemen standardmäßig der Fall ist.

Ein Lazarus-Projekt lässt sich für Android nicht ganz so einfach umsetzen, da nicht die gleichen Bedienelemente verfügbar sind. Am Pascal-Code muss man jedoch kaum etwas ändern, wenn man Programmlogik und Verweise auf die grafische Oberfläche so weit wie möglich trennt. Ein Nachteil: Android-Apps lassen sich in Lazarus

nicht schrittweise debuggen, wodurch Fehler schwerer zu ermitteln sind.



Formulardesigner: Grafische Oberflächen lassen sich unter Lazarus mit ein paar Mausklicks erstellen. Für Android müssen Sie die Elemente jedoch manuell ausrichten.

2. Lazarus/FPC unter Linux einrichten

Für die komfortable Installation verwenden Sie das Tool Fpcupdeluxe, das Sie über <https://m6u.de/fpcup> herunterladen. Für 64-Bit-Linux wie Ubuntu 18.04, 20.04 oder Linux Mint 19.3 laden Sie die Datei „fpcupdeluxe-x86_64-linux“ herunter.

Schritt 1: Installieren Sie zuerst die folgenden Pakete:

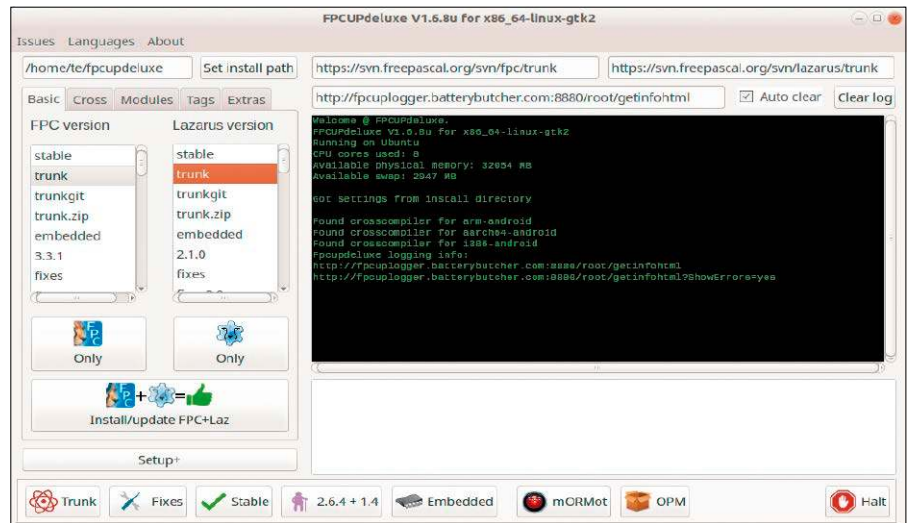
```
sudo apt install libx11-dev libgdk-pixbuf2.0-dev libpango1.0-dev libgtk2.0-dev subversion git freeglut3-dev
```

Schritt 2: Starten Sie dann „fpcupdeluxe-x86_64-linux“. Standardmäßig lassen sich darüber per Klick auf „Stable“ die Versionen FPC 3.0.4 und Lazarus 2.0.8 installieren. Das ist ausreichend, wenn Sie 32-Bit-Apps für Android erstellen möchten. Die laufen auf so gut wie allen Android-Geräten. Wer auch 64-Bit-Apps benötigt, klickt auf „Trunk“ (neuere Versionen, noch in der Entwicklung).

Das ist erforderlich, wenn Sie Apps bei Google Play veröffentlichen wollen. Wir haben für unsere Beispiel-App die Trunk-Version verwendet.

Schritt 3: Nach der Installation starten Sie Lazarus probeweise über das Desktopicon. Da wir noch weitere Tools benötigen, beenden Sie Lazarus und kehren zu Fpcupdeluxe zurück.

Schritt 4: Gehen Sie auf die Registerkarte „Cross“, aktivieren Sie die Optionen „arm“ und „android“ und klicken Sie auf „Install compiler“. Für die 64-Bit-Version aktivieren Sie „aarch64“ und installieren auch diesen Compiler.



Einfache Installation: Das Tool Fpcupdeluxe hilft bei der Einrichtung unterschiedlicher Lazarus/FPC-Versionen und kann auch die für Android nötigen Crosscompiler installieren.

Schritt 5: Wechseln Sie auf die Registerkarte „Modules“. Wählen Sie nacheinander „ECCControls“, „hashlib4pascal“ und „lamw“ und klicken Sie jeweils auf „Install module“.

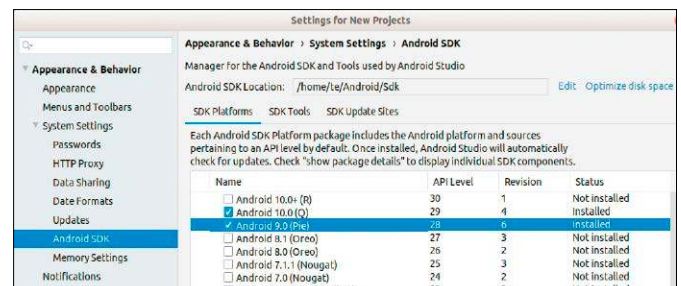
3. Android-Tools installieren

Laden Sie Android Studio für Linux über <https://developer.android.com/studio> herunter.

Tools für Android-Entwickler: Die gewünschten Programme und Bibliotheken richten Sie über Android Studio ein. Sie benötigen die Entwicklungsumgebung auch für den Android-Emulator.

Entpacken Sie die Datei und verschieben Sie diese in den Ordner „android-studio“ in Ihr Home-Verzeichnis. Starten Sie „~/android-studio/studio.sh“. Folgen Sie den Anweisungen des Installationsassistenten. Sie können alle Voreinstellungen unverändert übernehmen.

Gehen Sie im Fenster „Welcome to Android Studio“ unten rechts auf „Configure → SDK“



ANDROID-APPS STARTEN UND TESTEN

Über Lazarus lassen sich Apps an einen Emulator oder ein per USB angeschlossenes Android-Gerät übertragen und starten:

Auf dem Android-Gerät aktivieren Sie dafür die Entwickleroptionen. Dafür gehen Sie in den Einstellungen auf „Telefoninfo“ und tippen schnell hintereinander bis zu zehnmal auf „Build-Nummer“, bis die „Entwickleroptionen“ angezeigt werden. Bei neueren Geräten führt der Weg beispielsweise über „Mein Gerät → MIUI-Version“. Die „Entwickleroptionen“ befinden sich hier meist unter „Weitere Einstellungen“. Aktivieren Sie „USB-Debugging“ und – wenn vorhanden – „Installieren über USB“ und „USB-Debugging (Sicherheitseinstellungen)“. Die verfügbaren Optionen und Beschriftungen können je nach Gerät abweichen. Einen Emulator richten Sie über Android Studio ein. Gehen Sie

im Startbildschirm auf „Configure → AVD Manager“ und klicken Sie auf „+ Create Virtual Device“. Übernehmen Sie die Voreinstellung „Pixel 2“. Klicken Sie auf „Next“ und klicken Sie beim Systemimage, „Pie“ (API-Level 28) auf „Download“. LAMW unterstützt zur Zeit nur die API-Level bis 28. Starten Sie den Emulator über die „Play“-Schaltfläche.

Erstellen Sie die App in Lazarus über „Start → [LAMW] Build Android Apk and Run“ oder Strg-F1. Im Emulator ist der Internetzugang möglich, nicht aber der Zugriff auf das lokale Netzwerk. Deswegen lässt sich unsere Beispiel-App hier nur unzureichend testen. Wer den Emulator trotzdem verwenden möchte, kann unter Linux eine IP-Umleitung einrichten. Wie das geht, lesen Sie unter <https://m6u.de/lamw> nach.

Manager“ und aktivieren Sie „Android 9.0 (Pie)“. Wechseln Sie dann auf die Registerkarte „SDK Tools“ und aktivieren Sie „NDK (Side by side)“, „Android SDK Command-line Tools (latest)“ sowie „Google Play services“: Nach Klick auf „OK“ folgen Sie den weiteren Anweisungen des Assistenten.

4. Ein erstes Android-Projekt erstellen

Starten Sie Lazarus über das Desktopicon. Das Programm startet standardmäßig mit einem neuen Projekt und zeigt ein leeres Formular und den Quelltexteditor. Gehen Sie auf „Tool → Options“ und dann auf „Environment → General“. Stellen Sie als Sprache „Deutsch [de]“ ein, dann beenden Sie Lazarus über „File → Quit“ und starten das Programm neu.

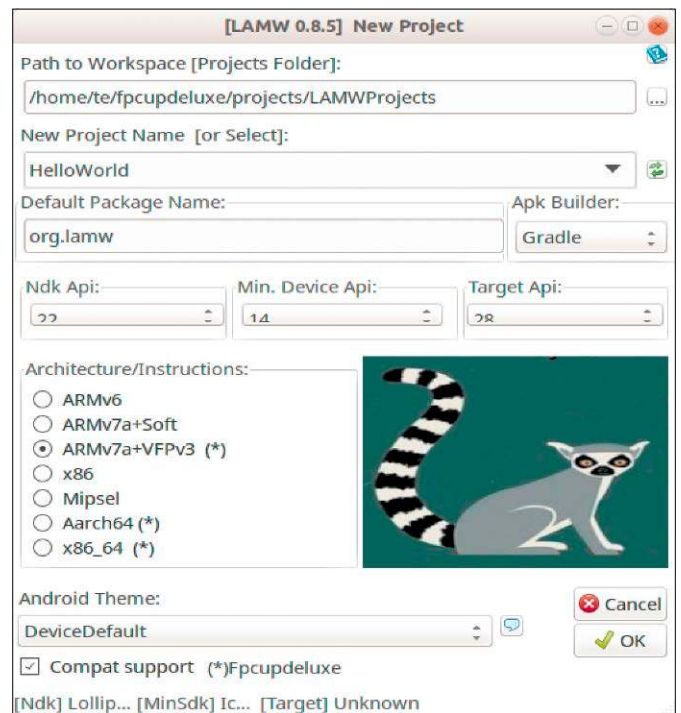
Schritt 1: Gehen Sie auf „Werkzeuge → [LAMW] Android Module Wizard → Path settings“. Unter „Path to Java JDK“ geben Sie „/home/[User]/android-studio/jre“ aus Ihrem Home-Verzeichnis an. Unter „Path to Android NDK“ gehört zur Zeit der Pfad „/home/[User]/Android/Sdk/ndk/21.2.6472646“. Darunter wählen Sie die Option „>11“. Klicken Sie auf „OK“, um die Änderungen zu speichern. Die Einstellungen gelten für alle Projekte und müssen nur einmal angepasst werden.

Schritt 2: Klicken Sie im Menü auf „Projekt → Neues Projekt“. Wählen Sie „LAMW [GUI] Android Module“ und klicken Sie auf „OK“. Tippen Sie unter „New Project Name“ eine aussagekräftige Bezeichnung ein, beispielsweise „HelloWorld“. Unter „Default Package Name“ können Sie „org.lamw“ belassen. Wenn Sie die App veröffentlichen wollen, müssen Sie eine eigene Bezeichnung angeben (siehe <https://developer.android.com/studio/build/application-id>). Die weiteren Einstellungen sehen Sie in der Abbildung auf dieser Seite.

Schritt 3: Klicken Sie auf „OK“ und danach auf „Speichern“. Sie sehen jetzt das Fenster des Formdesigners mit dem Titel „Android-Module“ sowie den Quelltexteditor und den Objektinspektor.

Schritt 4: In der Lazarus-Hauptleiste stehen die Komponenten auf den Registerkarten zur Verfügung, die ein „Android“ in der Bezeichnung tragen. Gehen Sie auf „Android Bridges“, klicken Sie auf das Icon mit dem Button („jButton“) und klicken Sie in das Fenster des Formdesigners. Bauen Sie außerdem ein Textfeld ein („jEditText“).

Neues Android-Projekt: Ändern Sie die Einstellungen wie abgebildet. Lazarus/LAMW verwenden bei aktiviertem „Compat support“ API 28 (Android 9).



Die Elemente lassen sich auf dem Formular beliebig positionieren.

Schritt 5: Per Doppelklick auf „jButton1“ erzeugen Sie das zugehörige Ereignis „jButton1Click“ im Editor. Zwischen „begin“ und „end“ fügen Sie die Zeile

```
jEditText1.Text := 'Hello World';
```

ein. Mit Strg-F9 („Start → Kompilieren“) erstellen Sie das Programm und mit Strg-F1 („Start → [LAMW] Build Android Apk and Run“) erzeugen Sie das Installationspaket („apk“). Das Programm wird automatisch auf den laufenden Emulator oder ein angeschlossenes Android-Gerät übertragen und gestartet (siehe Kasten „Android-Apps starten und testen“).

Schritt 6: Unter Android öffnet sich die App mit einer Titelleiste, die den Namen der App zeigt („HelloWorld“). Darunter ist die Schaltfläche zu sehen, das Textfeld aber nicht. Daher hat es auch keine sichtbare Auswirkung, wenn Sie die Schaltfläche antippen. Der Grund dafür liegt in der Besonderheiten der Android-Apps. Wegen der unterschiedlichen Bildschirmgrößen sowie Hoch- und Querformat richten sich die Bedienelemente relativ zueinander aus. Angaben dazu, wie das geschehen soll, fehlen bisher in der App. Deswegen liegen alle Elemente übereinander, die Schaltfläche verdeckt das Textfeld. Wie die Elemente in der Entwurfsansicht angeordnet sind, spielt keine Rolle. Um das zu ändern, klicken Sie

„jEditText1“ an. Im Objektinspektor gehen Sie auf „PosRelativeToParent“ und setzen Häkchen vor „rpLeft“ und „rpTop“. Klicken Sie die Schaltfläche „jButton1“ an, wählen Sie im Objektinspektor hinter „Anchor“ den Eintrag „jEditText1“, bei „PosRelativeToAnchor“ setzen Sie ein Häkchen vor „raBelow“. Hinter „PosRelativeToParent“ aktivieren sie „rpLeft“. Bei beiden Elementen stellen Sie hinter „LayoutParamWidth“ den Wert „lpMatchParent“ ein.

„jEditText1“ befindet sich im Formdesigner jetzt links oben, „jButton1“ wird im Containerelement (Parent, AndroidModule1) an der linken Seite ausgerichtet und unterhalb des Anchor-Elements „jEditText1“. Wenn Sie die App mit Strg-F1 neu starten, entspricht das Ergebnis der Entwurfsansicht. Ein Klick auf die Schaltfläche ersetzt den Text in „jEditText1“ durch „Hello World“. Durch „lpMatchParent“ füllen beide Elemente die gesamte Breite des Bildschirms aus. Das gilt auch, wenn Sie sich das Smartphone in den Modus „Querformat“ drehen. Die Ausrichtung der Elemente ist eine Android-Eigenart und in Android Studio auch nicht besser gelöst. Hinzu kommt, dass Android mehrere Layoutansichten verwenden kann und es eigene Controls etwa für die App-Leiste, eine Toolbar oder die Tab-Navigation gibt. Eine grundsätzliche Einführung liefert <https://developer.android.com/design>.

5. Demo-Apps ausprobieren

Für den Lazarus Android Module Wizard (LAMW) ist nicht viel Dokumentation verfügbar. Bei Problemen und Fragen ist das Forum <https://forum.lazarus.freepascal.org> eine gute Anlaufstelle. Infos zu Android finden Sie nach Klicks auf „Programming“, „Operating Systems“ und „Android“.

Hilfreich sind die Demo-Apps, die Sie in Ihrem Home-Verzeichnis unter „fpcupdeluxe/ccr/lamw/demos“ finden. Die Projektdatei finden Sie jeweils im Ordner „jni/controls.lp“. Gehen Sie zuerst auf „Projekt → Projekteinstellungen“ und dann unter „Projekteinstellungen“ auf „[LAMW] Android Project Options“. Hinter „Target SDK version“ stellen Sie den Wert „28“ ein, auf der Registerkarte „Build“ wählen Sie „Gradle“ und „ARMv7a+VFPv3“. Danach kompilieren Sie die App mit Shift-F9 („Neu kompilieren“) und starten sie mit Strg-F1.

Hinweis: Strg-F1 funktioniert manchmal nicht zuverlässig. Öffnen Sie dann nach Shift-F9 oder Strg-F9 („Kompilieren“) den Ordner der App in einem Terminal und starten Sie „gradle-local-build.sh“ und danach „gradle-local-run.sh“.

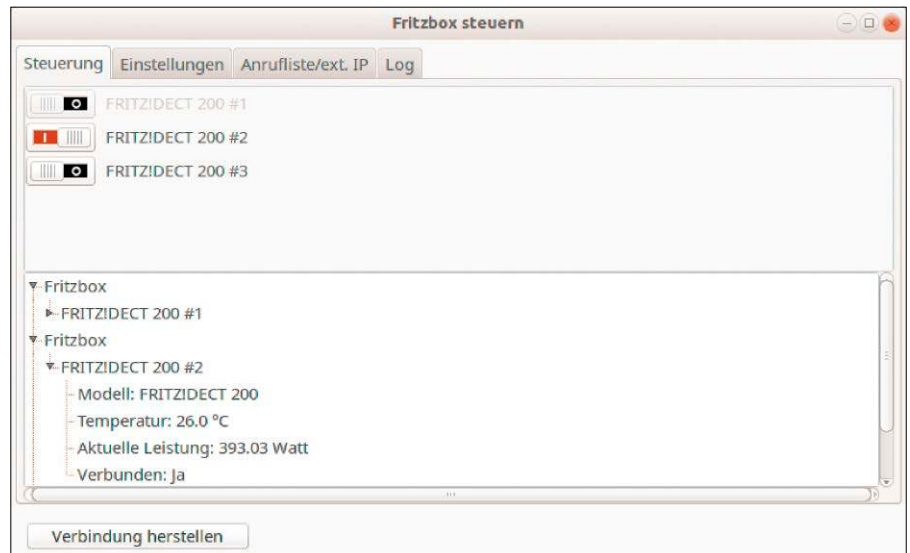
6. Linux-Programm als Grundlage verwenden

Es empfiehlt sich, vor der Android-App zuerst ein Linux-Programm mit den gleichen Funktionen zu erstellen. Das Programm lässt sich dann Schritt für Schritt debuggen, was die Suche nach Fehlern erleichtert. Den Quelltext für unser Linux-Beispielprojekt „SmartFritzSchalter“ können Sie über <https://m6u.de/lamw> herunterladen. Er ist ausführlich kommentiert, weshalb wir hier darauf nicht weiter eingehen. Die Datei „fritzbox.pas“ enthält alle Aufrufe, die die Fritzbox betreffen.

Testen lässt sich das Projekt mit allen Funktionen nur, wenn Sie eine Fritzbox und einen Smarthome-Schalter besitzen („Fritz!DECT 200“). Das Programm kann aber als Beispiel für weitere Funktionen auch die Anruferliste anzeigen und die externe IP-Adresse der Fritzbox melden.

Hinweis: Standardmäßig fordert eine Fritzbox beim Aufruf im lokalen Netzwerk über <http://192.168.178.1> oder <http://fritz.box> nur ein Passwort an.

Erfolgt der Zugang über das Internet und eine HTTPS-verschlüsselte Verbindung, müssen Benutzername und Passwort konfiguriert sein. Das selbst signierte SSL-



Linux zuerst: Unter Linux lässt sich ein Programm ausprobieren und schrittweise debuggen. Die meisten Funktionen werden dann auch in der Android-App keine Probleme bereiten.

Standardzertifikat der Fritzbox wird vom Linux-Programm akzeptiert, nicht jedoch von der Android-App. Wie Sie eine Ausnahme definieren, lesen Sie unter <https://m6u.de/lamw>.

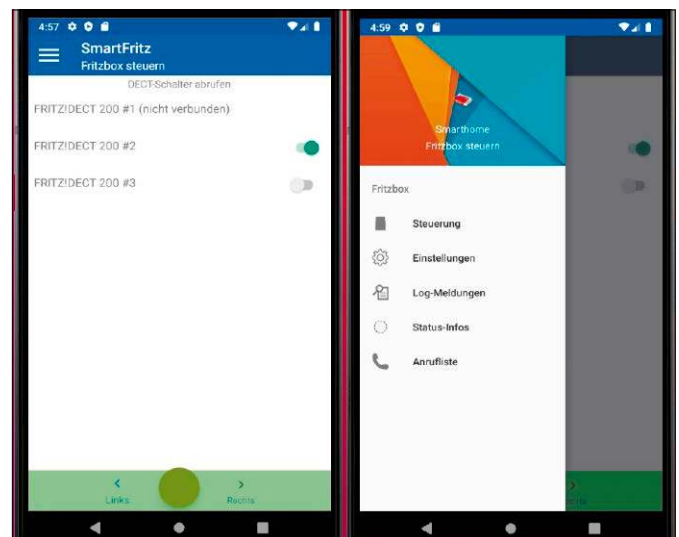
7. Die Android-App zur Fritzbox-Steuerung

Die Android-App mit dem Namen „SmartFritz“ enthält fast die gleichen Funktionen wie das Linux-Programm. Um die Unterschiede zu verdeutlichen, haben wir die Codeteile für Android zwischen „`{IFDEF ANDROID}...{ENDIF ANDROID}`“ und gepackt und die für Linux zwischen „`{IFDEF Linux}...{ENDIF Linux}`“. In der Regel betrifft das Anweisungen, die sich auf Bedienelemente beziehen, die bei Android anders

heißen und andere Optionen bieten. Die App besteht aus mehreren Modulen, im Android-Sprachgebrauch „Activities“ genannt. Die Start-Activity „AndroidModule1“ zeigt nach der Anmeldung die Schalter. Diese werden dynamisch erzeugt, je nachdem, wie viele vorhanden sind. Die anderen Module dienen für die Eingabe der Anmeldeinformationen, Ausgabe von Logeinträgen, Infos zu den Schaltern (Leistung, Temperatur) und für die Anruferliste.

Die Navigation erfolgt über ein Menü („js-NavigationView1“), eine Leiste am unteren Rand („jsBottomNavigationView1“) oder Fingergesten („jPanel2FlingGesture“). Die Anmeldung erfolgt über die runde rote Schaltfläche, die nach erfolgreichem Log-in die Farbe ändert. ■

Fritzbox steuern: Die App zeigt die verfügbaren Fritz-DECT-Geräte an, die sich auch umschalten lassen. Zu den Einstellungen und Logmeldungen gelangen Sie auch über ein Menü.



Inkscape wird erwachsen

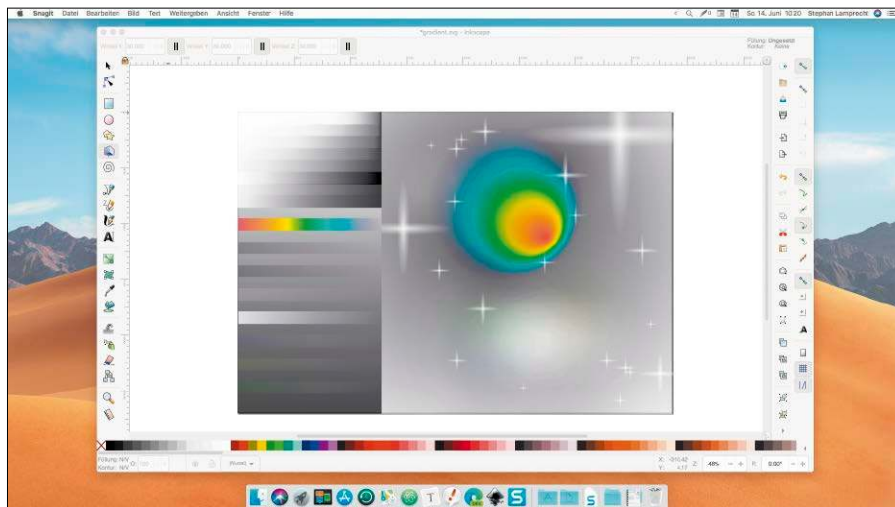
Nach rund 16 Jahren Entwicklungszeit erreicht das Zeichenprogramm Inkscape mit der Versionsnummer 1.0 einen Meilenstein. Wir stellen die wichtigsten Neuerungen vor.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Wer Anfang des Jahrhunderts auf der Suche nach einem Vektorzeichenprogramm war, hatte nicht viel Auswahl. Mit Illustrator und Freehand gab es zwei kommerzielle Programme, die um die Vormachtstellung im Profibereich rangen. Das Programm Sodipodi nahm die Herausforderung an, eine Open-Source-Alternative zu bieten. Nach Zwigigkeiten über die weitere Ausrichtung der Entwicklung entstand Inkscape als Fork von Sodipodi. Erst jetzt erreicht Inkscape die magische Schwelle der Version 1.0. Der Versionssprung von zuletzt 0.92 leistet keine revolutionäre Neugestaltung, aber bemerkenswerte Detailverbesserungen.

Container für Linux und native Mac-Version

Mac-Anwender, die den beeindruckenden Funktionsumfang des kostenlosen Programms nutzen wollten, mussten bisher den eher beschwerlichen Weg der Installation über den Fenstermanager XQuartz gehen (ehemals X11). Der wird von Apple bereits seit einiger Zeit nicht mehr aktiv genutzt und auch nicht mehr weiterentwickelt. Erstmals gibt es mit Version 1.0 eine offizielle Installationsdatei für Mac-OS. Der veraltete Unterbau ist nicht mehr not-



Mit Version 1.0 gibt es erstmals eine native Mac-Version von Inkscape. Die umständliche Installation mit einem separaten Fenstermanager hat damit ein Ende.

wendig. Windows-Anwender finden auf der Seite <https://inkscape.org/de/release/1.0/platforms> installierbare Dateien für 32 und 64 Bit.

Die offiziellen Paketquellen unter Ubuntu/Mint liefern noch die ältere Version 0.92 aus. Die neue Version ist aber über das Softwarecenter in den Containerformaten Snap (Standard unter Ubuntu) und Flatpak (Standard unter Mint) verfügbar. Die derzeit schlankste Installationsalternative ist mit knapp 100 MB ein Appimage, das über die oben genannte Projektseite verlinkt ist.

Neue und praktische Funktionen

Gleich zwei neue Ansichten erleichtern die Arbeit mit komplexen Zeichnungen. Selbst bei planvoller Anlage einer Zeichnung bleibt es nicht aus, dass es mit fortwährender Arbeit zunehmend schwieriger wird, den Pfad oder Punkt zu erwischen, der eigentlich bearbeitet werden muss. Ab jetzt kommen gleich zwei Werkzeuge zur Hilfe. Mit der geteilten Ansicht („Ansicht → Geteilte Ansicht“) teilen Sie die Zeichenfläche horizontal oder vertikal auf. Dabei kann die

Trennlinie mit der Maus einfach verschoben werden. In der einen Hälfte verbleibt die Zeichnung im Original, während auf der anderen Hälfte lediglich die Umrisse und Pfade erkennbar sind. So können Sie gezielt zum Bereich navigieren, den Sie bearbeiten wollen. Ebenfalls unter „Ansicht“ erreichen Sie den „Röntgenmodus“. Dieser funktioniert ähnlich wie die geteilte Ansicht. Die Umrisse werden allerdings in einem runden Bereich sichtbar, der wie bei einer Lupe der Bewegung mit der Maus folgt. Die beiden Werkzeuge bleiben so lange aktiv, bis sie wieder über das gleiche Kommando beendet werden.

Live-Effekte: Überarbeitet wurde der gesamte Bereich der Live-Effekte („Live Path Effects“). Diese werden über einen eigenen Dialog zusammengefasst, der durchsuchbar ist. Mit einem Mausklick lassen sich dort auch experimentelle Effekte aktivieren. Für das Anlegen von Konstruktions- und Explosionszeichnungen ist etwa die „gestrichelte Kontur“ (Dashed Stroke) sehr praktisch. Durch einfaches Markieren des Pfades und Auswahl des Effekts nehmen

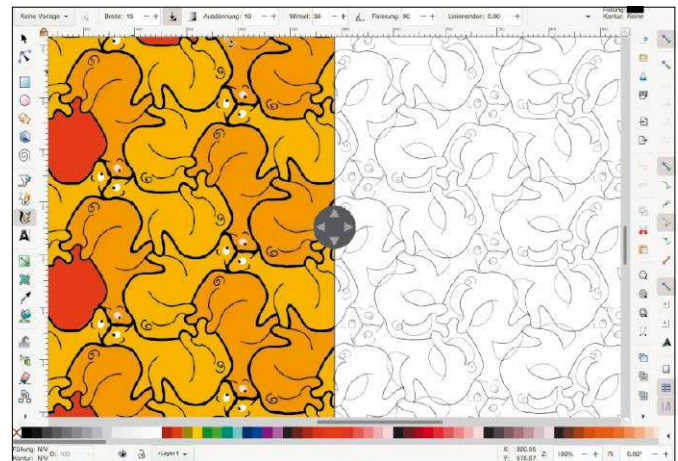
Sie Einfluss auf die Zahl der Segmente, aus denen sich die gestrichelte Linie zusammensetzen soll. Für solche Zeichnungen ist auch der Effekt „Bemaßungen“ nützlich, der automatisch die Segmente eines Pfads mit den passenden DIN-Beschriftungen versieht. Und mittels „Ecken (Abrunden)“ erzeugen Sie im Handumdrehen aus rohen Linien organische Formen.

Interaktive Entwürfe: Wer Inkscape für die Gestaltung von Webseiten oder Programmoberflächen einsetzt, sollte sich die neue Erweiterung „Interaktiver Entwurf“ (Interactive Mockups) ansehen, die Sie im Menü „Erweiterungen → Internet“ aufrufen. Das Werkzeug erwartet von Ihnen, dass zwei Objekte auf der Arbeitsfläche markiert werden: Beispielsweise die Auswahl eines Menüpunkts und die Skizze einer Zielseite oder eine Schaltfläche und der Entwurf eines Warenkorbs. Das zuletzt markierte Objekt ist das Ziel der Interaktion. Rufen Sie nach dem Markieren die Erweiterung auf und wählen Sie aus dem Listenfeld, welches Ereignis die Animation auslösen soll. Klicken Sie danach auf „Anwenden“. Jetzt speichern Sie den Entwurf als SVG-Datei, die Sie anschließend mit einem Browser öffnen. Haben Sie als Ereignis den Klick mit der Maus gewählt, wechselt die Darstellung im Browser unmittelbar, wenn Sie klicken.

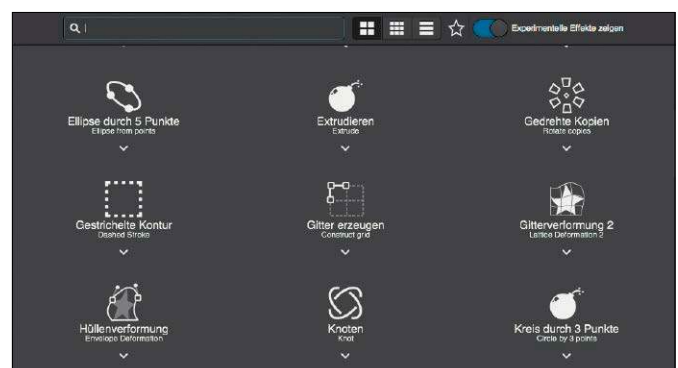
Verbesserungen an Werkzeugen: Daneben warten zahlreiche kleinere Detailverbesserungen auf den Nutzer. Bei Geräten, die das Feature unterstützen (Trackpads oder Touchscreens), kann mit der bekannten Zwei-Finger-Geste die Ansicht auf die Zeichenfläche stufenlos verändert werden („Pinch to Zoom“). Praktisch in diesem Zusammenhang ist auch die neue Funktion, die Zeichnung auf der Arbeitsfläche zu zentrieren. Dazu muss jetzt nicht mehr umständlich der Maßstab verändert werden: Es genügt das Kommando „Seite zentrieren“, das Sie über die Befehle zum Zoomen im Menü „Ansicht“ oder der Werkzeugleiste erreichen.

Zu den eher unscheinbaren Details, die sich im Alltag aber als sinnvoll erweisen, gehört die Neuordnung der Werkzeuge in der Leiste. Diese sind jetzt nach Kategorien geordnet – zunächst die Tools für die Bearbeitung, dann geometrische Formen, die Anlage von Objekten mittels Pfaden, Farbearbeitung und schließlich Werkzeuge rund um die Zeichenfläche.

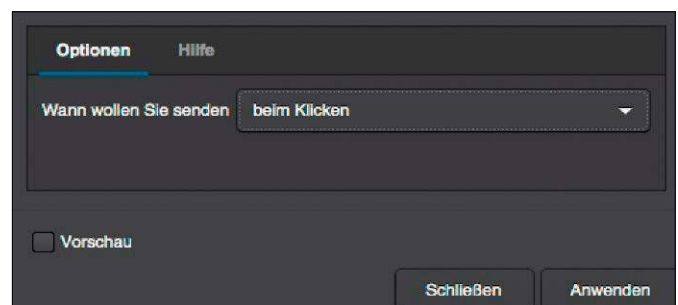
Mit der geteilten Ansicht (und dem Röntgenmodus) können Sie einfacher die Struktur einer Zeichnung betrachten, um gezielt an Pfaden zu arbeiten.



Der neue Dialog für die Pfadeffekte zeigt diverse Neuerungen, ist übersichtlicher und ermöglicht schnelleren Zugriff.



Mit der Erweiterung der interaktiven Mockups definieren Sie einfach Events, um SVG-Dateien mehr Leben einzuhauchen.



Optimierter Profieexport: Auch bei der Weiterverarbeitung von Zeichnungen gibt es Neuerungen. Wurden in der Datei externe Links gesetzt, werden diese jetzt auch beim Export in das PDF-Format übernommen. Außerdem gibt Inkscape eine Reihe von Metadaten der Zeichnungen auch an das PDF weiter, beispielsweise Titel, Bearbeiter, Keywords.

Stark verbessert wurde auch der Export in das populäre PNG-Bildformat. Die neuen Optionen befinden sich im Bereich „Erweitert“ des Exports. Die Stärke der Kompression kann hier feiner justiert werden, zusätzlich erhält der Benutzer neue Möglichkeiten, auf das Anti-Aliasing Einfluss zu nehmen.

Umsteiger aufgepasst!

Inkscape ist ein mächtiges Zeichenprogramm, das trotz der Fülle an Funktionen gut zu bedienen ist. Mit der neuen Version ist die Software eindeutig besser geworden. Das Update lohnt sich für alle Anwender, sofern sie nicht auf bestimmte Erweiterung angewiesen sind.

Denn Achtung! Die Entwickler migrieren die Schnittstelle für Programmiererweiterungen auf Python 3. Zum Bundle der Windows-Version gehört bereits nur noch diese Version. Das bedeutet, dass ältere Erweiterungen möglicherweise nicht mehr funktionieren. Die Entwickler der Erweiterungen sind derzeit dazu aufgerufen, ihre Inkscape-Tools zu aktualisieren. ■

Neue Software

Die Softwarevorstellungen aus dem Open-Source-Bereich umfassen diesmal viele Lösungen für Kreative, die Fotos, Bilder, Audiomaterial und Musik am Linux-Rechner bearbeiten. Audacity, Digikam und Krita liegen in neuen Versionen vor.



VON DAVID WOLSKI

Spätestens seit der Vorstellung der Corona-Warn-App ist Open Source auch jenen ein Begriff, die von frei zugänglichem Sourcecode, verifizierbaren Builds und nachhaltigen Lizenzmodellen nur vom Hörensagen wissen. Ob diese App mit dem Robert-Koch-Institut als Herausgeber sowie der Deutschen Telekom und SAP ein Vorzeigeprojekt für Open Source sein kann, ist angesichts initialer Entwicklungskosten von 20 Millionen Euro fraglich. Im weiteren Betrieb der App mit Back-End und Support kommen dann hochgerechnet fast 70 Millionen Euro zusammen – kein Schnäppchen. Trotzdem ist die App ein Etappensieg für Open Source und eventuell auch nützlich als Indikator von Infektionsketten.

Damit eine App wie die Corona-Warn-App flächendeckend belastbare Ergebnisse liefert, müssen nach einer Simulation der

Universität Oxford 60 Prozent einer Landesbevölkerung diese App nutzen. Aktuell liegt die Rate bei 15 Millionen Downloads (Stand Juli 2020), somit bei etwa 18 Prozent der Gesamtbevölkerung Deutschlands. Das ist zu wenig, nach der Oxford-Simulation, aber keine schlechte Zahl für eine App, die erst am 16. Juni öffentlich gemacht wurde. Zumal die Corona-Warn-App eine Tracking- und Überwachungs-App ist, die berechtigterweise auf Skepsis stößt.

Es gibt nur ein Entwicklungsmodell, so eine App überhaupt akzeptabel zu entwickeln und zu betreiben: Es muss Open Source sein. Auch wenn die Corona-Warn-App zusammen mit dem Back-End-Server eine teure Geburt war, so war immerhin das Entwicklungsmodell wegweisend für hoffentlich noch weitere Softwareprojekte von öffentlichem Interesse. Dabei sollte die Preisfrage nicht allein ausschlaggebend sein: Google, Apple, Amazon oder Facebook hätten eine App und das dazugehöri-

ge Back-End wohl zu einem Bruchteil der Kosten der deutschen Corona-Warn-App entwickelt, aber auch bei optimistischen, wohlwollenden Gedankenexperimenten den kompletten Back-End-Code nicht gleich veröffentlicht. Und für den weiteren Verbleib der gesammelten Daten, die bei einer Corona-Warn-App eine schweres datenschutzrechtliches Erbe für Jahre darstellt, gäbe es noch weniger Garantien.

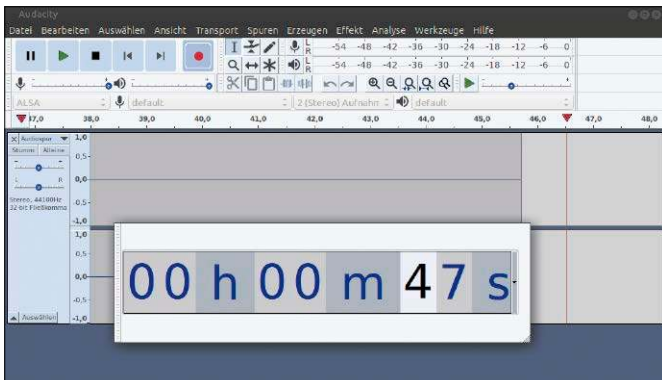
Ob die Corona-Warn-App ihren Zweck erfüllen wird, bleibt vorläufig offen. Die Vorgehensweise der Auftraggeber und Entwicklerfirmen war aber immerhin vorbildlich: Schon vor der Veröffentlichung stand der Quellcode von App und Server-Back-End auf Github zur Einsicht (<https://github.com/corona-warn-app>). Über 1500 Verbesserungsvorschläge gingen bisher ein. Dank der transparenten Entwicklung gilt das bewährte Prinzip von „Linus' Law“: Mehr Augen finden eben auch mehr Bugs und potenzielle Probleme.

Audacity 2.4.1

Mehrspur-Audioeditor mit vielen Neuerungen

www.audacityteam.org

Die Entwickler nahmen Audacity 2.4 wegen diverser Fehler zurück und schoben Version 2.4.1 nach. Das neue Audacity kann Pegel und Spektrogramm gleichzeitig anzeigen. Die Zeitanzeige von Aufnahmen ist konfigurierbar und vom Programmfenster abtrennbar. Der Filter „Loudness Normalization“ fügt per Algorithmus gleichmäßig Bässe hinzu und ein „Noise Gate“ entfernt Geräusche unterhalb eines bestimmten Pegels. Ein Paket für Ubuntu steht als Snap bereit. ■



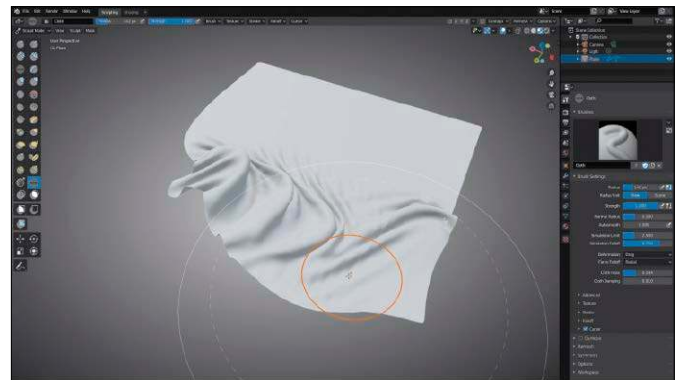
Kann sich hören und sehen lassen: Der Audioeditor Audacity erhält mit Version 2.4.2 eine besser konfigurierbare Oberfläche.

Blender 2.83

Mächtiges 3D- und Renderprogramm

www.blender.org

Keine runde Versionsnummer und dennoch eine wichtige Ausgabe: Blender 2.83 ist die erste Ausgabe des Modellers mit Langzeitunterstützung von zwei Jahren. Neue Fähigkeiten sind die Szeneninspektion per VR-Brille und der Import von Volumenobjekten wie Wolken und Nebel über das Format Open VDB, das auch andere Modeller unterstützen. Das PPA <https://launchpad.net/~thomas-schiex/+archive/ubuntu/blender> hat frische Pakete für Ubuntu. ■



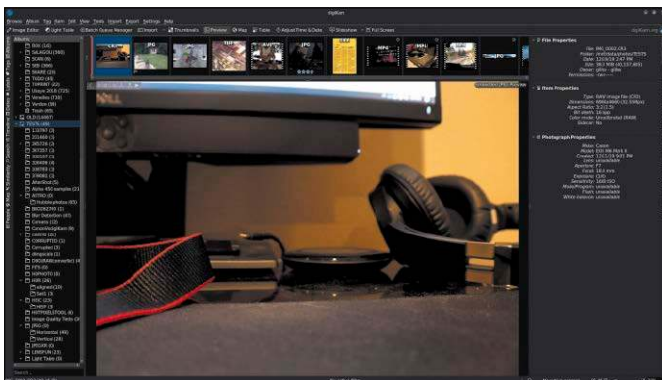
Blender sieht wieder blendend aus: Weiche Stoffe kann der Editor dank eines neuen Physikmodells mit ein paar Mausbewegungen simulieren.

Digikam 7.0

Frische Hauptversion der Fotoverwaltung

www.digikam.org

Gut 1,5 Jahre nach der letzten runden Version gewinnt die Fotoverwaltung eine Gesichtserkennung hinzu, die zu 97 Prozent akkurat ist und auf Deep-Learning-Konzepten basiert. Der neue Algorithmus braucht etwas Training, erkennt dann aber auch Hunde und Katzen. Fotografen bekommen Unterstützung für 40 neue RAW-Formate von Kamera- und Drohnenherstellern. Hinweise zur Installation fertiger Pakete und ein Appimage liefert die Webseite. ■



Navigiert souverän durch die größten Bilderfluten: Digikam 7.0 ist eine datenbankgestützte Bildverwaltung mit präzisen Automatismen.

Flightgear 2020.1

Realistischer Flugsimulator

<http://home.flightgear.org>

Der Flugsimulator glänzt mit einem Flugphysikmodell der NASA, Erweiterbarkeit und Multimonitor-Unterstützung. Neben Feintuning für die mitgelieferten Flugzeugtypen gibt es 500 weitere zum Download. Die neue Version hat eine bessere Openstreetmap-Integration für die Generierung von Gebäuden und eine Ortsdatenbank mit mehr als 20 000 realen Flughäfen. Es gibt ein PPA für Ubuntu unter <https://launchpad.net/~saiarcot895/+archive/ubuntu/flightgear>. ■



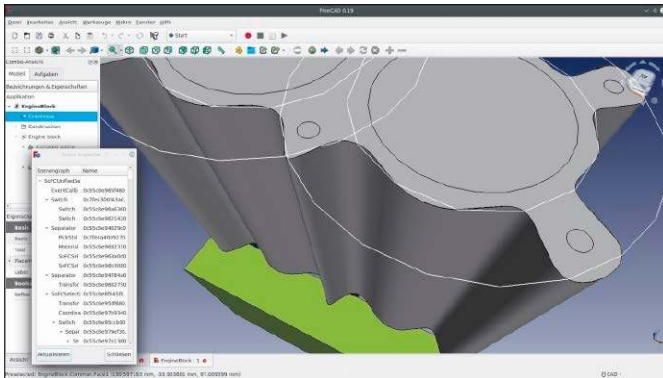
Ganz schön abgehoben: Flightgear ist ein beeindruckendes Open-Source-Programm. Zur Darstellung von Gelände dienen Openstreetmap-Daten.

Free CAD 0.19

Freies CAD-Programm im Stil von Auto CAD

<http://librecad.org/cms/home.html>

Ein freies CAD-Programm für Linux, das es mit Auto CAD aufnehmen könnte, gibt es nicht. Zum Einstieg und für kleinere Konstruktionsprojekte ist Free CAD aber eine realistische Alternative. Die neue Version schließt den Umzug zu Python 3 und Qt 5 ab. „Techdraw Workbench“ ist ein neuer Editor für zweidimensionale technische Zeichnungen, die aus 3D-Objekten erstellt werden. Auf <https://wiki.freecadweb.org/Appimage> liegt ein universales Appimage (64 Bit). ■



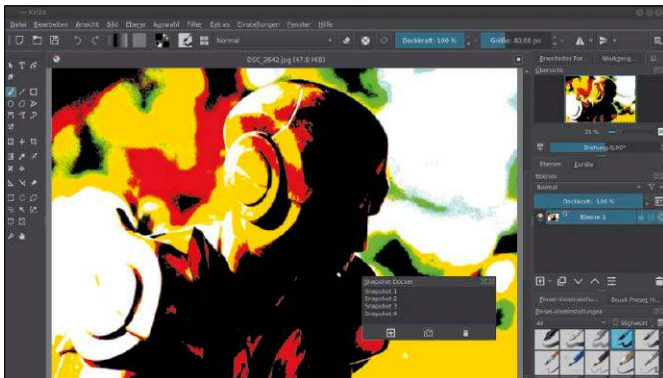
Free CAD nutzt die bewährten Open-Cascade-Bibliotheken. Neben einem 3D-Editor gibt es jetzt auch einen 2D-Arbeitsbereich als Plug-in.

Krita 4.3

Malprogramm für Android-Tablets

<http://krita.org>

Version 4.3 des Zeichenprogramms markiert einen großen Schritt in dessen 15-jähriger Entwicklung: Krita gibt es jetzt auch für Android. Unter den neuen Funktionen sind ein magnetisches Auswahlwerkzeug, verbesserte Tools für Zwiebelhaut-Animationen, ein Mehrfenster-Modus für mehrere Monitore, eine visuelle Snapshotfunktion und neue Filter. Die Webseite bietet ein Appimage, für Ubuntu ein Snap-Paket und für Mint/Fedora ein Flatpak. ■



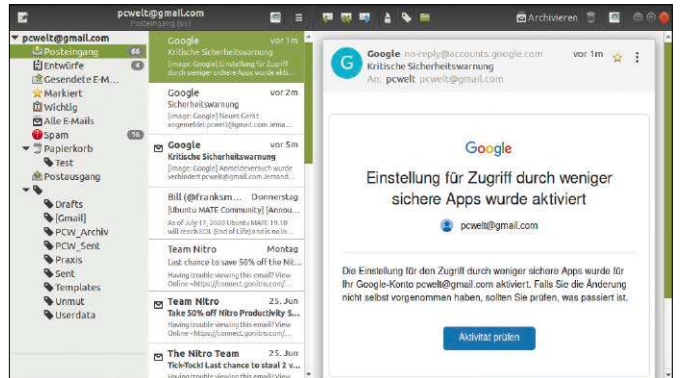
Arbeitsschritte festhalten: Als visuelles Undo-System gibt es ein Dock für manuell angelegte Momentaufnahmen, zu welchen man zurückkehren kann.

Geary 3.36

Unkomplizierter E-Mail-Client

<https://wiki.gnome.org/Apps/Geary>

Mit Ubuntu 20.04, Linux Mint 20 und Fedora 32 gibt es eine neue Version von Geary, dem einfachen E-Mail-Client der Gnome-Entwickler. Geary hat keine fortgeschrittenen Features wie Plug-in- oder Microsoft-Exchange-Unterstützung, ist aber schnell eingerichtet und ähnelt dem webbasierten Google Mail. Zusammenhängende Korrespondenz wird immer in Threads zusammengefasst, der Editor warnt bei fehlenden Attachments und es gibt ein Menü für Emojis. ■



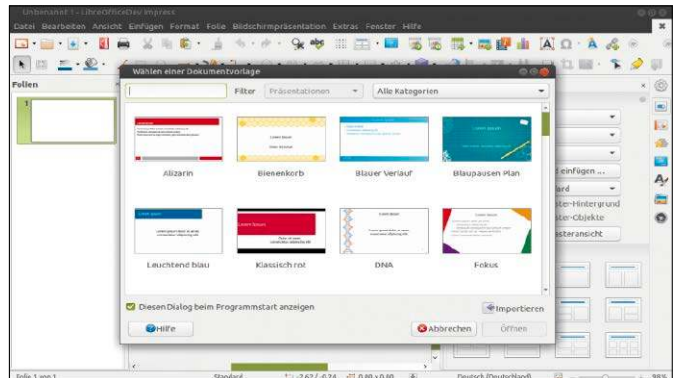
Charmantes E-Mail-Programm: Geary ist für Anwender gemacht, die ohne die ausufernden Features von Thunderbird oder Evolution auskommen.

Libre Office 7.0

Umfassende Büro-Suite

www.libreoffice.org

Zwei Jahre nach der letzten Hauptversion hebt Libre Office die Versionsnummer an und ersetzt die Grafikbibliothek Cairo, die bisher Text- und Grafikinhalte von Dokumenten sowie die Programmoberfläche berechnete, durch Skia, das mit Vulkan-Unterstützung bessere Leistung bringt. Es gibt ein neues, von Mac-OS inspiriertes Icon-Set, ferner Unterstützung für das Format ODF 1.3. DEB- und RPM-Pakete liefert die Webseite, für Ubuntu gibt es zudem ein Snap. ■



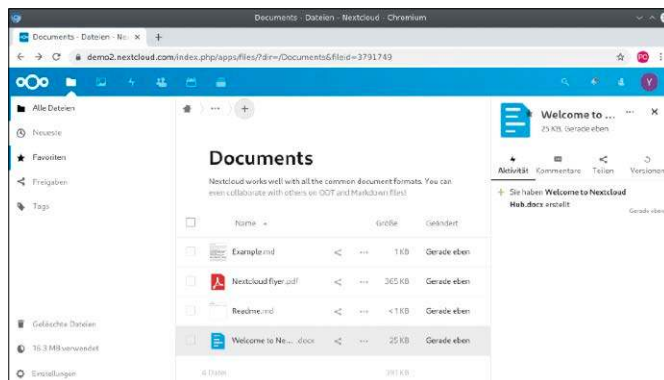
Umbau der Office-Suite: Libre Office wechselt auf die schnellere Grafikkbibliothek Skia, was sich besonders im hier geöffneten Impress zeigt.

Nextcloud Hub 19

Serversoftware für eine private Cloud

<https://nextcloud.com>

Anfang Juni erschien Nextcloud 19, das seit der letzten Version „Nextcloud Hub“ heißt. Die PHP-basierte Software für die private Cloud musste vor allem ihr Versprechen nachholen, eine Office-Lösung zu integrieren. Dies ist nun Collabora Office, nachdem aus der Partnerschaft mit Only Office nichts wurde. Das Videokonferenztool Talk ist in Version 9 enthalten und erlaubt bis zu 50 Teilnehmer und das gemeinsame Editieren von Dokumenten. ■



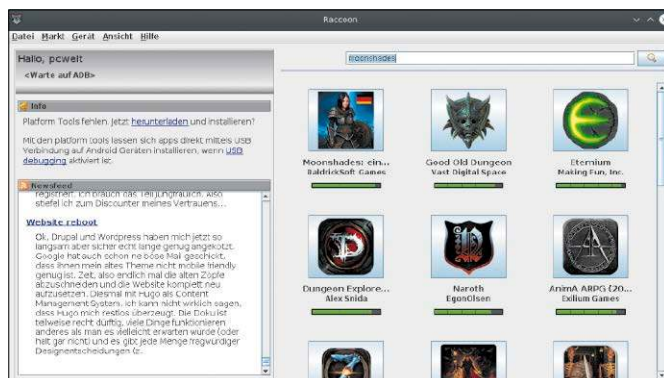
Kurswechsel: Nextcloud Hub 19 macht jetzt Collabora Office zur Installation verfügbar und nicht mehr Only Office wie beim Vorgänger.

Raccoon 4.15

Sichert APK-Dateien von Google Play

<http://raccoon.onyxbits.de>

Zur Installation von Android-Apps auf Custom-ROMs ohne Google Services und für Backups ist es nützlich, Apps von Google Play als APK-Datei lokal zu sichern. Raccoon ist ein Java-basierter Client für Google Play, der APKs aus dem Google-Play-Account herunterlädt – auch bezahlte Apps. Das Open-Source-Tool gibt sich als Android-Gerät aus und benötigt die Anmeldung am Google-Konto. Version 4.15 behebt einige Probleme beim Zugriff auf den Play Store. ■



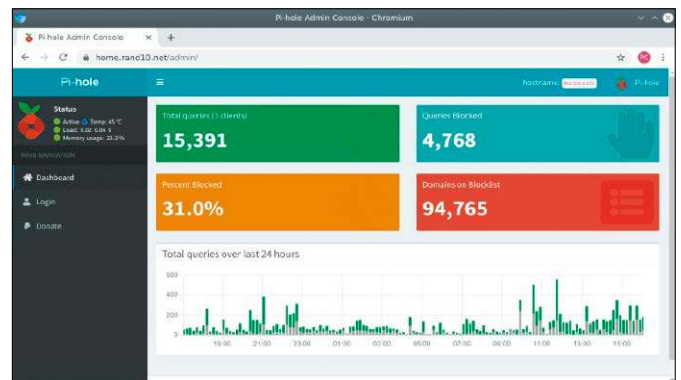
Ohne Android-Gerät auf Google Play zugreifen: Raccoon gibt sich als Smartphone aus und kann Apps als APK-Datei herunterladen.

Pi-Hole 5.0

Tracking- und Werbefilter für das LAN

<https://pi-hole.net>

Pi-Hole ist ein DNS-Server (IPv4, IPv6) für das eigene Netzwerk, der die Adressen bekannter Tracker, Spionagewebsites und Werbeserver filtert. Nützlich ist das für Geräte wie Smartphones, wo keine Werbefilter installierbar sind. Version 5.0 erlaubt unterschiedliche Filter für Clients, die per IP-Adresse identifiziert werden. Pi-Hole läuft auf dem Raspberry, aber auch auf vielen anderen Linux-Systemen, wie die Anleitungen unter <https://docs.pi-hole.net> zeigen. ■



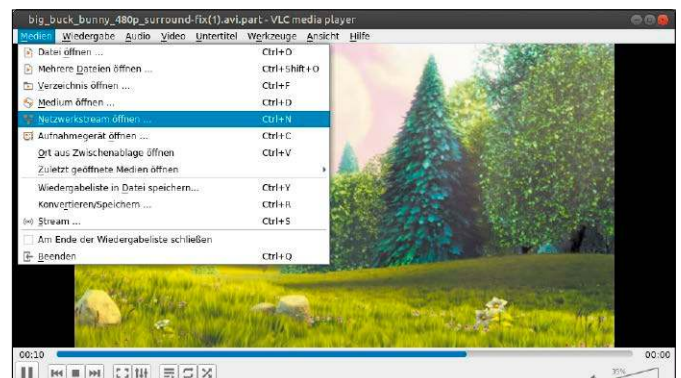
Klug gefiltert: Pi-Hole entfernt als DNS-Server im LAN den Traffic von unerwünschten Servern per Blocklisten und beschleunigt DNS-Abfragen.

VLC 3.0.11

Mediaplayer mit CIFS/SMB-Client

www.videolan.org

Mit der zwölften Aktualisierung der 3er-Serie erhält der VLC die Fähigkeit, Mediendateien direkt von Windows-Freigaben zu streamen. Wer mit VLC zu einem Chromecast-Gerät streamt, kann sich über bessere Tonqualität freuen. Der Zugriff auf Youtube-Videos funktioniert wieder per Eingabe einer URL, und beim HTTP-Video-streaming über einen Webserver kann VLC nun vor- und zurückspulen. In Ubuntu steht der neue VLC als Snap-Paket bereit. ■



Filmvorfürer: VLC hat in einer unscheinbaren Versionsnummer seine Netzwerkfähigkeiten erweitert und kann jetzt auf Windows-Freigaben zugreifen.

Ipfire: Mehr Sicherheit im Heimnetz

Auspacken, anschließen, loslegen: Die wenigsten Nutzer kümmern sich um die Sicherheit ihres Internetanschlusses. Wer mehr Kontrolle über sein Heimnetz erlangen will, kommt um eine separate Firewall wie das leistungsstarke Ipfire nicht herum.

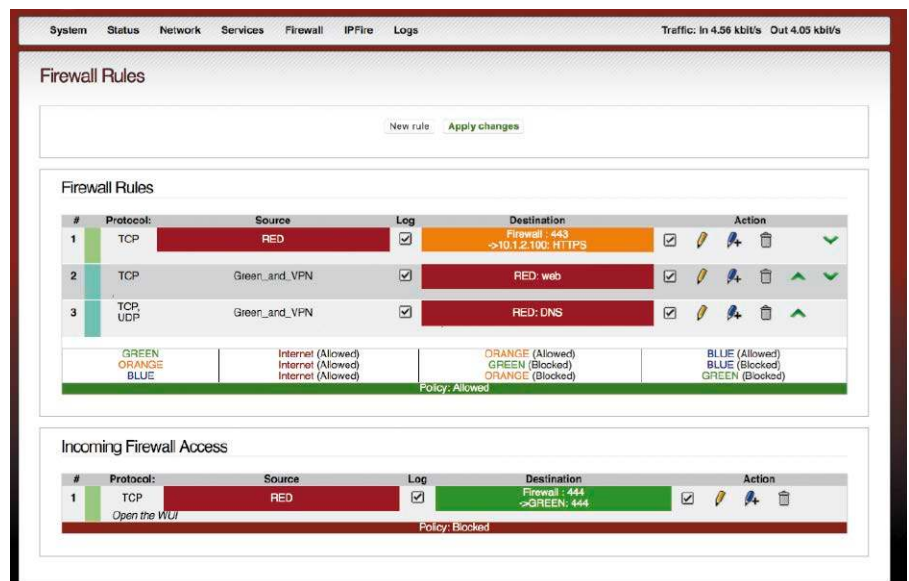
VON STEPHAN LAMPRECHT

Der Betrieb eines Heimnetzwerks erfordert eines von zwei Dingen: Entweder ein großes Vertrauen in die Hersteller der vielen Smart-Home-Lösungen und Erweiterungen oder eine Firewall. Denn mit jeder Komponente, die verbaut wird, gibt es einen weiteren digitalen Kanal in die eigenen vier Wände. Und niemand kann derzeit zuverlässig sagen, dass all die Hubs tatsächlich sicher sind.

Firewall trotz Router

Praktisch jeder Router wird mit einer aktiven Firewall ausgeliefert. Aber nur die wenigsten bieten Optionen, Regeln und Sicherheitsstufen individuell zu verändern. Um zu verhindern, dass der Anwender fatale Fehler begeht, bieten die Geräte nur einige grobe Einstellungen. Bei den von Providern überlassenen Routern sind die Optionen meist generell gesperrt. In diesem Zusammenhang sollte auch nicht vergessen werden, dass sich der Zugangsanbieter ja ebenfalls einen Kanal in Ihr Heimnetz offen hält, um das Gerät mit Updates zu versorgen oder Fernwartung betreiben zu können. Es gibt somit reichlich Gründe, die eigenen Daten und die internen Geräte zusätzlich abzusichern.

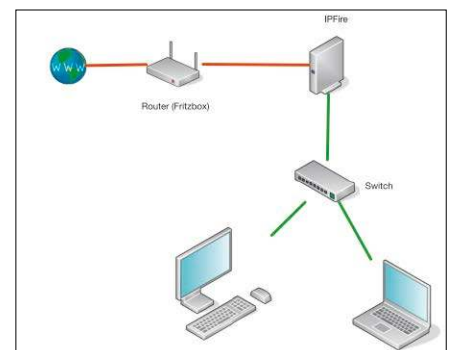
Ipfire ist weit mehr als eine Firewall: Im Kern ist Ipfire eine Firewall in Form einer Linux-Distribution. Im Grundaufbau ist das System sehr übersichtlich gehalten und filtert ein- und ausgehende Pakete. Allerdings sollten Sie beim Einrichten von neuen Regeln wissen, was Sie da tun. Wenn Sie noch gar keine Erfahrungen mit der Regelung



In der Ipfire-Grundkonfiguration ist der Abschnitt „Firewall“ der wichtigste Bereich. Hier steuern Sie mittels der Anlage von Regeln den Datenverkehr.

des Netzwerkverkehrs gesammelt haben, empfehlen wir den sanfteren Sicherheitseinstieg über eine Desktop-Firewall. Die Wiki-Dokumentation von Ipfire umfasst unzählige Artikel. Dieses Wissen kann unser Beitrag nicht transportieren. Optional kann der Anwender in Ipfire noch weitere Dienste aktivieren. Auf Wunsch übernimmt das System etwa die Aufgaben eines DHCP-Servers oder stellt ein VPN auf Basis von Open VPN zur Verfügung. Zusätzlich steht eine ganze Reihe von Erweiterungen zur Verfügung, die Ipfire unglaublich vielseitig machen. Als Add-ons stehen Dateiserver wie Samba und Netatalk, Drucker- und Scannerdienste wie Cups und Sane zur Verfügung. Und mit Asteriks kann eine Telefonanlage aufgebaut werden. Was alles mög-

lich ist, haben die Entwickler auf einer eigenen Seite zusammengestellt (<https://wiki.ipfire.org/addons>).



Der abgebildete Aufbau eignet sich für die Nutzung der Firewall hinter einer Fritzbox, die an einem Kabelanschluss hängt.

Was Sie zur Installation benötigen

Damit Sie Ipfire nutzen können, benötigen Sie einen Rechner, der mit mindestens zwei Netzadaptern ausgestattet ist. Wenn der gesamte Netzwerkverkehr durch das System geleitet werden soll, muss der Rechner naturgemäß rund um die Uhr laufen. Ein stromsparender Mini-PC wäre hier eine gute Wahl. Je nach Aufstellungsort ist dann auch die Anschaffung eines Switches empfehlenswert, über den sich dann weitere Geräte mit der Firewall per Ethernet verbinden lassen. Angeboten wird Ipfire als ISO-Datei. Ipfire kann auch auf einer virtuellen Maschine auf Basis von Oracle Virtual Box laufen. Diese Variante ist eine gute Möglichkeit, das System vorab besser kennenzulernen. Für diesen Artikel haben wir uns unter www.ipfire.org/download die 64-Bit-Version in Form eines ISO-Image heruntergeladen und dann mit Etcher (www.balena.io/etcher/) auf einen USB-Stick übertragen.

Netzwerkarchitektur konzipieren

Bevor Sie sich an die Arbeit der Installation machen, müssen Sie die von den Entwicklern verwendeten Farbcodes verstehen, um diese auf Ihren Anschluss zu beziehen. Die Farbcodes korrespondieren mit dem Schutzbedarf beziehungsweise der Gefahr der einzelnen Zonen. „Red“ bezeichnet die Verbindung zum Internet, also nach außen. „Green“ verbindet das interne Netz mit der Firewall. Es ist der Bereich des Netzwerks mit dem höchsten Schutzbedarf. „Blue“ ist für das WLAN gedacht, während „Orange“ eine sogenannte DMZ bezeichnet. In einer solchen „demilitarisierten Zone“ werden üblicherweise Geräte untergebracht, die direkt aus dem Internet erreichbar sein sollen.

In unserem Beispiel werden wir die Kombination „Green + Red“ verwenden. Die weiteren Details hängen dann von Ihrem Anschluss ab. Sofern Sie die Zugangsdaten für den (V)DSL-Anschluss besitzen, könnten Sie sich von Ihrem Router trennen und ein einfaches Modem nutzen, da Ipfire PPPoE-Verbindungen initialisieren kann. Dazu kann auch eine Router-Modem-Kombination in den Betriebsmodus „Modem“ gesetzt werden. Leider verabschieden sich immer mehr Provider von dieser Option. Es gibt aber auch die Möglichkeit, Ipfire hinter einem Router zu betreiben.

Dann übernimmt der Router die Aufgabe der Adresszuweisung (DHCP) und operiert als Standard-Gateway für die an der

Während der Netzwerkkonfiguration müssen Sie sich zwischen den angebotenen Farbcodes entscheiden.



Firewall angeschlossenen Geräte. Bei Kabelanschlüssen ist das auch eher die einzige praktikable Lösung. Sofern gewünscht, ist auch eine direkte Verbindung mit dem Internet möglich. Die Fritzbox bietet dazu die Funktion des „Exposed Host“. Bei diesem Gerät und dessen IP-Adresse sind alle Ports erst einmal geöffnet, es besteht somit eine direkte und ungeschützte (!) Verbindung mit dem Internet.

Um die Einrichtung von Ipfire zu zeigen, wird eine bestehende Anbindung via Fritzbox genutzt. Diese kümmert sich um DHCP und die Adressauflösung. Via Ethernet ist Ipfire mit der Box verbunden. Weitere Geräte hängen über einem Switch an dem Rechner mit Ipfire (grüne Zone).

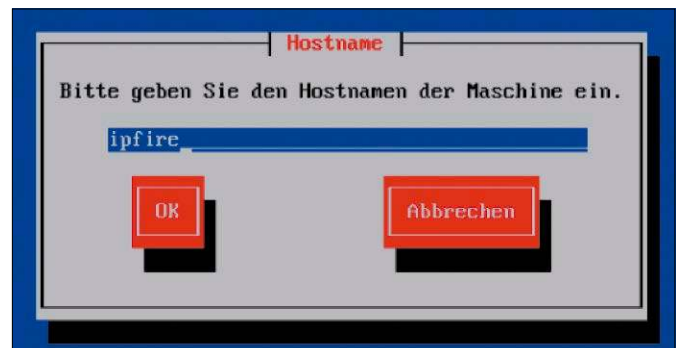
Installation und Einrichtung

Nachdem Sie ein startbares Medium angelegt haben, booten Sie davon das Zielsystem. Um die Einrichtung einmal durchzuspielen, können Sie auch eine virtuelle Maschine damit booten. Die Installationsroutine ist puristisch. Nach dem Akzeptieren der Lizenz und der Auswahl der Festplatte für die Installation muss das Dateisystem gewählt werden. Anschließend

Über den Hostnamen, den Sie während der Installation vergeben, ist die Konfiguration der Firewall später im Netzwerk per Browser zu erreichen. Die IP-Adresse funktioniert natürlich auch.

wählen Sie noch die Tastatur und Zeitzone aus. Das ist soweit Routine, danach wird es erstmals interessant: Sie vergeben einen Hostnamen und eine Domain. Unter dem Hostnamen ist das System später auch direkt erreichbar („https://[hostname]:444“). Voreingestellt ist zusätzlich „localdomain“, das können Sie auch so belassen.

Es folgt die Vergabe von zwei Passwörtern. Das erste ist für den Rootbenutzer gedacht und wird für Arbeiten an der Systemkonfiguration und der direkten Anmeldung auf der Konsole benötigt. Die Eingabe eines Passworts wird in dem Eingabefeld nicht dargestellt. Sie geben die Daten also „blind“ ein. Das zweite Passwort schützt das Benutzerkonto des Benutzers „admin“. Dieser meldet sich via Passwort auf der Weboberfläche an. Danach erreichen Sie die Konfiguration des Netzwerks. Dieser Abschnitt ist auch später separat über das Programm „setup“ erreichbar. So können Sie sich im Falle eines Falles als root am System anmelden und die Einrichtung noch einmal durchführen. Wählen Sie zunächst „Typ der Netzwerkkonfiguration“ aus. Im nächsten Fenster treffen Sie die Wahl zwischen den bereits erwähnten Farbkombinationen, in





diesem Fall also „Green + Red“. Im nächsten Schritt müssen Sie die eingebauten Netzwerkkarten (besser Netzwerkkarten) den beiden Bereichen zuweisen. Da hier Herstellerangaben für die Namen genutzt werden, sprechen die Entwickler im Wiki selbst davon, dass Sie eine Chance von 50 Prozent haben, die Netzadapter richtig zuzuordnen. Es sei denn, Sie haben den Adapter selbst eingebaut oder einen USB-Netzadapter verwendet, der sich im Dialog eindeutig zu erkennen gibt. Den Anschlüssen müssen Sie schließlich noch ihre Adressen und Zugangsdaten mitteilen. Bei der genannten Konfiguration können Sie der „grünen“ Schnittstelle einen Wert aus dem Adressbereich Ihres Netzwerks zuweisen, wenn sich die Fritzbox weiter um die Vergabe von IP-Adressen kümmern soll (zum

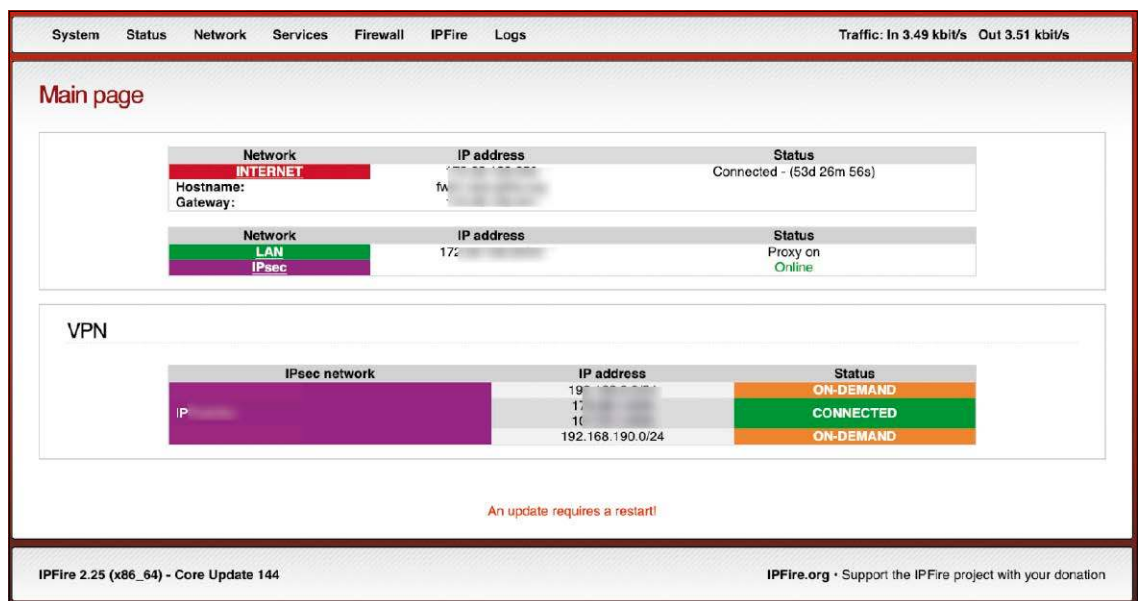
Beispiel 192.168.255.254). Wählen Sie die „rote“ Schnittstelle, erwartet Ipfire von Ihnen einige zusätzliche Angaben. Das ist wenig überraschend, da sich diese Schnittstelle ja um den ein- und ausgehenden Datenverkehr aus dem Internet kümmert. Im Dialog für die „rote“ Netzwerkkarte vergeben Sie entweder eine statische IP oder rufen eine via DHCP ab. Damit ist die Konfiguration soweit abgeschlossen. Falls noch nicht getan, verkabeln Sie die Netzwerkschnittstellen. Nach dem Neustart des Rechners sollte die Firewall laufen und aktiv sein.

Via Konsole oder Browser anmelden

Ab sofort können Sie sich von einem über den Switch angeschlossenen Rechner direkt mit Ipfire verbinden. Dazu nutzen Sie

die von Ihnen selbst gewählte IP-Adresse für den grünen Bereich (sie befinden sich ja im internen Netz): „https://[IP-Adresse]:444“. Nach der Anmeldung als Admin begrüßt Sie das System mit dem Dashboard. Der wichtigste Bereich befindet sich im Abschnitt „Firewall“. Um dort eine neue Regel anzulegen, wählen Sie „Create New“. Es folgt ein einfaches Beispiel, um Datenpakete aus dem roten Netz gezielt an einen Port im grünen Bereich durchzulassen. Der Dialog gliedert sich mehrere Abschnitte. Wählen Sie unter „Source“ Ihren roten Bereich aus. Aktivieren Sie im mittleren Abschnitt „NAT“ die Option „Use Network Address Translation (NAT)“ und wählen Sie „Destination NAT“ aus. Unter „Firewall Interface“ nutzen Sie „Automatic“. Unter „Destination“ entscheiden Sie sich für den grünen Netzwerkbereich. Da Sie einen Port freischalten wollen, müssen Sie diesen unter „Protocol“ definieren. Um beispielsweise Standardanfragen via HTTP durchzulassen, wäre Port 80 richtig. Wählen Sie aus dem Listenfeld „TCP“ und tragen Sie die Portnummer in das Feld „Destination Port“ ein. Damit sind Sie eigentlich bereits am Ende. Am unteren Teil des Dialogs können Sie noch zusätzliche Angaben machen. Dazu gehört eine kurze Erklärung, was die Verwaltung der Regeln später erleichtert. Außerdem kann hier vorübergehend auch eine Regel wieder deaktiviert werden. Mit einem Klick auf „Update“ wird die Regel dann aktiviert und im System hinterlegt. So regeln Sie schrittweise den Datenverkehr in den verschiedenen Richtungen. ■

Dashboard mit Web-Oberfläche: Hier erhalten Sie einen Überblick über das Geschehen auf dem System und die aktivierten Dienste.



111 Tipps und Tricks zur Fritzbox



Jetzt am Kiosk!

Für nur 5,90€

Noch mehr Tipps auf www.111tipps.de

Bestellen unter www.pcwelt.de/fritzbox oder per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:

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

Ja, ich bestelle das DigitalLife 111 Tipps 4/20 FritzBox für nur 5,90 €.

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

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

Ihr eigener Passwortserver mit Bitwarden

Je länger und komplizierter, desto sicherer ist ein Passwort – aber schwer zu merken. Ein Passwortmanager entschärft das Problem. Ganz ohne Gebühren setzen Sie mit Bitwarden ein solches Programm auf Ihrem eigenen Server ein.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Ein Passwortmanager macht das Leben einfacher. Denn er nimmt alle Passwörter zentral auf, sodass Sie tatsächlich für jeden Dienst und jede Anmeldung ein individuelles und komplexes Passwort verwenden können. Den größten Nutzen entfalten solche Manager, wenn sie möglichst vielen Geräten zur Verfügung stehen. Und hier steckt der Teufel oft im Detail. Plattformunabhängige Programme, die nahezu alle Architekturen abbilden, sind oft nicht kostenlos. Viele Open-Source-Varianten stehen nicht auf jeder Plattform zur Verfügung. Bitwarden basiert auf offenem Quellcode, bedient alle führenden Betriebssysteme und Smartphone-Plattformen, bietet Browsererweiterungen und kann auf einem eigenen Server laufen. So bleiben Sie jederzeit Herr über Ihre eigenen Daten.

Docker und Docker Compose installieren

Bitwarden wird als Docker-Container angeboten. Sie müssen also auf Ihrem System erst einmal die Voraussetzungen schaffen. Als Beispiel dient uns ein aktuelles Ubuntu 20.04. Die Installation von Docker erledigen Sie hier mit diesem Terminalbefehl:

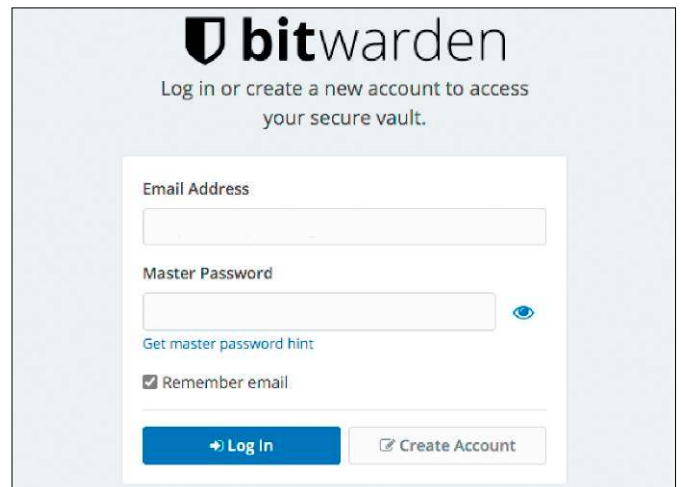
```
sudo apt install docker.io
```

Nachdem die Dateien erfolgreich übertragen wurden, starten Sie Docker und legen fest, dass es nach dem Neustart des Systems läuft:

```
sudo systemctl enable --now docker
```

Optional können Sie Ubuntu anweisen, dass auch einfache Benutzerkonten Änderungen an der Dockerinstallation vorneh-

Nach erfolgreicher Serverinstallation können sich am System anmelden und den Passwortmanager wie das Original auf bitwarden.com nutzen.



men dürfen. Das erledigen Sie mit `sudo usermod -aG docker [Konto]` Starten Sie den Rechner neu und öffnen Sie anschließend das Terminal. Nach die Eingabe von `docker -version` sollten Sie eine Rückmeldung erhalten. Um zu überprüfen, ob alles funktioniert, verwenden Sie diesen Testbefehl:

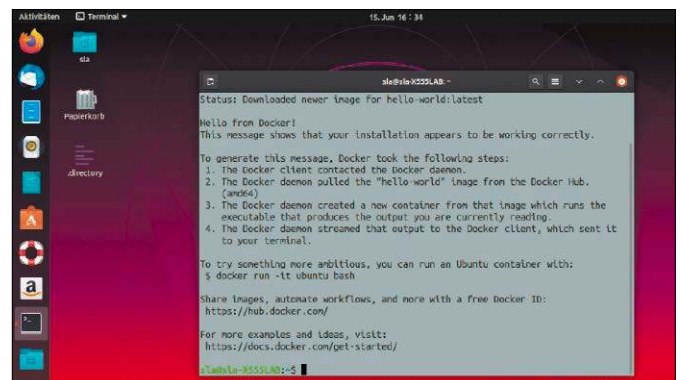
```
docker run hello-world
```

Damit rufen Sie das von den Entwicklern

vorbereitete Image ab und führen es aus. Wenn im Terminal ein „Hello from Docker“ erscheint, ist dieser erste Schritt erfolgreich absolviert. Die zweite Voraussetzung für die Installation von Bitwarden ist Docker-Compose. Auch diesen Bestandteil können Sie unter Ubuntu über das Paketmanagement installieren:

```
sudo apt install docker-compose
```

Geben Sie im Terminal anschließend



Docker läuft: Wenn Sie diese Rückmeldung erhalten, hat die Installation von Docker funktioniert.

`docker-compose version` ein, wonach das System eine Rückmeldung liefern sollte. Falls eine Distribution keine Version anbietet, können Sie Docker-Compose auch mit diesem Zweizeiler installieren:

```
sudo wget -O /usr/local/bin/docker-compose https://github.com/docker/compose/releases/download/VERSIONSNUMMER/docker-compose-Linux-x86_64
sudo chmod +x /usr/local/bin/docker-compose
```

Damit sind die Systemvoraussetzungen für Bitwarden erfüllt.

Installations-ID besorgen und Domain konfigurieren

Bitwarden erfordert während der Installation die Eingabe einer Installations-ID und eines Installationsschlüssels. Diese beiden Daten sind an die beim Abruf genutzte Mailadresse geknüpft. Über diese senden Ihnen die Entwickler Benachrichtigungen, falls es Updates für das System gibt, die etwa sicherheitskritische Lücken schließen. ID und Schlüssel sollten für jede Installation nur einmal verwendet werden.

Rufen Sie also zunächst die URL <https://bitwarden.com/host/> auf und tragen Sie dort Ihre Mailadresse ein. Sie erhalten die beiden Werte direkt angezeigt, die Sie am besten in einer Textdatei speichern, auf die Sie im Zuge der eigentlichen Installation zurückgreifen.

Bitwarden nutzt eine Serverinstallation nur dann, wenn Sie über das Internet darauf zugreifen können. Wenn Sie den Bitwarden-Server auf einem lokalen System im Heimnetz installieren wollen, benötigen Sie unbedingt eine Pseudo-Domain von einem Dyn-DNS-Anbieter. Außerdem müssen Sie in Ihrem Router dafür sorgen, dass die Ports 80 und 443 vom Router auf den Server mit der Bitwarden-Installation weitergeleitet werden. Da das Installationsprogramm von Bitwarden schon während der

Rückmeldung der Installation: Bisher hat alles funktioniert – der Container ist übertragen und die Installation von Bitwarden läuft.

Einrichtung nach der Domain fragt, sollten Sie diese also bereits vorab anlegen. Theoretisch könnten Sie Bitwarden auch direkt über die IP-Adresse des Servers erreichen. Wenn Sie die Verbindung aber via Zertifikat absichern wollen, benötigen Sie zwingend einen Domainnamen.

Bitwarden installieren

Damit können Sie an die eigentliche Installation von Bitwarden gehen. Um nicht ständig das Kommando „sudo“ voranstellen zu müssen, nutzen Sie am besten den Aufruf „sudo -i“. Danach legen Sie ein Verzeichnis an, in das Sie Bitwarden installieren, wechseln dorthin und starten dort das Installations-Skript:

```
sudo -i
mkdir /opt/bitwarden
cd /opt/bitwarden
curl -Lso bitwarden.sh https://go.btwrdn.co/bw-sh
chmod +x bitwarden.sh
./bitwarden.sh install
```

Damit beginnen die Einrichtung und der Download der Komponenten. Beantworten Sie die wenigen Fragen: Zunächst hinterlegen Sie den Namen der Domain, die Sie gerade eingerichtet haben, und legen danach fest, ob Sie ein SSL-Zertifikat per „Let's

Encrypt“ anlegen wollen. Sie können hier auch ablehnen, um im nächsten Schritt ein selbst signiertes Zertifikat anzulegen. Außerdem müssen Sie die Installations-ID und den Key eintragen. Ist die Einrichtung abgeschlossen, starten Sie Bitwarden;

```
./bitwarden.sh start
```

Bevor Sie den ersten Nutzer anlegen können, müssen Sie noch den Mailversand einrichten. Grundsätzlich erwartet das System nach einer Registrierung neuer Nutzer die Bestätigung der genutzten E-Mail-Adresse. Ob Sie das System nun allein oder mit Ihrer Familie teilen, spielt dafür keine Rolle. Öffnen Sie mit einem Editor die Datei `./bwdata/env/global.override.env`.

BITWARDEN BEI BITWARDEN.COM

Falls Ihnen die hier beschriebene Einrichtung von Docker und Bitwarden inklusive Portweiterleitung im Router zu kompliziert ist: Ein Benutzerkonto bei Bitwarden ist binnen weniger Minuten eingerichtet. Die Nutzung ist kostenlos. Das kostenpflichtige Premium-Konto (zehn US-Dollar pro Jahr) ist in erster Linie für Anwender wichtig, die auf dem Bitwarden-Server verschlüsselte Dokumente ablegen wollen. Der Preis liegt immer noch deutlich unter vergleichbaren Angeboten anderer kommerzieller Dienste. Zu den Zusatzfunktionen, die Sie damit erwerben, gehört dann auch die Suche nach bereits kompromittierten Kontoinformationen oder die Beurteilung der Passwortstärke.



Business Download Help/FAQs Contact
Create Account Log In

Hosting Installation Id & Key

Use the form below to request your private installation id and installation key for self-hosting Bitwarden. You should use a unique id and key for each Bitwarden installation.

Installation Id: 5a

Installation Key: 5b

Hosting Docs

For documentation regarding how to install and host Bitwarden on your own servers, including how to use this installation id and installation key, please refer to our help center.

[Read The Docs](#)

Während der Installation fragt Bitwarden eine Installations-ID und einen Schlüssel ab. Beides sollten Sie sich vorab besorgen.

Darin suchen Sie diesen Abschnitt:

```
globalSettings__mail__
  replyToEmail=E-MAIL-ADRESSE
globalSettings__mail__smtp__
  host=HOST
globalSettings__mail__smtp__
  username=ANMELDENAME
globalSettings__mail__smtp__
  password=PASSWORT FÜR MAILSERVER
globalSettings__mail__smtp__
  ssl=true
globalSettings__mail__smtp__
  port=587
globalSettings__mail__smtp__
  useDefaultCredentials=false
```

Passen Sie die Werte an den von Ihnen verwendeten Mailzugang an. Mit

```
sudo /opt/bitwarden/bitwarden.sh
  restart
```

starten Sie Bitwarden dann neu.

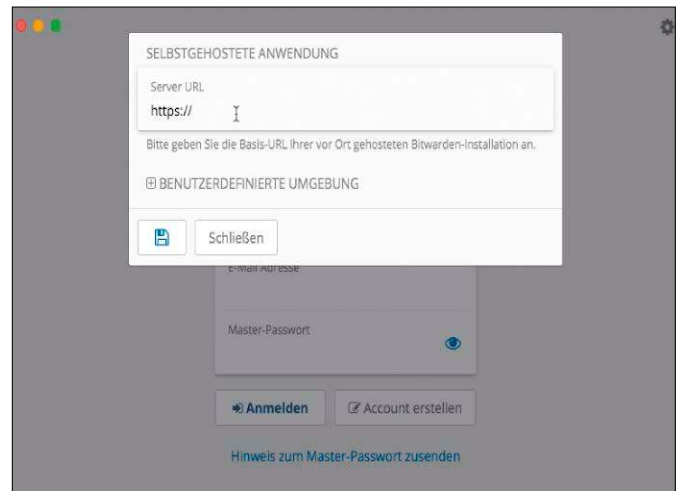
Passwortmanager nutzen

Nachdem das System eingerichtet ist, können Sie sich mit jedem Browser anmelden. Da in diesem Beispiel keine weiteren Serverprogramme auf dem Zielsystem laufen, startet die Begrüßungsseite von Bitwarden einfach durch den Aufruf der Domain des Rechners, also beispielsweise „https://[Dyn_DNS_Server]“. Klicken Sie auf „Create Account“, um ein neues Benutzerkonto anzulegen. Sie erhalten über den von Ihnen angelegten Mailzugang eine Bestätigung. Danach steht Bitwarden mit allen seinen Optionen zur Verfügung.

Ein Hinweis zu den zahlreichen Clients, die kostenlos zum Download angeboten werden: Diese zeigen alle auf die von den Entwicklern gehostete Bitwarden-Version, arbeiten aber problemlos mit Ihrer persönlichen Installation zusammen. In allen Erweiterungen und Apps finden Sie ein kleines Zahnrad im Dialog für die Anmeldung. Dort tragen Sie einmalig die URL zu Ihrem Server ein, um dann diesen zu verwenden.

Umstieg von anderen Programmen: Falls Sie bereits einen Passwortmanager verwendet haben, werden Sie wahrscheinlich dessen Daten einfach übernehmen können. Dazu loggen Sie sich in Ihre Installation ein und wechseln in den Bereich „Tools“. In der linken Navigation wählen Sie das Kommando „Import Data“. Aus dem Listefeld entscheiden Sie sich dann für eines der angebotenen Programme. Nach der Wahl eines Programms finden Sie eine kurze Zusammenfassung der Schritte, die Sie unter-

Damit die Bitwarden-Clients Ihren Server finden, müssen Sie dort dessen URL-Adresse eintragen. Dazu klicken Sie auf das Zahnrad im Anmeldedialog.



nehmen müssen, um aus der Quelle Ihre Daten zu exportieren. Danach laden Sie entweder die erzeugte Exportdatei hoch oder kopieren direkt den Inhalt der Datei in das Feld. Mit einem Klick auf „Import Data“ übernehmen Sie die Daten in Bitwarden. So können Sie bereits bestehende Logins einfach weiter verwenden, egal, ob Sie das kommerzielle 1Password oder Keepass oder Lastpass genutzt haben.

Damit haben Sie Ihren eigenen Passwortmanager in Betrieb genommen und können sich jetzt mit weiteren Funktionen beschäftigen. Bitwarden ermöglicht unter anderem die Absicherung mittels einer Zwei-Faktor-Authentifizierung. Den entsprechenden Bereich finden Sie unter „Settings → Two-step-Login“. Da Sie sich mit der falschen Konfiguration aber selbst aus Ihrem System aussperren können, lassen Sie sich unbedingt den „Recovery Code“ anzeigen, um dieses Malheur zu vermeiden. Die einzelnen Schritte sind anschließend gut erklärt, sodass Sie den Zugriff auf das System noch stärker absichern können.

Wartung und Backup

Sie verwenden jetzt einen funktionierenden Speicher für Ihre Passwörter. Aber wie bei allen Serveranwendungen gibt es diverse interessante Details, mit denen Sie sich beschäftigen können.

Die Installation verfügt über eine eigene Administrationsansicht. Dieses Portal erreichen Sie mittels „https://[Dyn_DNS_Server]/admin“. Als Administrator können Sie angelegte Benutzer kontrollieren, Einträge löschen und auch die installierte Version überprüfen. Um überhaupt Zugriff auf das Portal zu erhalten, müssen die berechtigten

Benutzer in der Konfiguration angelegt sein. Öffnen Sie dazu die Konfigurationsdatei:

```
sudo nano /opt/bitwarden/bwdata/
  env/global.override.env
```

Berechtigte Personen legen Sie über deren Mailadressen hinter dem Eintrag „adminSettings__admins=“ an. Wenn das Portal nicht geöffnet werden soll, hinterlegen Sie keine Adressen.

Grundsätzlich ist Bitwarden als offenes System konfiguriert: Alle Benutzer, welche die Domain kennen, können sich dort registrieren und ihre Passwörter pflegen. Wenn sich inzwischen alle Freunde und Familienmitglieder registriert haben, können Sie ganz elegant das Anlegen weiterer Benutzerkonten verbieten. Auch dazu rufen Sie die gerade genannte Konfigurationsdatei auf. Setzen Sie den Eintrag

```
globalSettings__
  disableUserRegistration=true
```

auf den Wert „true“. Danach kann keine weitere Registrierung mehr erfolgen.

Vom Grundprinzip her nimmt der Bitwarden-Tresor alle Ihre Passwörter auf. Die Clientgeräte synchronisieren sich mit dieser Instanz. Wenn der Server also zerstört wird, wären somit auch Ihre Passwörter verschwunden. Backups sind bekanntlich wichtig, bei einem Passwortmanager aber ein absolutes Muss. Falls Sie Bitwarden auf einem virtuellen Server eingerichtet haben, nutzen Sie am besten die Option, in regelmäßigen Abständen einen Snapshot der gesamten Installation anzufertigen. Handelt es sich um eine Instanz, die auf einem physikalischen Server läuft, sollten Sie wenigstens den Datenordner regelmäßig sichern. Das ist in diesem Fall der Ordner „/opt/bitwarden/bwdata“.



Sonderheft
für nur
12,90€

Neue Praxis-Tipps
für Windows,
PC, WLAN

Jetzt bestellen unter

www.pcwelt.de/pcwelt-xxl oder per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an idg-techmedia@datam-services.de

Ja, ich bestelle das PC-WELT Sonderheft 6/20 XXL Trick-Guide für nur 12,90€.

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

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

Ich bezahle bequem per Bankeinzug.
 Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

IFTTT: Aktionen für Webdienste

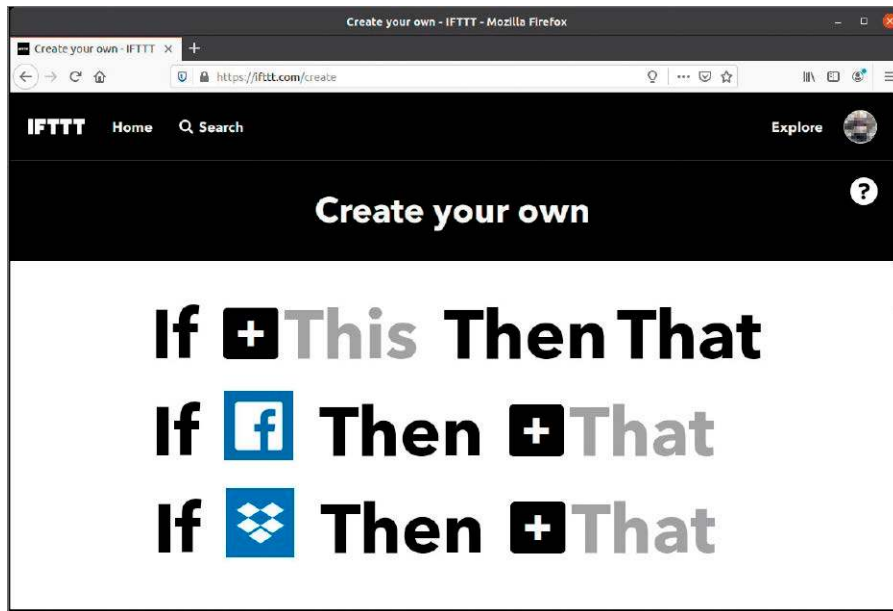
IFTTT verbindet Internetdienste und erledigt Webaktionen vollautomatisch. Die Konfiguration erfolgt über eine komfortable, allerdings englischsprachige Weboberfläche oder eine Smartphone-App.

VON THORSTEN EGGELING

Die Abkürzung IFTTT (<https://ifttt.com>) steht für „If this then that“, zu Deutsch „Wenn dies, dann das“. Damit ist die Verknüpfung von Ereignissen oder Triggern mit Aktionen gemeint. Ereignisse können beispielsweise das persönliche Eintreffen an einem bestimmten Standort, Facebook-Posts oder auch die aktuelle Wetterlage sein. Davon abhängig lassen sich dann einfache Aktionen auslösen, etwa ein Smartphone stumm schalten, Bilder von Facebook bei Google Drive sichern oder eine Lampe bei Sonnenuntergang automatisch einschalten. Viele der Möglichkeiten sind vor allem im Zusammenspiel mit einem Smartphone sinnvoll, einige weitere erfordern spezielle Hardware wie Smart-Home-Geräte. Es gibt aber auch Anwendungsbeispiele für Desktop-PCs.

Dienste bei IFTTT einrichten

Ohne Konto geht nichts: Gehen Sie auf <https://ifttt.com> und dort auf „Sign up“, um ein neues Konto zu erstellen. Nach der Anmeldung über „Sign in“ begrüßt Sie eine Seite mit großen Schaltflächen für Kategorien wie „Android Device“, „Email“ und „Button widget“. Per Klick auf „View all“ blenden Sie alle Kategorien ein. Für eine



erste Orientierung empfiehlt es sich, einige Kategorien anzuklicken, um zu sehen, was sich dahinter verbirgt. Auf den Seiten sehen Sie vorgefertigte Trigger und Aktionen, im IFTTT-Sprachegebrauch „Applets“ genannt (in früheren Versionen: „Recipe“). In der Regel geht aus der Überschrift zusammen mit der Bezeichnung des Dienstes hervor, um was es geht. Nach dem Klick auf ein Applet gibt es meist weitere Informationen. Wenn Sie es verwenden wollen, klicken Sie auf „Connect“. Die nächsten Schritte hängen vom jeweiligen Dienst ab. Wenn es beispielsweise um Facebook, Dropbox oder Twitter geht, werden Sie aufgefordert, die nötigen Berechtigungen für den Kontozugriff zu erteilen.

Damit ein Applet auf dem Smartphone arbeiten kann, müssen Sie die IFTTT-App installieren, die Sie bei Google Play oder im Apple Store finden. Ein Applet kann auf dem Smartphone zusätzliche Rechte anfordern, etwa für den Zugriff auf Standortdaten, das Telefonbuch oder die Fotos.

Einige nützliche IFTTT-Applets

- Bei Amazon gibt es stets einige Kindle eBooks gratis. Das Applet „Sende eine Mail, wenn es ein neues Buch bei Amazon Kindle Top 100 Free gibt“ informiert über neue eBooks in der Liste (<https://ifttt.com/applets/209485p>).
- Wer Nachrichten erst später lesen möchte, etwa unterwegs und ohne Internetverbindung, installiert sich die Pocket-App auf dem Smartphone und meldet sich beim Dienst an (<https://getpocket.com>). Das Applet „Sending new RSS items to Pocket“ (<https://ifttt.com/applets/83992p>) lässt sich mit der URL eines RSS-Feeds konfigurieren, beispielsweise von www.pcwelt.de/rss.
- Dropbox-Nutzer können ihre Dateien sicherheitshalber zusätzlich auf Google Drive speichern. Das IFTTT-Applet „Automatically sync new files added to Dropbox to your Google Drive“ (<https://ifttt.com/applets/54687p>) erledigt das automatisch.
- Das Applet „Mute your phone when you arrive at work“ (<https://ifttt.com/>)

applets/33609853d) schaltet das Smartphone stumm, sobald Sie einen bestimmten Standort erreichen. Der Vibrationsalarm bleibt bei Bedarf aktiv. Das Gegenstück dazu ist „Automatically unmute your Android when you get back home“ (<https://ifttt.com/applets/FapTeHd5>).

Eigene Applets zusammensetzen

Erfüllen die angebotenen Applets nicht den gewünschten Zweck, definieren Sie die gewünschte Funktion selber. Dazu klicken Sie auf der IFTTT-Seite rechts oben auf das Symbol für Ihr Benutzerprofil und gehen auf „Create“. In der Android-App tippen Sie auf „get more“ und dann auf „Create“. Sie sehen den Schriftzug „If + This Then That“. Klicken Sie auf „+“ (vor „This“), danach wählen Sie den gewünschten Dienst aus. Die Liste ist sehr lang, lässt sich aber über das Suchfeld filtern. Als Beispiel wählen wir hier „Facebook“ und als „Trigger“ anschließend „New photo post by you“. Klicken Sie auf „+“ (vor That), wählen Sie als Dienst „Google Drive“ und danach „Upload file from URL“. Die Felder sind mit Platzhaltern gefüllt, die Sie belassen können. Unter „Drive folder path“ geben Sie den Speicherort bei Google Drive an. Wenn der Ordner nicht existiert, wird er automatisch erstellt. Klicken Sie auf „Save“. IFTTT fordert nacheinander die Zugriffserlaubnis auf Ihr Google- und Facebook-Konto an, die Sie jeweils bestätigen müssen. Wenn Sie jetzt ein neues Foto bei Facebook posten, wird es automatisch auf Google Drive gesichert. Per Klick auf „Settings“ lassen sich die Einstellungen eines Applets jederzeit ändern. Über „View activity“ ermitteln Sie, ob und wann IFTTT ein Applet ausgeführt hat. Per Klick auf „Delete“ löschen Sie ein Applet. Wenn Sie es nur vorübergehend nicht verwenden wollen, klicken Sie auf der Seite des Applets auf „Connected“. Es lässt sich später mit Klick auf „Connect“ reaktivieren.

Smart Home über IFTTT steuern

Für smarte Geräte, die sich über das Internet steuern lassen, gibt es bei IFTTT zahlreiche verspielte Applets. „Start Sonos when I come home“ (<https://ifttt.com/applets/HVUWNG7S>) spielt die Lieblingsmusik ab, wenn man zu Hause ankommt. „Automatically turn your Hue lights blue whenever it starts to rain“ (<https://ifttt.com/applets/93266p>) sorgt passend zum Regenwetter für blaue Beleuchtung.

Später lesen: Über IFTTT lassen sich Artikel aus RSS-Feeds bei <https://getpocket.com> speichern. Die Inhalte stehen auf dem Smartphone dann auch ohne Internetverbindung zur Verfügung.

Aus der Ferne schalten: www.fbsmarthome.site erzeugt URLs für DECT-Schalter an der Fritzbox, die Sie wiederum bei IFTTT mit Triggern verbinden, beispielsweise Widgets oder Wetterereignissen.

Wenn ein Smart-Home-Dienst nicht öffentlich im Internet erreichbar ist, wird es komplizierter. Über die Fritzbox steuerbare Schalter oder Thermostaten beispielsweise benötigen einige Vorbereitungen (siehe auch ab Seite 64). Unter www.fbsmarthome.site muss man sich zuerst per Klick auf „Login with Amazon“ anmelden. Hinweise zu den Einstellungen der Fritzbox sind auf der Seite ebenfalls zu finden. Danach gibt man die Verbindungsdaten für die Fritzbox an und klickt auf „Verbindung testen“. Die Webseite zeigt die gefundenen Geräte; klicken Sie dann auf „Daten speichern“. Unter „Webhooks“ klicken Sie auf „Generieren“ und wählen darunter den gewünschten Schalter sowie die Aktion aus (Ein-/Aus-/Umschalten). Die angezeigte URL kopieren Sie in die Zwischenablage. Rufen Sie <https://ifttt.com> auf und erstellen Sie ein neues Applet („Create“). Klicken Sie auf „+“, dann auf „Button widget“ und „Button press“. Klicken Sie auf die zweite „+“-Schaltfläche und wählen Sie „Web-

New feed item
This Trigger fires every time a new item is added to the feed you specify.

Feed URL

For feed URL requirements, visit the help page.

Save for later
This Action will add a new item to your Pocket queue. NOTE: If using an RSS feed Trigger, please limit the number of Pocket saves to no more than a few hundred per week.

URL

Tags (optional)

Comma separated

FB SMART HOME

Gefundene Geräte

Identifizier	Name	Produkt	Typ	Einstellungen
08761	FRTZ!DECT 200 #1	FRTZ!DECT 200	°C 27 Aus	Sperrern
11630	FRTZ!DECT 200 #2	FRTZ!DECT 200	°C 27 Ein	Sperrern
11630	FRTZ!DECT 200 #3	FRTZ!DECT 200	°C 28 Ein	Sperrern

WEBHOOKS

API Schlüssel

Webhook
Schalte auf

hooks“ und dann „Make a web request“. Fügen Sie die URL aus der Zwischenablage ein. Als „Content Type“ wählen Sie „text/plain“ und bestätigen mit „Create action“ und „Finish“.

Auf dem Smartphone erstellen Sie nun ein IFTTT-Widget – standardmäßig durch langen Druck auf den Bildschirm und Auswahl von „Widget“. Wählen Sie „Make a web request“. Bitte beachten Sie, dass die Schaltbefehle bei IFTTT auf eine nicht näher beschriebene Anzahl innerhalb von zehn Minuten begrenzt sind. Nach dem gleichen Prinzip lassen sich auch die Trigger „Weather Underground“ oder „Location“ verwenden, um einen Schalter bei Sonnenuntergang oder beim Erreichen eines bestimmten Ortes zu aktivieren.

Wer www.fbsmarthome.site nicht verwenden möchte und einen eigenen Webserver zu Hause betreibt, kann die Smart-Home-Geräte der Fritzbox auch darüber ansprechen. Wie das geht, können Sie über <https://m6u.de/fbsh> nachlesen. ■

Raspberry 4 als „Windows“ und „Mac“

Das Oberflächendesign von Windows hat viele Anwender geprägt. Ähnliches gilt auch für Mac-OS. Twister-OS imitiert die beiden Oberflächen für den Raspberry Pi 4. Aber bringt das tatsächlich mehr als eine optische Mimikry?

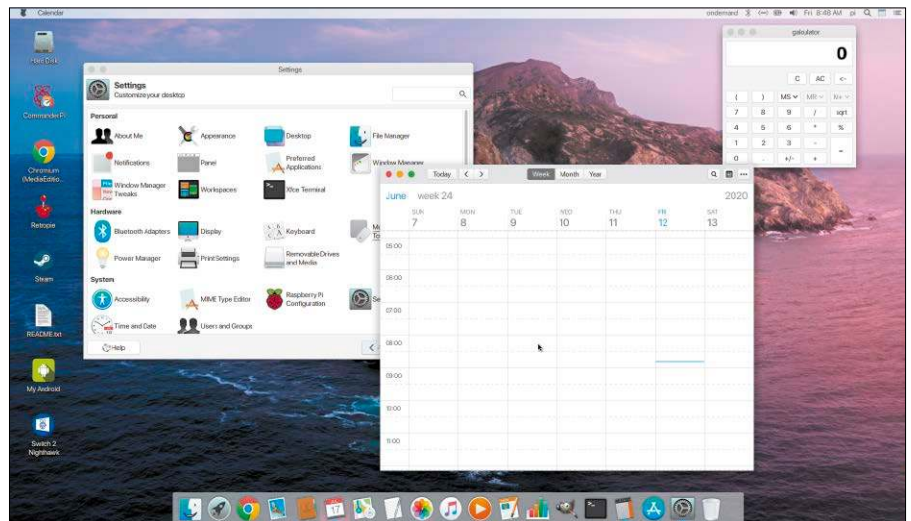
VON STEPHAN LAMPRECHT

Mit seinem Dock und den grafischen Effekten macht Mac-OS auch noch nach Jahren einen frischen und modernen Eindruck. Gerade überzeugte Mac-Anwender versuchen, diese Optik auch auf anderen Systemen zu erreichen. Twister-OS verspricht, die Oberfläche des Mac (iRaspbian) und jene von Windows (Raspbian XP) nachzuahmen, so gut es auf der ARM-Architektur der kleinen Platine geht.

Ohne Raspberry 4 läuft nichts

Egal ob Sie die Optik von Windows oder Mac-OS auf dem Raspberry nutzen wollen: Sie benötigen in jedem Fall ein neues Modell der vierten Generation. Es bietet als einzige Platine genügend Leistung, um mit dem System flüssig arbeiten zu können. Das liegt daran, dass als Unterbau das klassische Raspbian verwendet wird, die Anpassungen des Desktops aber zusätzliche Rechenpower benötigen. Um das System zu installieren, besuchen Sie die Projektseite und laden Sie sich die aktuelle Version auf Ihren Rechner (<https://raspbian-x.com>, 2,5 GB). Das Image enthält beides – die Windows- und Mac-Nachbildung, zwischen welchen Sie später im laufenden System wechseln können.

Das Image muss anschließend mit den üblichen Werkzeugen auf eine SD-Karte übertragen werden. Wenn Sie dazu Etcher oder den offiziellen Raspberry-Imager verwenden, sparen Sie sich das vorherige Auspacken des gepackten Archivs. Beide Programme lesen es ein und übertragen die notwendigen Programmdateien.



Bei Raspbian müssen Raspberry-Anwender zweimal hinschauen. Die Nachbildung eines Mac-OS-Desktops gelingt optisch nahezu perfekt.

Nach erfolgreichem Aufspielen der Dateien starten Sie den Raspberry 4 mit der SD-Karte. Direkt nach dem Bootvorgang befinden Sie sich an der Anmeldemaske, die jedem Windows-Nutzer vertraut vorkommen wird.

Raspbian XP: Verblüffende Windows-Optik

Anders als bei einer klassischen Raspberry-Installation erwartet Sie kein Einrichtungsprogramm. Sie müssen sich also nur mit dem voreingestellten Benutzer „pi“ und dem Passwort „raspberry“ anmelden. Allerdings ist am System die amerikanische Tastaturbelegung eingestellt, das „y“ liegt also auf der Taste mit dem „z“. Ist diese Hürde einmal genommen, startet der Desktop. Ursprünglich hatten die Entwickler von Pilab eine optisch wirklich beeindruckende

Reminiszenz an Windows XP auf die Beine gestellt. Aus welchen Gründen auch immer weicht Twister-OS davon aber ab. Der Desktop greift die Elemente der Aqua-Oberfläche auf, ähnelt also eher einem Windows 7 oder 10. Als eigentliche Basis für diese Windows-Mimikry dient der altbewährte Xfce-Desktop.

Tastatur umstellen, Passwort ändern: Damit Sie vernünftig arbeiten können, sollten Sie im ersten Schritt die Tastatur auf deutsche Belegung umstellen. Klicken Sie dazu auf das Terminalsymbol in der Startleiste und rufen Sie das Programm „raspi-config“ auf. Suchen Sie dort nach dem Eintrag „Localisation Options“. Hier wählen Sie dann „Change Keyboard Layout“. Anschließend wählen Sie ein Modell, das mit dem Raspberry verbunden ist, also beispielsweise das 104-Tasten-Layout. Gehen Sie danach

die weiteren Fragen durch. Nach Auswahl der Sprache gehört dazu auch die Option des „Modifier-Keys“: Bei einer klassischen Windows-Tastatur spricht nichts dagegen, dafür die Windows-Taste zu verwenden. Sie befinden sich am Ende des Durchlaufs wieder auf der Startseite des Konfigurationsprogramms. Dann bietet sich an, auch gleich das Passwort für den Standardnutzer „pi“ nach Ihren Wünschen zu verändern.

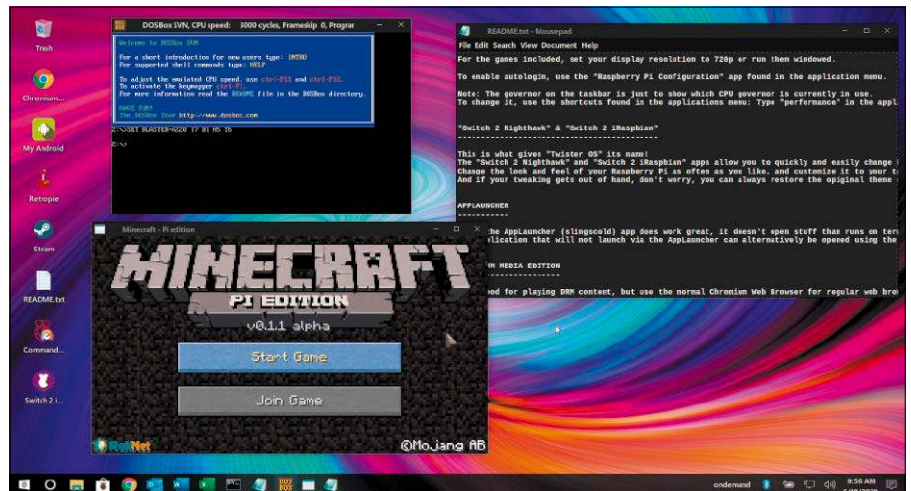
Ein Desktop für Spieler: Nachdem diese grundlegenden Arbeiten abgeschlossen sind, ist es an der Zeit, sich mit dem Desktop zu beschäftigen. Da Microsoft keine Version seines Office-Pakets für den Raspberry entwickelt hat, ist klar, dass sich hinter den Programmicons andere Anwendungen verbergen. Die Aufgaben von Word, Excel und Powerpoint übernimmt Libre Office. Hinter dem Symbol von Outlook steckt Evolution, als Adressbuch und Kalender dienen Standard-Apps von XFCE. Damit ist der Desktop mehr Schein als Sein, was aber den Spaß nicht trübt. Für Office-Anwender bleibt freilich nur der optische Reiz. Das gilt auch für klassische Anwendungen. Denn eine Windows-Emulation ist Twister-OS eben gerade nicht.

Die Softwareauswahl zeigt aber auch deutlich, dass es eher um Spaß als ums Arbeiten geht. Prominent auf dem Desktop sind die Icons von Steam und RetroPie platziert. Ebenfalls mit an Bord ist eine Pi-Version von Minecraft und schließlich darf auch die DOS-Box nicht vergessen werden. Mit ihr lassen sich Klassiker vergangener Zeiten (etwa Spiele von Lucas Arts) zum Leben erwecken. Retro-Zocker kommen daher mit Twister-OS auf ihre Kosten, was freilich auch ohne Windows-Mimikry zu realisieren wäre.

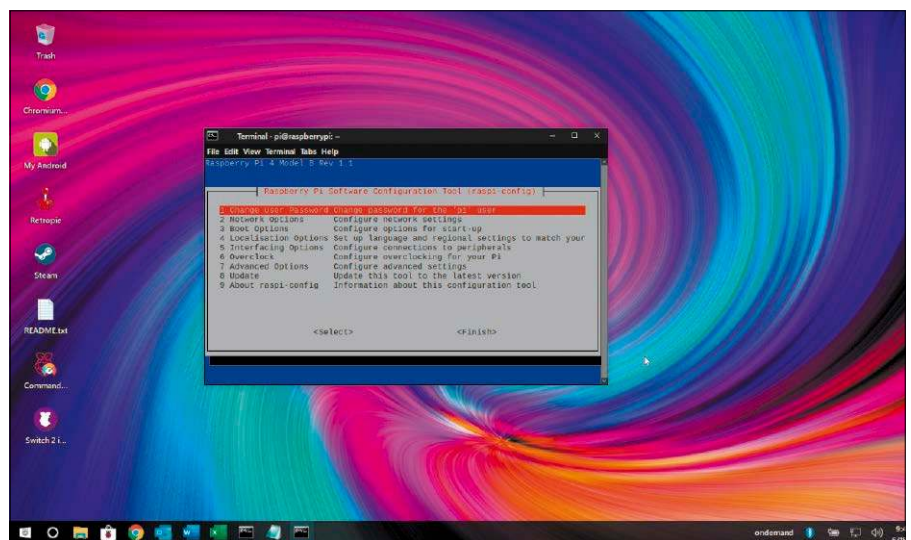
Direkt auf dem Desktop ist auch der Link „Mac-System“ platziert, um zum „iRaspbian“-Outfit zu wechseln. Es öffnet sich ein Terminal, um Sie über den Wechsel zu informieren und den Neustart des Systems anzukündigen. Wenn Sie mit der Eingabetaste zugestimmt haben, geht es auch schon los ...

iRaspbian: Perfekte Täuschung

Apples Betriebssystem läuft nicht auf der Hardware eines Standard-PCs. Das gilt erst recht für die Architektur des Raspberry Pi. Somit steht bereits vor dem Wechsel zu „iRaspbian“ fest, dass sich das System auf die optische Illusion des Mac-OS beschrän-



Raspbian XP bringt Minecraft und RetroPie unter der „Windows“-Oberfläche mit. Die Programmzusammenstellung setzt in erster Linie auf Spaß und Gaming.



Raspbian XP: Damit Sie vernünftig arbeiten können, stellen Sie mit dem bekannten raspi-config die Tastaturbelegung auf Deutsch und ändern das Passwort für den Standardbenutzer.

ken muss. Software aus der Apple-Welt können Sie auf dem System nicht starten. Nach Neustart und Anmeldung blicken Sie auf eine Arbeitsfläche, die einem aktuellen Mac-OS tatsächlich verblüffend ähnlich sieht. Die Menüleiste am oberen Bildschirmrand und das typische Dock sind vorhanden. Das Dock ist mit viel Liebe zum Detail gestaltet und greift sogar die typischen Icons der Apple-Welt auf. Die Detailverliebtheit geht sogar so weit, dass es ein Icon für den Programmstarter Launchpad gibt, der auf dem Mac alle installierten Anwendungen bildschirmfüllend als Icons darstellt. Und tatsächlich ist es den Entwicklern gelungen, diese Funktion nachzubauen. Das ist Mimikry auf hohem Niveau. Bei der Softwareauswahl unterscheiden

sich die Windows- und Mac-Variante nicht voneinander, schließlich arbeitet im Hintergrund das gleiche System. Statt Pages und anderen Apple-Anwendungen erhält der Anwender das bekannte Libre Office. Ohne Zweifel haben sich die Entwickler von Twister-OS für die Mühe Fleißkärtchen oder andere Belobigungen verdient. Optisch reichen beide Varianten verblüffend an ihre Vorbilder heran. Das erstaunt und kann Spaß machen. Aber Twister-OS macht nichts besser oder schlechter als Raspbian selbst. Die Distribution eignet sich am ehesten, um Freunde und Bekannte zu verwirren. Die genutzten Anwendungen wie RetroPie lassen sich aber auch auf jedem anderen System einfach aus den Paketquellen installieren. ■

Raspberry Pi mit Ubuntu 20.04 LTS

Mit Ubuntu 20.04 hat Canonical die neueste Ubuntu-Version für den Raspberry und dessen ARM-Hardware bereitgestellt. Es handelt sich um eine Serveredition, die nur optional eine zusätzliche grafische Oberfläche vorsieht.

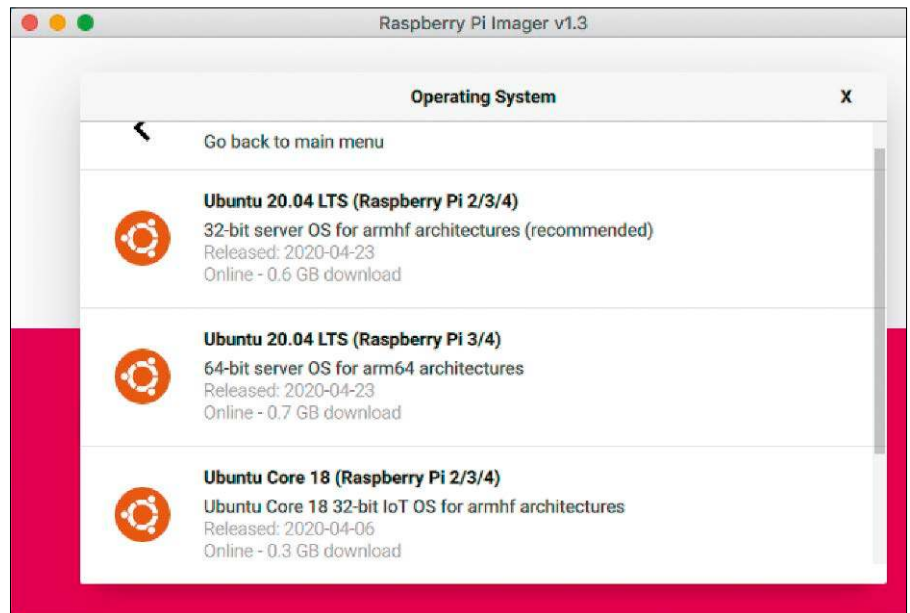
VON STEPHAN LAMPRECHT

Ubuntu 20.04 (LTS) ist aus einem einfachen Grund eine wichtige Version: Sie erhält Langzeitsupport bis April 2025, also Systemupdates für lange fünf Jahre. Seit Anfang Mai wird Ubuntu Server 20.04 für den Platinenrechner Raspberry Pi angeboten: Grund genug für uns, das neue Ubuntu auf der Platine zu testen.

Varianten für die Modelle 2, 3 und 4

Die Downloadseite <https://ubuntu.com/download/raspberry-pi> unterscheidet Imagedateien für die verschiedenen Generationen des Raspberry. Sie finden dort für den Raspberry 2, 3 und 4 jeweils spezielle Versionen, wobei für die Modelle 3 und 4 nochmal zwischen 32 und 64 Bit gewählt werden kann. Aus Gründen des Speicher- verbrauchs ist 32 Bit in diesem Fall eine gute Entscheidung. Sie können sich hier das gewünschte Image herunterladen und etwa mittels Etcher auf eine SD-Karte übertragen. Noch einfach ist es, den Raspberry Pi Imager (www.raspberrypi.org/downloads) zu benutzen: Nach dessen Installation auf einem PC stecken Sie dort die SD-Karte ein und starten den Imager. Aus der Liste der angebotenen Systeme entscheiden Sie sich dann für die gewünschte Ubuntu-Version. Download und Übertragung der Imagedatei dauern ein paar Minuten. Verwenden Sie eine schnelle SD-Karte („SDXC“, „UHS“ oder „Ultra“), selbst wenn das System „headless“ ohne Oberfläche genutzt wird.

Vorbereitung für WLAN: Wenn Sie den Raspberry Pi per Ethernet mit dem Netz-



Mit dem Raspberry Imager ist die Installation von Ubuntu 20.04 besonders einfach. Die Anwendung erledigt beides – den Download und die Kopie auf SD-Karte.

werk verbinden, können Sie gleich zum nächsten Abschnitt übergehen. Soll die Platine hingegen das Funknetz nutzen, bereiten Sie diese Verbindung schon vorab vor. Auf der SD-Karte finden Sie den Ordner „system-boot“ und dort die Datei „network-config“, die beim Systemstart ausgelesen wird. Diese öffnen Sie mit einem beliebigen Editor. Die Entwickler haben in der Datei bereits einige Beispiele mitgeliefert. Im Abschnitt „wifis“ können Sie die Kommentarzeichen löschen und die realen Angaben Ihres WLAN hinterlegen. Falls der Name des WLAN Leerzeichen enthält, müssen Sie den Namen in (gerade) Anführungszeichen setzen. Danach könnte der Abschnitt so aussehen:

```
wifis:
wlan0:
  dhcp4: true
  optional: true
  access-points:
    "Mein_Netzwerk"
  password: "12345678910101010"
```

Speichern Sie die Datei und werfen Sie dann die SD-Karte aus. Theoretisch können Sie diese WLAN-Konfiguration aber auch später im laufenden Ubuntu nachholen.

Wi-Fi später einrichten: Wenn Sie später ohne die Einrichtung eines grafischen Desktops eine WLAN-Verbindung einrichten wollen, ist das ebenfalls möglich. Dazu öffnen Sie mit einem Editor wie nano die Datei „/etc/netplan/50-cloud-init.yaml“. Diese

Datei brauchen Sie auch in Problemfällen, wo Sie Wi-Fi zwar vorab konfiguriert haben, die Platine sich aber mit Ihrem Netzwerk nicht verbinden will. Die Datei hat den gleichen Aufbau wie die oben genannte Konfigurationsdatei. Zu den typischen Problemen, die eine automatische Verbindung mit dem Netzwerk verhindern, gehört in der Regel ein Tippfehler beim Passwort. Oder Sie haben die Hochkommata vergessen oder falsche Anführungszeichen verwendet. Korrigieren Sie also die Eingaben und tragen Sie in die Datei die gleichen Werte ein wie oben bei der Einrichtung gezeigt. Nach Speichern und Neustart sollte der WLAN-Zugang funktionieren.

Server mit Headlessinstallation

Da es sich bei Ubuntu für den Raspberry um eine Servervariante handelt, die für die SSH-Fernwartung gedacht ist, verzichten wir auf den Anschluss von Tastatur, Maus und Bildschirm. Falls Sie diese anschließen wollen, können Sie Kommandos auch direkt auf der Konsole eintragen.

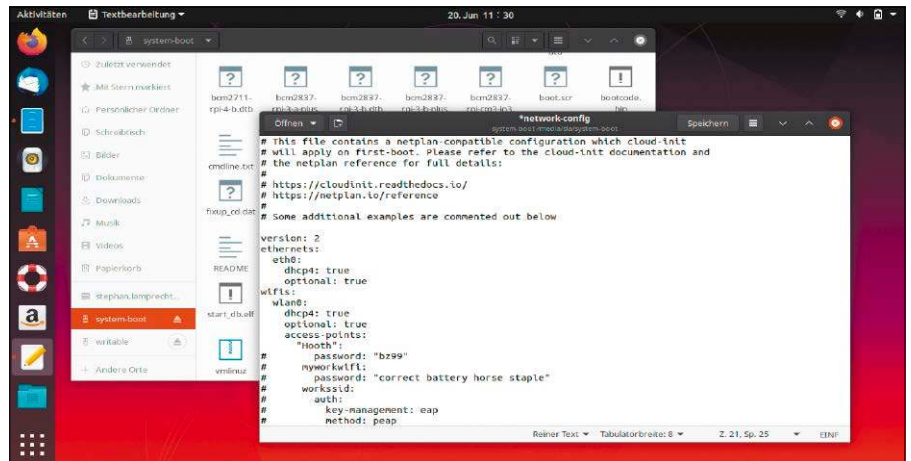
Legen Sie die Karte in den Raspberry ein und starten Sie das System. Damit Sie sich mit dem Rechner verbinden können, benötigen Sie dessen IP-Adresse. Diese ermitteln Sie am besten über die Konfigurationsoberfläche des Routers. So zeigt etwa die Fritzbox im Abschnitt „Heimnetz“ alle aktiven Verbindungen. Unter Linux und Mac-OS gehört ein SSH-Client zur Standardausrüstung, für Windows gibt es unter anderem den SSH-Client Putty (auf Heft-DVD). Im Linux-Terminal erreichen Sie den Raspberry so:

```
ssh ubuntu@[IP-Adresse]
```

Nach Bestätigen der Sicherheitsabfrage werden Sie nach dem Passwort gefragt, das wie das Standardkonto lautet: „ubuntu“ (ohne Anführungszeichen). Nach der erfolgreichen Anmeldung fordert Sie das System dazu auf, das bisherige Standardpasswort zu ändern.

Desktop? Ja, das geht, aber ...

Ubuntu Server wird seit jeher standardmäßig ohne grafische Oberfläche ausgeliefert, die kann man aber auch in Version 20.04 wieder problemlos nachrüsten. Wirklich sinnvoll ist das am Raspberry allerdings nur, wenn dort die komplette Peripherie mit einem externen Monitor, Maus und Tastatur angeschlossen ist. Nach der frischen Installation ist es empfehlenswert, das System auf den neuesten Stand zu bringen.



In der Textdatei „network-config“ bereiten Sie schon vorab die Verbindung mit Ihrem WLAN vor. Die Datei enthält Beispiele, die zur Orientierung dienen können.

Dazu dienen die bekannten Kommandos:

```
sudo apt update
```

```
sudo apt upgrade
```

Nach unserer Erfahrung bietet der XFCE/Xubuntu-Desktop den besten Kompromiss zwischen Bedienkomfort und Geschwindigkeit. KDE und Gnome machen auf dem Raspberry definitiv keinen Spaß, da der Bildschirmaufbau einfach zu zäh ist. Nutzen Sie also das Kommando

```
sudo apt install xubuntu-desktop
```

zur Nachinstallation des Desktops. Bis alle Programmdateien übertragen und eingerichtet sind, vergehen einige Minuten. Am Ende starten Sie den Raspberry mit

```
sudo reboot
```

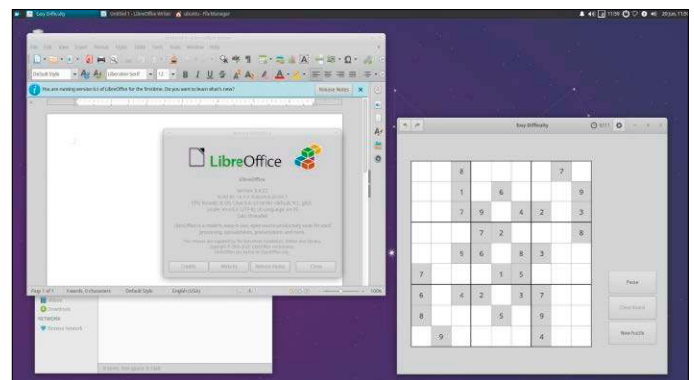
neu. Ubuntu 20.04 wird ab sofort standardmäßig mit der Oberfläche die Arbeitsfläche gestartet. Sind Sie unserem Beispiel gefolgt, begrüßt Sie also der XFCE-Desktop. Sollte das System unmittelbar danach abstürzen, dann passt der Fenstermanager nicht mit dem Desktop zusammen. Für XFCE ist der Fenstermanager Lightdm am besten geeignet. Glücklicherweise ist Ubuntu so gearbeitet, dass durch ein kurzes

Kommando zwischen den Fenstermanagern gewechselt werden kann. Mit `sudo dpkg-reconfigure lightdm` aktivieren Sie Lightdm. Danach sollte es keine Probleme mehr geben.

Ubuntu 20.04: Perfekt für den Servereinsatz

Ubuntu oder Raspbian? Falls Sie vorhaben, den Raspberry mit Serverdiensten laufen zu lassen und bereits mit Ubuntu Erfahrungen gesammelt haben, hat die Ubuntu-Version 20.04 auf dem kleinen Computer ihre Berechtigung, zumal sie sehr lange Updateversorgung garantiert. Das Debian-System Raspbian profitiert hingegen von genauester Hardwareabstimmung und den vielen Tools, die für die Nutzung auf dem Ein-Platinen-Computer optimiert wurden. Auch die unzähligen Anleitungen zu den verschiedensten Projekten, die Sie im Internet finden, werden sich überwiegend auf Raspbian beziehen. Für Einsteiger und alle Nutzer, die sich wenig Mühe machen wollen, bleibt Raspbian neben Ubuntu die erste Wahl. ■

Ubuntu 20.04 für den Raspberry ist als Serveredition ohne Oberfläche konzipiert. Bei Bedarf rüsten Sie einen Desktop nach, wobei wir ein sparsames XFCE empfehlen.



Kalte Himbeere

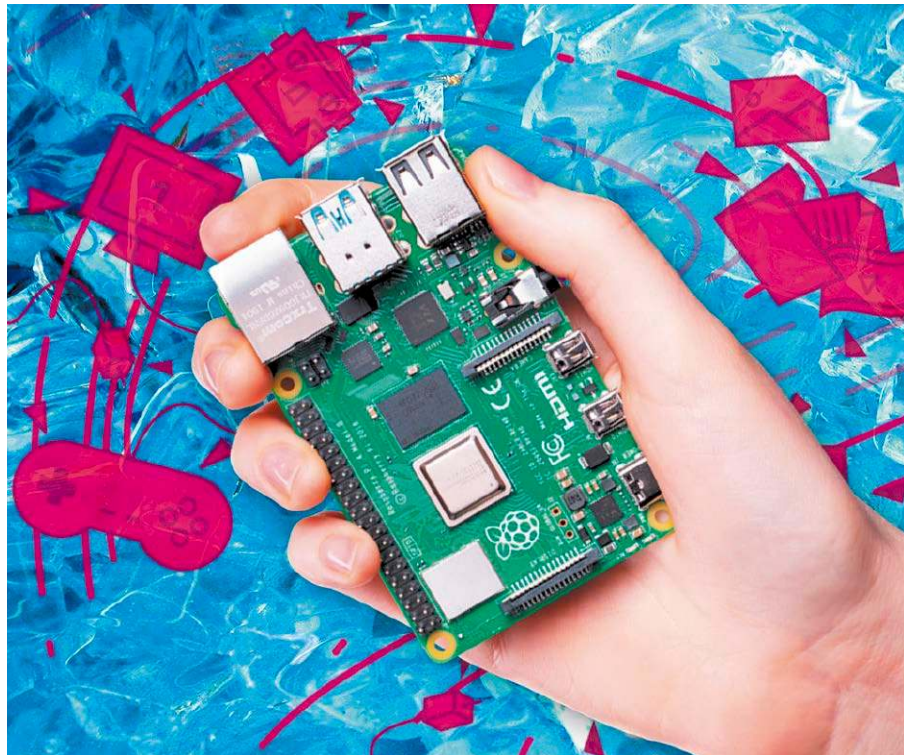
Seit dem ersten Modell von 2012 hat der Raspberry Pi eine enorme Leistungssteigerung hin zum aktuellen Raspberry Pi 4 B gesehen. Die neuen Platinen verlangen nach adäquater Kühlung. Der Beitrag zeigt Lösungen per Hardware und Software.

VON DAVID WOLSKI

Mit höherer Leistung und höherer Taktfrequenz kommt eine höhere Wärmeabgabe. Dem ersten Raspberry Pi genügte mit einem ARM-Prozessorkern und 700 MHz maximaler Taktfrequenz noch allein die Oberfläche des Chips, um auf vernünftigen Temperaturen zu bleiben. Für die Modelle 2 und 3 sowie übertaktete Platinen reichten aufgeklebte Heatsinks. Beim Raspberry Pi 4 mit vier Kernen und einer Taktfrequenz bis zu 1,5 GHz wird die Wärmeentwicklung aber zu einem Faktor, den es auch im Normalbetrieb im Auge zu behalten gilt.

Nach den Spezifikationen der Raspberry Pi Foundation sollte der Raspberry Pi 4 auch ohne aktive Kühlung passabel laufen – und vor allem bei Überhitzung ab 85 °C keinen Schaden nehmen. Der Cortex-A72-Prozessor ist deshalb darauf ausgelegt, bei zu hoher Wärme automatisch herunterzutakten – von 1,5 GHz auf 1,0 GHz und schließlich auf 700 MHz. Das bedeutet, je kühler die Platine läuft, desto höher bleibt im Dauerbetrieb die Gesamtleistung. Es bedeutet auch, dass es sinnfrei wäre, einen Raspberry Pi mit Undervolting und Underclocking langsamer zu machen, das macht die Platine schon selbst.

Für die Anzeige der aktuellen Temperatur und CPU-Taktfrequenz dient im maßgeschneiderten Raspberry Pi OS (ehemals



Raspbian) das Broadcom-Tool `vcgencmd`. Der Befehl

```
sudo vcgencmd measure_temp
```

zeigt die Temperatur des Systems an und

```
sudo vcgencmd measure_clock arm
```

gibt die aktuelle Taktfrequenz der ARM-Kerne in Hertz aus. Stellt man diesen Kommandos jeweils noch ein „watch“ zuvor, dann erhält man alle fünf Sekunden eine aktualisierte Ausgabe.

Frische Firmware: Weniger Leistungsaufnahme

Der Raspberry Pi 4 kam mit einer Leistungsaufnahme von 7,28 Watt auf den Markt, während der Raspberry Pi 3 (B+) maximal 5,77 Watt aufnimmt. In der Zwischenzeit sind von der Raspberry Pi Foundation fünf Firmwareupdates erschienen, die eine striktere Energieverwaltung nachrüsten, die Energieaufnahme um 0,8 Watt senken und damit die Wärmeentwicklung zügeln. Der erste Schritt nach der Inbetriebnahme eines Raspberry Pi 4 sollte deshalb immer

ein Firmwareupdate sein. Der empfohlene Weg eines Firmwareupdates ist ein Komplettupgrade unter dem offiziellen System Raspberry Pi OS:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get full-upgrade
```

Das Datum der verwendeten Firmware zeigt der Befehl

```
sudo vcgencmd version
```

an und sollte als Veröffentlichungsdatum nach dem Upgrade den 1. Juni 2020 oder neuer anzeigen.

Passive Kühlung: Stabile Seitenlage

Laut Raspberry Pi Foundation wirkt sich auch eine Aufstellung des Raspberry Pi 4 auf der Seite der Pinleiste vorteilhaft auf die Hitzeabfuhr aus. Nach Messungen mit einer Wärmebildkamera verhindert diese Ausrichtung Hitzestaus am besten und hält die Gesamttemperatur des Systems unter Last bis zu zwei Grad niedriger. Diese Vorgehensweise erscheint für den Dauerbe-

trieb aber nicht ausreichend, denn bei hoher Last wird der Raspberry Pi 4 dennoch Temperaturen erreichen, die zum Herunterregeln der CPU führen. Die Seitenlage kann daher nur als Übergangslösung helfen, wenn keine anderen Kühlmethoden verfügbar sind.

Leises Zubehör: Geregelte Lüfter

Einer der großen Vorzüge des Raspberry Pi und anderen Platinen war stets deren lautloser Betrieb ohne Lüfter. Die üblichen Lüfter von aktiv gekühlten Gehäusen werden einfach an die GPIO-Pins gesteckt und laufen dann mit konstanter Drehzahl. Es gibt eine bessere Lösung: Der Lüfter Shim der DIY-Ausrüster von Pimoroni bringt eine Steuerungselektronik auf einer Miniplatine mit, die über die GPIO-Pins aufgesteckt wird. Die Drehzahlsteuerung übernimmt dann unter Raspberry Pi OS ein Python-Steuerprogramm, das den Lüfter ab 65 °C einschaltet und auch wieder abschaltet. Der Lüfter von Pimoroni ist im Versandhandel für zehn Euro plus Porto erhältlich (<https://amzn.to/2BM9NGT>). Das Bemerkenswerte dieser Lösung ist, dass alle GPIO-Pins zugänglich bleiben und der Lüfter anderen Aufsätzen nicht im Weg ist.

Mehr Metall: Kühlende Gehäuse

Teurer als aktiv belüftete Gehäuse, aber bei richtiger Montage mit Wärmeleitpaste ebenfalls akzeptabel, sind passive Kühler. Diese Lösungen sind lautlos, ein Nachteil ist die Abhängigkeit der Kühlleistung von der Umgebungstemperatur. Offen auf dem Schreibtisch sind passive Kühlbleche genug, aber in einem warmen Serverschrank oder in der Schublade reicht solche Kühlung meist nicht aus, um den Raspberry Pi 4 vor dem Heruntertakten zu bewahren. Da die Aluminiumkühlrippen teils recht massiv ausfallen, ist außerdem der Zugang zur Pinleiste versperrt oder verlangt einen zusätzlichen Riser-Header als Pinverlängerung. Der passive Kühlkörper von Geeekpi ist für rund 15 Euro zu haben (<https://amzn.to/2Cb5eWs>) ebenso wie das Konkurrenzprodukt von Pimoroni (<https://amzn.to/3iGuSmz>).

Wichtig ist bei diesen Kühlkörpern, auf die mitgelieferten Wärmeleitpads zu verzichten, denn diese sind schlicht zu dick geraten. Besser ist, wie bei der Montage von CPUs, qualitativ hochwertige und dünn aufgetragene Wärmeleitpaste aus der Tube.



Kleine kühle Brise: Der recht kleine Lüfter Shim von Pimoroni genügt zur Kühlung der CPU und verfügt über eine Steuerelektronik, die den Lüftermotor per Systemd-Prozess regelt.



Nebenbei praktisch als Briefbeschwerer: Passive Kühlkörper funktionieren über ihre thermische Speichermasse und die Oberfläche der Kühlrippen.

Diese Maßnahme macht immer noch einen Unterschied von drei bis fünf Grad aus.

Temperatur und Leistung: Überwachung per App

Um die Temperatur und Taktfrequenz eines Raspberry Pi im Netzwerk auch aus der Ferne im Blick zu behalten, sind Monitoringlösungen für Linux-Server überdimensioniert. Eine App für Android, die sich per SSH mit der Platine verbindet, tut es in vielen Fällen auch: Die Android-App Raspi Check (<https://play.google.com/store/apps/details?id=de.eidottermihi.raspicheck&hl=de>) ist ein unkomplizierter, aber ausführlicher Systemmonitor für alle Raspberry-Pi-Modelle mit Raspberry Pi OS als System. Zusätzlich



Den Raspberry Pi im Blick: Mit der App Raspi Check ist es einfach, Temperatur und Frequenz über das Netzwerk zu kontrollieren. Die Abfrage erfolgt über eine SSH-Verbindung.

kann die deutschsprachige App die Platine per SSH auch neu starten oder herunterfahren. Nach der Installation der App öffnet der Menüpunkt „Pi hinzufügen“ rechts oben die Einstellungsseite für die SSH-Login-Daten des Raspberry Pi. Die erste Voraussetzung ist einleuchtend: Auf dem System muss der SSH-Server laufen. Das verwendete Benutzerkonto muss (per sudo) root-Recht haben. Wenn ein Raspberry Pi per Portweiterleitung und dynamischen Domainnamen über das Internet von außen auf dem Port 22 erreichbar ist, dann funktioniert der Check per App natürlich auch von unterwegs aus per SSH. ■

STRESSTEST: HOHE LAST AUF KOMMANDO

Um die Effektivität von Kühlmethoden zu messen, können Benchmarks den Raspberry Pi bei Bedarf für einen definierten Zeitraum an die Leistungsgrenze bringen. Hierfür hat sich mittlerweile das Tool Sysbench etabliert, zumal es in den Standard-Paketquellen des Raspberry Pi OS verfügbar ist und mittels

```
sudo apt-get install sysbench
sysbench --num-threads=4 --test=cpu --cpu-max-prime=200000 --max-time=300 run
```

für fünf Minuten und erzeugt dabei hundert Prozent Auslastung.

Virensicher im eigenen Netzwerk

Linux ist kaum von Viren, Würmern und Trojanern betroffen. Ein Linux-PC im eigenen Netzwerk kann jedoch dazu beitragen, den Schutz von beteiligten Windows-Rechnern zu verbessern.

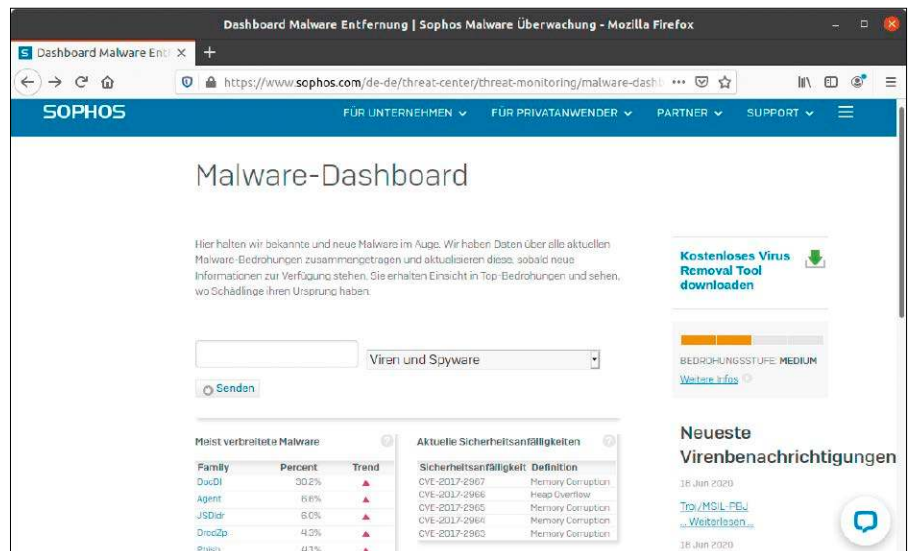
VON THORSTEN EGGELING

Jeden Tag entdecken die Virenlabore mehrere hunderttausend neue Viren und andere Schadsoftware. Die werden meist automatisch generiert und immer leicht verändert, damit Antivirensoftware sie nicht so leicht aufspüren kann. Ziel sind vor allem Windows-Rechner. Die sind zwar aus technischer Perspektive prinzipiell nicht viel unsicherer als Linux, aber das Nutzerverhalten ist dort ein anderes. Vor allem ist Windows für Angreifer lohnender, weil das System weitverbreitet ist. Wer in einem gemischten Netzwerk arbeitet, also mit Linux- und Windows-Rechnern, kann für etwas Entspannung sorgen. Dateifreigaben für Windows lassen sich unter Linux mit einem eigenen Virenscanner überwachen. Das sorgt für mehr Sicherheit, sollte die Schutzsoftware unter Windows aufgrund einer Infektion ausfallen.

Eine besondere Bedrohung, die auch Netzwerkfreigaben betrifft, stellen Verschlüsselungs-Trojaner dar. Vor dem Verlust wichtiger Dateien kann jedoch ein regelmäßiges Backup auf einen Linux-PC schützen.

Drohende Gefahren für Ihre Rechner

Es gibt im Wesentlichen nur zwei Angriffsszenarien auf Computer. Die größte Bedrohung geht vom Benutzer aus, der vor dem Bildschirm sitzt. Wer Software aus fragwürdiger Quelle ohne Prüfung installiert oder Programme aus E-Mail-Anhängen startet, holt sich am schnellsten Schadsoftware auf den Rechner. Das gilt im Prinzip für Windows und Linux gleichermaßen. Allerdings

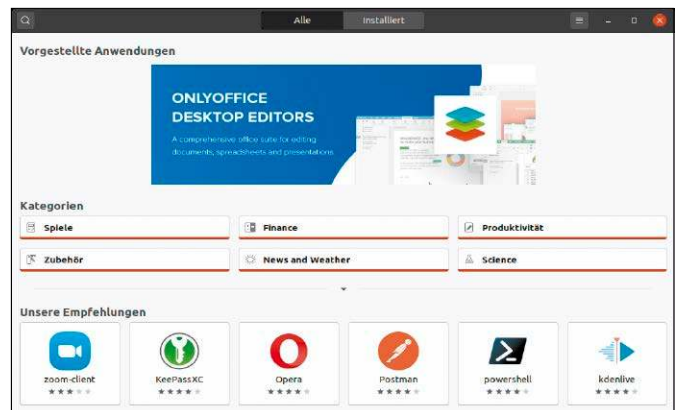


Permanente Bedrohungen: Die Hersteller von Antivirensoftware informieren über aktuelle Bedrohungen und Sicherheitslücken. Davon sind meist nur Windows-Systeme betroffen.

verwenden Linux-Anwender für die Softwareinstallation überwiegend die Paketquellen der jeweiligen Distribution. Dass darüber Viren auf den Rechner gelangen, ist so gut wie ausgeschlossen. Dateien aus

E-Mail-Anhängen sind unter Linux standardmäßig nicht startfähig. Nur wenn der Benutzer selbst eine Datei als „ausführbar“ kennzeichnet, lässt sie sich starten. Auch PDF-Dateien oder Makros in Office-Doku-

Sichere Software: Linux-Nutzer laden neue Programme nicht irgendwo aus dem Internet, sondern in der Regel über gut geschützte Paketquellen, die frei von Schadsoftware sind.



menten können Sicherheitslücken ausnutzen oder Schadsoftware mitbringen. Dagegen hilft nur, die Software stets aktuell zu halten und in den Sicherheitseinstellungen der Office-Software die Ausführung von Makros zu verbieten oder nur auf Nachfrage zu erlauben. Das ist jedoch die Standard-einstellung.

Das andere Szenario kommt ohne Mithilfe des Nutzers aus: Angriffe aus das Internet oder dem lokalen Netzwerk, etwa von einem infizierten Rechner aus, können Sicherheitslücken im Betriebssystem nutzen, um Schadsoftware zu verbreiten.

Reine Desktop- oder Büro-PCs sind davon in der Regel kaum betroffen, denn standardmäßig laufen dort keine Dienste, die von außen erreichbar sind (siehe Kasten „Schutz von Linux-Servern“). Daher gibt es auch keine Angriffsfläche. Das gilt für Linux wie Windows.

Sichere Netzwerkfreigaben unter Linux

Gewähren Sie nur die Zugriffsrechte, die wirklich erforderlich sind. Wenn Windows-Rechner keinen Schreibzugriff auf Netzwerkfreigaben besitzen, kann auch kein Schaden angerichtet werden. Wird der Linux-PC beispielsweise nur als Speicher für Backups genutzt, ist das problemlos möglich (siehe unten „Regelmäßige Backups erstellen“). Anders sieht es aus, wenn Freigaben zum Datenaustausch zwischen den Rechnern im lokalen Netzwerk dienen sollen. Dafür muss der Schreibzugriff möglich sein.

Wenn noch nicht geschehen, richten Sie auf Ihrem Linux-Rechner den Freigabedienst Samba in einem Terminal ein:

```
sudo apt install samba
```

Bearbeiten Sie die Konfigurationsdatei mit einem Editor Ihrer Wahl:

```
sudo nano /etc/samba/smb.conf
```

Ändern Sie die Bezeichnung hinter „workgroup=“ auf die Arbeitsgruppe, die Sie in Ihrem Netzwerk verwenden. Der Standard ist „WORKGROUP“. Eine schreibgeschützte und ohne Anmeldung (Gastzugang) erreichbare Freigabe erzeugen Sie mit diesen Zeilen:

```
[public]
path=/public
guest ok = yes
```

Die Angabe hinter „path=“ gibt den Pfad zu einem Ordner im Dateisystem an, den Sie als Speicherplatz im Netzwerk verwenden

```
232 path = /var/lib/samba/printers
233 browseable = yes
234 read only = yes
235 guest ok = no
236 # Uncomment to allow remote administration of Windows print drivers.
237 # You may need to replace 'lpadmin' with the name of the group your
238 # admin users are members of.
239 # Please note that you also need to set appropriate Unix permissions
240 # to the drivers directory for these users to have write rights in it
241 : write list = root, @lpadmin
242
243 [public]
244 path=/public
245 guest ok = yes
246
247 [share]
248 path=/share
249 writeable = no
250 write list = @staff
251 inherit owner = yes
252 force group = staff
253 force directory mode = 770
254 create mask = 664
255 force create mode = 664
```

wollen. „guest ok = yes“ ermöglicht den Zugriff für alle Windows- und Linux-Rechner ohne Benutzernamen und Passwort.

Die restriktivere Konfiguration für einen Ordner mit Schreibzugriff kann folgendermaßen aussehen:

```
[share]
path=/share
writeable = no
write list = @staff
inherit owner = yes
force group = staff
force directory mode = 770
create mask = 664
force create mode = 664
```

Hier erhalten nur Mitglieder der Gruppe „staff“ den vollen Schreibzugriff. Neue und geänderte Dateien sowie Ordner versieht

Samba mit passenden Zugriffsrechten. Damit das funktioniert, müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein.

1. Benutzer müssen über ein Konto auf dem Linux-Rechner verfügen. Erstellen Sie neue Benutzer beispielsweise unter Ubuntu 20.04 in den „Einstellungen“ unter „Benutzer“.

2. Jeder Benutzer benötigt ein Samba-Passwort, das Sie mit

```
sudo smbpasswd -a [User]
```

festlegen. Für den Platzhalter „[User]“ setzen Sie den jeweiligen Benutzernamen ein.

3. Die Benutzer müssen in unserem Beispiel zur Gruppe „staff“ gehören, die bei Ubuntu standardmäßig vorhanden ist. Fügen Sie Benutzer mit

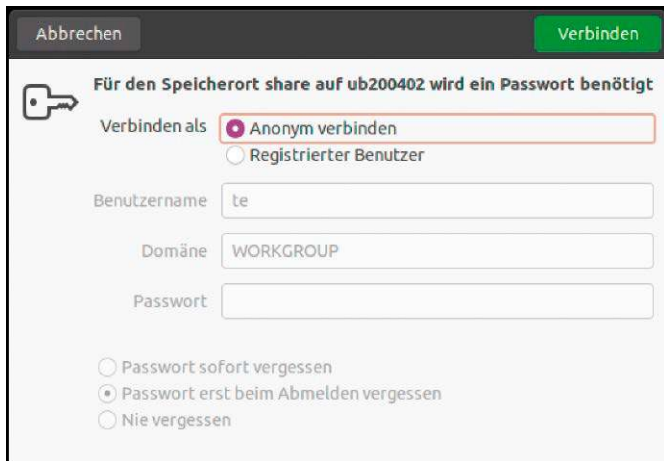
```
sudo usermod -G staff [User]
```

SCHUTZ VON LINUX-SERVERN

Sobald auf einem Rechner Serverdienste laufen, steigt die Gefahr. Besonders betroffen sind Webserver oder Fernsteuerungssoftware. Von außen ist ein Server durch die Routerfirewall geschützt beziehungsweise gar nicht ansprechbar. Angriffe aus dem lokalen Netzwerk sind jedoch möglich. Ist der Dienst auch über das Internet erreichbar, steigt das Risiko nochmal deutlich. Dafür muss man jedoch selbst eine Portfreigabe im Router einrichten. In diesem Fall muss der Server sehr sicher konfiguriert sein – stets aktuelle Software, sichere Passwörter, Zwei-Faktor-Authentifizierung, Basis-Angriffsschutz mit fail2ban (siehe www.pcwelt.de/2321862). Soll nur eine begrenzte Personenzahl auf den Server zugreifen, empfiehlt sich der Einsatz von VPN (www.pcwelt.de/2448309).

Öffentlich erreichbare Server sollten ab und zu auf Rootkits untersucht werden. Ein Rootkit eröffnet dem Angreifer die Option, sich auf dem kompromittierten System anzumelden, Netzwerkverkehr zu überwachen oder Programme zu starten.

Chkrootkit hilft beim Aufspüren von Rootkits. Es ist in den Paketquellen aller Distributionen zu finden und wird im Terminal mit root-Recht gestartet („sudo chkrootkit“), um das System zu untersuchen. Um sicher zu sein, dass das eigene System und damit das Programm chkrootkit nicht seinerseits kompromittiert ist, ist es ratsam, chkrootkit von einem unabhängigen Livesystem zu verwenden. Möglicherweise hat der Angreifer sein Rootkit gegenüber der Software getarnt, deswegen kann es nicht schaden, eine zweite Meinung etwa mit dem Programm rkhunter einzuholen. Auch dieses Tool ist in allen Distributionen über die Paketquellen beziehbar.



zur Gruppe hinzu. Sie können auch eine andere Gruppe verwenden oder mit „sudo groupadd“ eine neue Gruppe erstellen.

4. Der freigegebene Ordner, in unserem Beispiel „/share“, muss der gewählten Gruppe gehören. Legen Sie die Berechtigungen im Dateisystem mit `sudo chown -R root:staff /share` fest.

Wenn Benutzernamen und Passwörter auf den Client-PCs mit denen auf dem Server übereinstimmen, erfolgt der Zugang ohne die Abfrage von Anmeldeinformationen. Sollte das aus Sicherheitsgründen unerwünscht sein, legen Sie andere Benutzernamen und/oder Passwörter fest. Linux und Windows fragen dann nach den Anmeldeinformationen. Wenn Sie diese nicht speichern, erfolgt nach einem Neustart des Systems keine automatische Anmeldung. Die Freigabe ist dann zumindest nicht permanent für Schadsoftware erreichbar.

Hinweise: Wenn es einen Benutzer mit dem gleichen Namen auf dem Linux-Server gibt, aber mit einem abweichenden Passwort, fragt Windows nach Benutzernamen und Passwort. Soll nur die Verbindung zur Gastfreigabe erfolgen, tippen Sie als Benutzernamen beispielsweise „gast“ ein und lassen das Passwort leer. Für Samba spielt der Name des Gastbenutzers übrigens keine Rolle. Es werden alle unbekannt Benutzernamen als „bad user“ behandelt und damit als Gäste. Wenn es den Benutzer auf dem Linux-Server nicht gibt, versucht Windows eine automatische Anmeldung als Benutzer „Gast“ und Samba gewährt den Zugriff auf Gastfreigaben.

Unter Linux erscheint in jedem Fall ein Dialog, in dem Sie die Option „Anonym verbinden“ (Gast) wählen oder „Registrierter

Beim Server anmelden: Beim Zugriff auf einen Server über den Dateimanager haben Sie die Wahl zwischen einer anonymen Verbindung als Gast oder mit Benutzernamen und Passwort.

Benutzer“ und dann Benutzernamen und Passwort eintippen. Sollte im Ubuntu-Dateimanager der Zugriff auf Freigaben über „Andere Orte → Windows Netzwerk“ nicht klappen, drücken Sie Strg-L und tippen die Adresse der Samba-Freigabe in der folgenden Form `smb://[Server]/[Freigabe]` direkt ein.

Virens Scanner I: Sophos Antivirus

Sophos bietet eine kostenlose Antivirenlösung für Linux an. Technischen Support gibt es aber nur bei der Bezahlversion. Für den Download über <https://m6u.de/sopho> müssen Sie sich registrieren. Das Programm lässt sich ausschließlich über die Kommandozeile steuern, eine grafische Oberfläche gibt es nicht. Entpacken Sie die heruntergeladene Datei, öffnen Sie ein Terminal und

wechseln Sie in das Verzeichnis der Software. Dort starten Sie mit

```
sudo ./install.sh
```

die Einrichtung. Folgen Sie den Anweisungen des Assistenten. Übernehmen Sie alle Vorgaben per Druck auf die Eingabetaste, außer bei der Frage „Do you wish to install the Free (f) or Supported (s) version of SAV for Linux?“. Hier tippen Sie „f“ ein und bestätigen mit Eingabetaste. Nach der Installation starten Sie

```
sudo /opt/sophos-av/bin/savupdate
```

zum Update der Virensignaturen. Das müssen Sie später nicht manuell wiederholen, weil Sophos Antivirus automatisch alle 60 Minuten nach Updates sucht. Danach können Sie mit

```
sudo /opt/sophos-av/bin/savscan /
```

das gesamte System auf Schadsoftware untersuchen. Standardmäßig ist die On-Access-Überprüfung aktiv. Sophos Anti-Virus prüft alle Dateioperationen, also jede Datei, die neu hinzukommt oder kopiert wird. Sollte Schadsoftware enthalten sein, wird die Datei blockiert, aber nicht gelöscht oder verschoben. Auch Windows-Nutzer, die eine infizierte Datei von einer Netzwerkfreigabe öffnen wollen, erhalten darauf keinen Zugriff. Mit

```
sudo /opt/sophos-av/bin/savlog
```

lassen Sie sich die Protokolle ausgeben. Man sollte in regelmäßigen Abständen nach Schadsoftware suchen, betroffene Dateien verschieben, dann genauer untersuchen und gegebenenfalls löschen. Verwenden Sie die folgende Befehlszeile, wenn



Sophos Anti-Virus einrichten: Die Installation der Schutzsoftware erfolgt im Terminal. Ein Assistent fragt die Parameter ab, die Sie zum Großteil einfach mit der Eingabetaste bestätigen.

Sie nur den Ordner „/share“ prüfen und infizierte Dateien nach „/infected“ verschieben wollen:

```
sudo /opt/sophos-av/bin/savscan
  -nc -move=/infected /share
```

Die Option „-nc“ unterdrückt eventuelle Rückfragen. Informationen zu weiteren Optionen liefern

```
man savscan
```

sowie die Konfigurationsanleitung (<https://m6u.de/cgeng>) und die Startupanleitung (<https://m6u.de/sgeng>) für Linux.

Automatischer Scan: Laden Sie die Konfigurationsdatei des Crondienstes mit

```
sudo crontab -e
```

und tragen Sie dort diesen Auftrag ein (Beispiel):

```
0 1 * * * /opt/sophos-av/bin/savscan
  -nc -move=/infected /share >> /
  var/log/savscan.log
```

Dies würde den Virenschanner jede Nacht um 1:00 Uhr starten.

Virenschanner II: Eset Nod32 Antivirus

Von Eset gibt es einen Virenschanner für Linux, der auch eine grafische Oberfläche bietet. Über www.eset.com/de/home/antivirus-linux lässt sich eine kostenlose Version herunterladen, die Sie 30 Tage lang testen können. Für den Download ist eine Registrierung erforderlich. Die Vollversion kostet ab 29,95 Euro pro Jahr. Damit sich das Programm installieren lässt, müssen Sie unter Ubuntu oder Linux Mint ein zusätzliches Paket installieren:

```
sudo apt install libc6:i386
```

Danach verwenden Sie im Downloadverzeichnis diese beiden Befehle:

```
chmod 774 eset_nod32av_64bit_de.
  linux
```

```
sudo ./eset_nod32av_64bit_de.linux
```

Ein Assistent führt Sie durch die Installation. Zum Abschluss startet das Programm automatisch und aktualisiert selbständig die Virensignaturen. Über „Computer prüfen → Standardprüfung“ führen Sie einen ersten Virenschanner auf allen lokalen Laufwerken durch.

Eset Nod32 Antivirus schützt den Rechner mit dem Echtzeit-Dateischutz. Neue Dateien werden automatisch geprüft, auch in den im Netzwerk freigegebenen Ordnern. Wird eine Bedrohung erkannt, versucht das Programm, die Datei zu säubern. Wenn das nicht gelingt, landet die Datei in Quarantäne. Klicken Sie links unten im Fenster auf „Er-

weitern Modus aktivieren“.

Damit blenden Sie zusätzliche Optionen ein. Gehen Sie auf „Tools → Log-Dateien“. Hier sehen Sie Meldungen zu den erkannten Bedrohungen. Unter „Tools → Quarantäne“ finden Sie eine Liste mit Dateien, die in Quarantäne verschoben wurden. Sollten Sie Vireninfektionen als Irrtum verifizieren, lassen sich solche Dateien wiederherstellen. Mit

```
sudo /opt/eset/esets/sbin/esets_
  scan [Pfad]
```

starten Sie einen Virenschanner auf der Kommandozeile. Das ist nützlich, wenn Sie per SSH mit dem Server verbunden sind und gezielt bestimmte Ordner untersuchen wollen. Wenn die Echtzeitprüfung aktiv ist, sollte das jedoch in der Regel nicht nötig sein.

Tipp: Laden Sie über <http://2016.eicar.org/85-0-Download.html> eine Testdatei herunter, beispielsweise „eicar.com“. Sobald Sie die Datei speichern, sollte jeder Virenschanner Alarm schlagen. Wenn nicht, prüfen Sie die Konfiguration.

Regelmäßige Backups erstellen

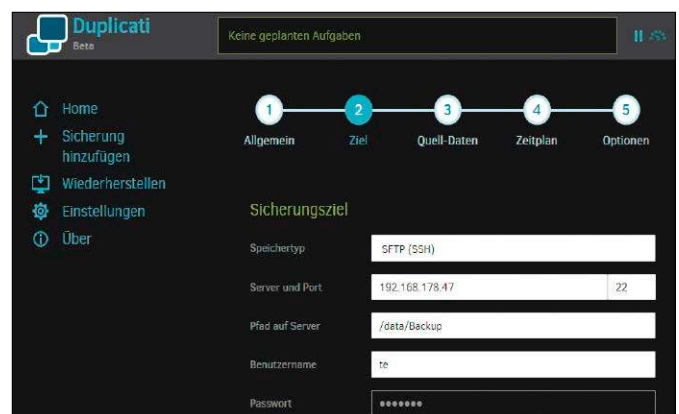
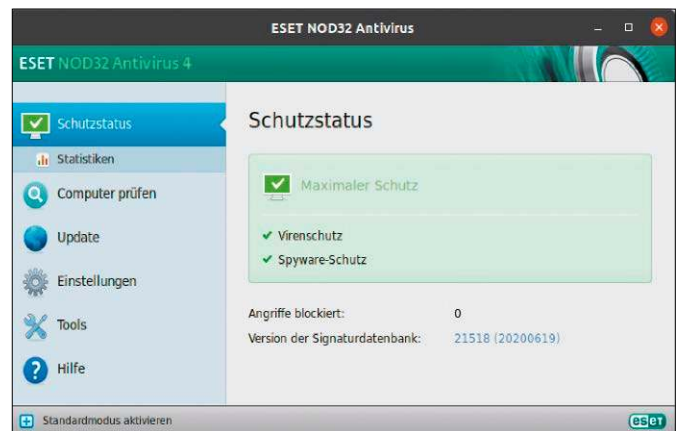
Backups auf Freigaben, für die standardmäßig der Schreibzugriff erlaubt ist, sind

keine gute Idee. Backups sollten möglichst auf Laufwerken gespeichert werden, die nicht ständig mit dem Windows-PC verbunden. Die Gefahr, dass Backups unter die Kontrolle von Schadsoftware geraten, lässt sich nur reduzieren, wenn Dateien von Windows-Rechnern auf anderem Wege gesichert werden.

Regelmäßige Backups erstellen

keine gute Idee. Backups sollten möglichst auf Laufwerken gespeichert werden, die nicht ständig mit dem Windows-PC verbunden. Die Gefahr, dass Backups unter die Kontrolle von Schadsoftware geraten, lässt sich nur reduzieren, wenn Dateien von Windows-Rechnern auf anderem Wege gesichert werden.

Ein empfehlenswertes Tool zum Sichern persönlicher Dateien ist Duplicati (www.duplicati.com). Die Software läuft unter Windows, Linux und Mac-OS. Konfiguration und Bedienung erfolgen über eine Weboberfläche im Browser. Als Backupziel unterstützt das Programm lokale Ordner und Laufwerke, aber auch Onlinespeicher wie Google Drive oder Dropbox. Zum Datenschutz lassen sich die Backups verschlüsseln. Im lokalen Netzwerk mit einem Linux-Server empfiehlt sich die Sicherung mit Duplicati über SFTP (SSH). Unter Linux muss dazu das Paket „openssh-server“ installiert sein und unter Windows Duplicati. Standardmäßig hat Windows über SSH keinen Zugriff auf den Linux-Server. Die Backups können somit auch nicht durch Schadsoftware kompromittiert werden. ■



Backup-Klassiker Rclone

Das Programm Rclone gehört zu den verkannten Helfern auf der Kommandozeile. Es gibt sich in Sachen Einrichtung und Bedienung spröde, bietet aber gigantische Möglichkeiten, wenn es um Datensicherung und Datenumzüge geht.

VON STEPHAN LAMPRECHT

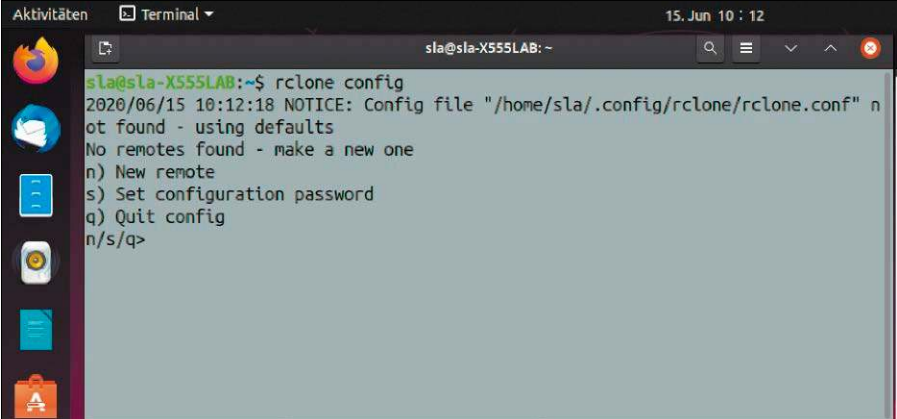
Mit Rclone startet die LinuxWelt eine kleine Serie über den Nutzwert spröder Linux-Klassiker (Dinosaurier?). Nach dem anschließenden Artikel zu Emacs sind weitere Praxisbeiträge in den nächsten Heften geplant. Rclone ist ein typischer Kandidat: Viele Systemadministratoren schätzen und nutzen das bewährte Werkzeug, aber nur die wenigsten Desktopanwender werden sich damit bereits angefreundet haben. Wir fassen zusammen, was Rclone leistet.

Was Rclone kann

Mit Rclone können Sie den Rechner, auf dem das Tool ausgeführt wird, mit der unglaublichen Zahl von 40 Clouddiensten verbinden. Darunter sind die bekannten kommerziellen Anbieter wie Amazon, Dropbox, Google und Microsoft, aber auch weniger bekannte Cloudspeicher. Das Programm stellt zusätzlich Verbindungen via FTP zu anderen Servern her oder greift auf die Daten von Owncloud zu.

Mit der Software können Sie lokale Daten in die Cloud sichern, in der Cloud gespeicherte Daten zurück auf das lokale System schreiben, den Datenbestand zwischen zwei Cloudanbietern spiegeln oder auch die Daten von einer Cloud auf einen anderen Server umziehen. Damit ist Rclone so etwas wie ein Universalwerkzeug für alle Clouddatenspeicher.

Datenspeicher anlegen: Bevor Sie Daten zwischen verschiedenen Zielen übertragen, müssen diese in Rclone angelegt werden. Wie bei vielen Anwendungen, die im Terminal laufen, ist auch bei Rclone der Grund-



```

Aktivitäten Terminal 15. Jun 10 : 12
sla@sla-X555LAB: ~
sla@sla-X555LAB:~$ rclone config
2020/06/15 10:12:18 NOTICE: Config file "/home/sla/.config/rclone/rclone.conf" not found - using defaults
No remotes found - make a new one
n) New remote
s) Set configuration password
q) Quit config
n/s/q>

```

Die Einrichtung von Zielen und Systemen erfolgt in Rclone ausschließlich auf der Konsole. Sie werden aber vom Tool durch die notwendigen Schritte geführt.

gedanke, dass die Funktionen des Programms unbeaufsichtigt in Script-Dateien ablaufen können. Deshalb richten Sie die Zugangsdaten einmalig ein. Die erste Einrichtung startet so:

```
rclone config
```

Das Tool meldet zurück, dass noch kein Ziel eingerichtet ist. Mit „n“ legen Sie ein neues Ziel an und werden nach dessen Namen gefragt. Tragen Sie hier eine Bezeichnung nach Ihren Wünschen ein. Diesen Namen verwenden Sie später, wenn es um das Kopieren und Verschieben von Dateien geht. Ein möglicher Name könnte also etwa „MeinServer“ sein. Nach der Eingabe zeigt Rclone in einer langen Liste die möglichen Zielsysteme. Aktuell tragen FTP-Verbindungen die Nummer 10. Geben Sie diesen Wert ein und bestätigen Sie. Als Nächstes erwartet die Software eine Zieladresse wie „ftp.meinserver.de“. Bestätigen Sie, um den Benutzernamen zu hinterlegen, der zur Anmeldung verwendet wird. Als Portangabe

dürfte der Standard „21“ in den meisten Fällen korrekt sein. Schließlich hinterlegen Sie noch das Passwort für die Anmeldung. Die Frage nach der erweiterten Konfiguration können Sie vernachlässigen. Sie erhalten eine Zusammenfassung Ihrer Angaben. Wenn Sie diese mit „y“ bestätigen, ist das Ziel eingerichtet und Sie können die Einrichtung mit „q“ verlassen.

Als spröde gilt Rclone, weil die Einrichtung von Cloudspeichern komplizierter ist. Oft müssen Sie, so etwa bei Google oder Dropbox, erst APIs freischalten und die Zugangsschlüssel anlegen. Die grundlegenden Schritte sind aber identisch. So nutzen Sie die Nummer 11 für Google Drive. Um auf Google Drive zugreifen zu können, können Sie eine voreingestellte Client-ID verwenden. Dann genügt Bestätigung mit der Eingabetaste. Diese API wird aber von allen Anwendern genutzt, ist also relativ langsam. Auf Github finden Sie eine gute Anleitung, wie Sie eine individuelle ID mit gehei-

mem Schlüssel anlegen (<https://github.com/Cloudbox/Cloudbox/wiki/Google-Drive-API-Client-ID-and-Client-Secret>). Wenn Sie sich dafür entscheiden, geben Sie die beiden dort gewonnenen Einträge ein. Wenn Sie diese Zugangsdaten abgerufen haben, ist die weitere Einrichtung nicht komplizierter als ein FTP-Zugang. Sie müssen sich nur an die Reihenfolge des Programms halten.

Lokales System in der Cloud sichern

Wenn die Ziele eingerichtet sind, kann die Datenübertragung beginnen. Ein mögliches Szenario besteht in der regelmäßigen Datensicherung lokaler Dateien in der Cloud. Damit Sie die Eingaben auf der Konsole nicht regelmäßig wiederholen müssen, können Sie die Einträge in einem Script sichern, um diese dann manuell oder zeitgesteuert zu wiederholen.

Wenn Sie den Inhalt des Ordners „Bilder“ auf den Server kopieren wollen, nutzen Sie dieses Kommando:

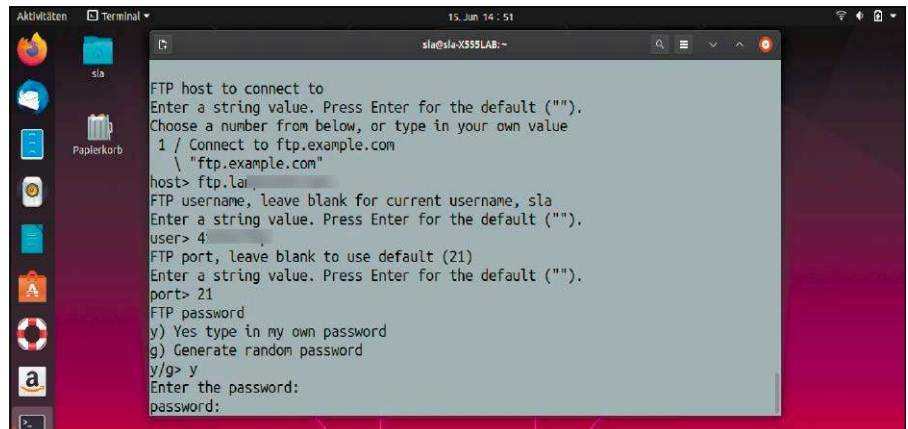
```
rclone copy "/home/sla/Bilder"
  "Mein-OneDrive:Linux-Home"
```

Beachten Sie die Anführungszeichen bei Quelle und Ziel. In diesem Fall geht es um die Dateien aus dem Ordner „Bilder“, die zum Ziel mit dem Namen „Mein-OneDrive“ übertragen werden. Dort sollen sie im Ordner „Linux-Home“ landen. Durch weitere Schalter bestimmen Sie, wie die Daten übertragen werden sollen. Ein typisches Kommando sieht dann etwa so aus:

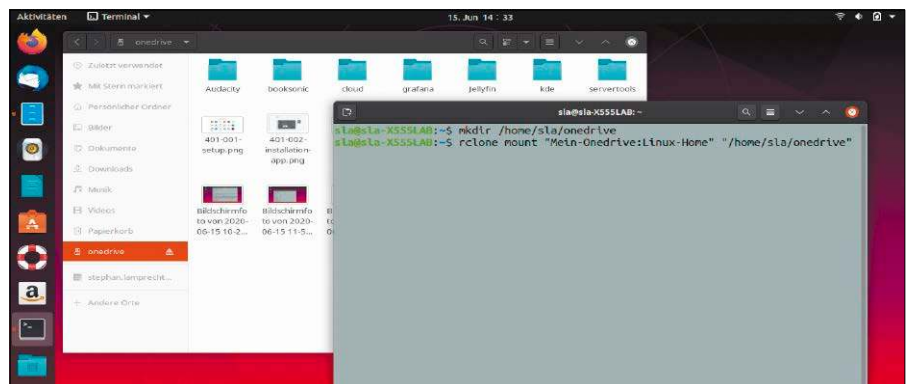
```
rclone copy -update -verbose
  -transfers 30 -checkers 8
  -contimeout 60s -timeout 300s
  -retries 3 "/home/sla/Bilder"
  "Mein-OneDrive:Linux-Home"
```

Mit dem Zusatz „update“ weisen Sie Rclone an, dass nur neuere Dateien kopiert werden sollen. „verbose“ sorgt für detaillierte Informationen zu jeder übertragenen Datei. Der Schalter „transfers“ definiert die gleichzeitig übertragenen Dateien, also die Zahl der parallelen Verbindungen zum Ziel. „checkers“ bestimmt die Zahl der Prozesse, die die Dateiübertragung überwachen. Mit „contimeout“ legen Sie eine Zeitspanne an (in diesem Beispiel 60 Sekunden), die Rclone zum Verbindungsaufbau nutzt.

„Timeout“ legt die Zeitspanne (300 Sekunden) fest, nach deren Ablauf eine Dateiübertragung als gescheitert oder abgebrochen angesehen wird. Gibt es Fehlermeldungen, versucht Rclone in diesem Fall



Am einfachsten funktioniert die Einrichtung eines FTP-Servers, weil Sie dafür keine externen APIs oder Zugangscodes abholen müssen.



Praktisch ist das Einbinden von Cloudspeichern in das Dateisystem des Systems. So greifen Sie im Dateimanager auf externe Daten zu.

dreimal, die Operation dennoch abzuschließen („retries“).

Cloudspeicher umziehen

Rufen Sie Rclone ohne Parameter auf, zeigt das Programm eine ganze Reihe von Kommandos, die ausgeführt werden können. Das gerade gezeigte Kopieren ist nur eine Möglichkeit. Ein anderes Szenario besteht in der Datenmigration von einem Cloudspeicher zum nächsten. In diesem Fall bietet sich das Kommando „move“ an. Die grundlegende Syntax bleibt gleich. Sie führen also den Befehl

```
rclone -move [QUELLE] [ZIEL]
```

aus. Im ersten Schritt müssen Sie auch hier die beiden Cloudspeicher als Ziele definieren. Etwas komplexer wird der Aufruf bei Cloudspeichern, die die Daten nicht in Form von klassischen Verzeichnisstrukturen organisieren, sondern etwa in Blobs, wie dies bei Amazons Webservices der Fall ist. Lesen Sie zur Sicherheit in der Dokumentation auf der Projektseite noch einmal nach, wie die genauen Bezeichnungen

zu hinterlegen sind. Rclone kennt einen wichtigen Schalter, mit dem Sie ein Kommando vorab testen können. Mit „dry-run“ durchläuft Rclone einen Auftrag, ohne tatsächlich Dateien zu kopieren oder zu verschieben.

Speicher in das Dateisystem einbinden

Rclone kann Cloudspeicher ganz einfach in den Dateimanager integrieren. Dazu muss der Mountpunkt angelegt sein, also ein lokales Verzeichnis auf Ihrem System. Existiert etwa in OneDrive, das als „Mein-OneDrive“ unter Rclone angelegt wurde, ein Ordner mit dem Namen „Linux-Home“, der unter „OneDrive“ im Benutzerverzeichnis dargestellt werden soll, lautet das Kommando so:

```
rclone mount "Mein-OneDrive:Linux-Home" "/home/sla/Onedrive"
```

Sie können anschließend den Dateimanager öffnen, um die Dateien zu benutzen. Das Unmounten geschieht einfach durch Beenden von Rclone mit Strg-C. ■

Das umstrittene und clevere Emacs

Am Veteranen Emacs scheiden sich die Geister – das Tool polarisiert. Die einen lieben es, die anderen reagieren nach dem ersten Versuch dermaßen verstört, dass sie jeden weiteren Kontakt vermeiden. Wir werfen einen Blick auf den Klassiker.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Die erste Begegnung mit Emacs ist mit Sicherheit ein Schock für Anwender, die es gewohnt sind, ihre Aktionen mit der Maus zu erledigen. Das erste Unbehagen versuchen die meisten Distributionen dadurch abzumildern, indem sie nicht die klassische Oberfläche verwenden, sondern die Verzahnung mit dem Desktop gewählt wird. So können Novizen jedenfalls teilweise weiterhin die Maus nutzen. Doch einer der großen Vorteile von Emacs ist es gerade, dass die Software direkt in der Konsole läuft und ohne Mausbedienung auskommt.

Minimalvorstellung von Emacs

Im Kern sind es zwei Hürden, die den Einstieg in Emacs erschweren. Das ist zum einen die durchgängige Tastenbedienung und zum zweiten die auf den ersten Blick merkwürdige Abkürzung der Kommandos. So wird in der Hilfe zum Programm die Taste „Strg“ mit „C“ abgekürzt, während die Taste „Alt“ mit „M“ bezeichnet wird. Wenn Sie unter Ubuntu auf der Konsole einfach `emacs` eingeben, wird die Variante mit Verbindung zum Fenstermanager aufgerufen. So können Sie bereits einige Kürzel über die Menüs lernen.

Die zweite Hürde beim Umgang mit Emacs besteht darin, sich von der Vorstellungswelt der Fenster zu lösen. Stattdessen arbeitet Emacs mit „Puffern“ (Buffer), die sich im Speicher befinden. Das bietet zwei Vorteile. Zum einen arbeitet der Editor enorm schnell. Zum anderen lassen sich Dateien bearbeiten, ohne diese bereits zu verändern. Erst wenn der Anwender das Kom-

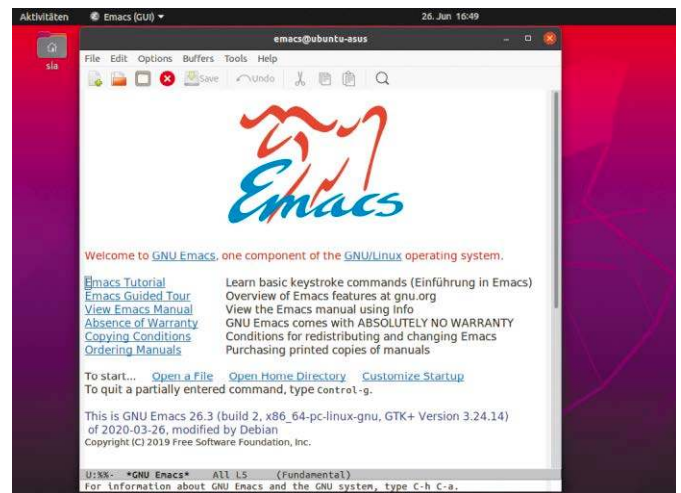
mando „Speichern“ ausführt, werden die Änderungen auf die Platte geschrieben.

Konfigurationsdateien bearbeiten

Zu den klassischen Aufgaben unter Linux gehört die Bearbeitung von Konfigurationsdateien von Diensten und Anwendungen. Ein typischer Fall sind beispielsweise die Profile für Apparmor, mit dem die Rechte von Programmen beschränkt werden. Ein Aufruf zum Editieren eines Profils könnte so aussehen:

```
sudo emacs -nw /etc/apparmor.d/
  abstractions/samba
```

Wenn Sie direkt auf der Konsole arbeiten, also ohne grafische Umgebung, können Sie sich den Schalter „-nw“ sparen. Dieser sorgt lediglich dafür, dass Emacs in der Terminalansicht startet. Sie rufen das Programm mit root-Rechten auf und übergeben den Pfad zu der Datei. Je nach Dateityp unterstützt Emacs auch das Highlighting der verwendeten Syntax. Innerhalb der Datei bewegen



Sie sich mit der Tastatur. Sie können jetzt Ihre Änderungen an der Konfiguration vornehmen. Um Ihre Änderungen zu übernehmen und Emacs zu verlassen, nutzen Sie die Tastenkombination „C-x“, „C-c“, drücken also zunächst Strg-X und anschließend Strg-C. Achten Sie auf den Minibuffer am unteren Rand. Dieser fragt nun nach, ob Sie die Änderungen speichern wollen. Mit „y“ bestätigen Sie dies. Entscheiden Sie sich dagegen, erfolgt nochmals der Hinweis, dass Sie einen Puffer bearbeitet haben und ob Sie tatsächlich das Programm verlassen wollen. Damit haben Sie Ihre erste Aufgabe unter Emacs erledigt!

Aufgaben mit einem Editor verwalten!

Emacs kann in verschiedenen Modi betrieben werden. Und diese Modi sind es, die das Werkzeug so vielseitig machen und dafür sorgen, dass der Editor trotz der archaischen Bedienung eine treue Fangemeinde

hat. Legen Sie testweise eine neue Datei mit dem Titel „Aufgaben.org“ an, also beispielsweise so:

```
emacs ~/aufgaben.org
```

Die Datei liegt dann in Ihrem Benutzerverzeichnis. Tragen Sie dort

*** TODO Erste Aufgabe**

ein. Der Modus hebt das Wort „TODO“ automatisch hervor. Mit dem Hotkey „M-RET“ (also Alt-Eingabetaste) legen Sie eine neue Zeile an. Jetzt können Sie eine weitere Aufgabe notieren. Das kann auf den ersten Blick jeder Editor. Nun legen Sie ein Fälligkeitsdatum zu einer Aufgabe an – das kann nicht jedes Programm. Bewegen Sie den Cursor an das Ende eines Eintrags und führen Sie „C-c.“ aus (Strg-C, danach den Punkt). Es öffnet sich eine kleine Kalenderansicht. Mit der Umschalttaste und den Pfeiltasten (S-links oder S-rechts) navigieren Sie zum gewünschten Datum.

Mit der Eingabetaste übernehmen Sie die Auswahl. Die Aufgabe einer digitalen Aufgabenverwaltung besteht ja daran, dass Sie sich schnell einen Überblick verschaffen wollen. Und das kann die Agenda-Ansicht. Dieser müssen Sie aber zunächst einmalig mitteilen, welche Dateien berücksichtigt werden sollen. Denn Sie können mehrere solcher ORG-Dateien nutzen, beispielsweise für verschiedene Projekte. Mit Emacs legen Sie in Ihrem Benutzerverzeichnis die Datei „emacs“ an. Darin notieren Sie:

```
(setq org-agenda-files (quote
  ("~/datei1.org"
   "~/datei2.org"
  )))
```

Speichern Sie die Datei und rufen Sie Emacs anschließend neu auf. Mit „C-c a“ (Strg-C und Taste A) rufen Sie die Agenda-Ansicht auf. Mittels der Umschalt- und Pfeiltasten wählen Sie die gewünschte Woche, für die Sie einen Überblick benötigen. Falls Emacs zurückmeldet, dass das Kommando nicht definiert ist, rufen Sie Ihre gerade angelegte Emacs-Konfiguration nochmals auf. In der Datei fügen Sie eine neue Zeile hinzu:

```
(global-set-key "\C-ca" ,org-agenda)
```

Nach dem Speichern und einem Neustart von Emacs können Sie die Agenda immer aufrufen. Einer der Vorteile dieser Aufgabenverwaltung besteht darin, dass Sie eigene Arbeitsabläufe und individuelle Status vergeben können. Und da es sich ja im Kern um eine einfache Textdatei handelt, bleiben die Inhalte auf jedem System lesbar.

Direkt in einer Konsole gestartet, wirkt der Editor wie beim Bearbeiten von Konfigurationsdateien zunächst archaisch.

Der Org-Mode unterstützt Sie mit einer kleinen Kalenderfunktion beim Festlegen von Fristen.

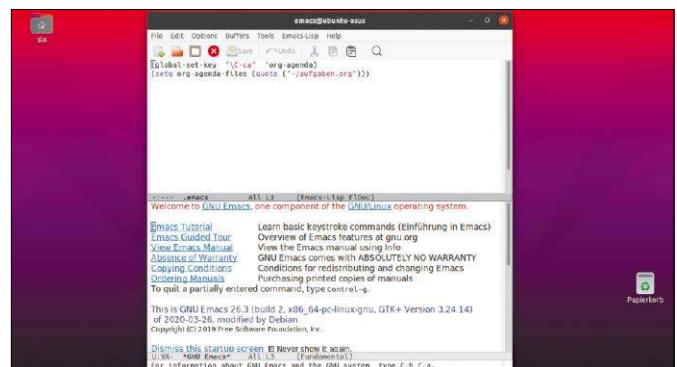
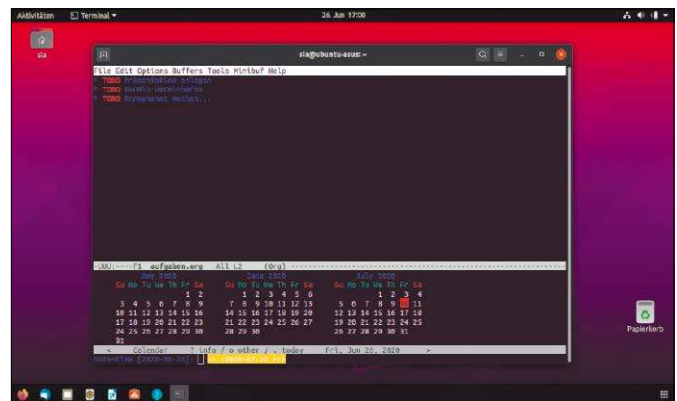
Damit die Ansicht der Agenda die richtigen Aufgaben anzeigt, müssen in der Emacs-Konfiguration die Dateien angegeben werden.

Wenn Sie Lust bekommen haben, sich etwas tiefer mit dem Org-Mode zu beschäftigen, besuchen Sie am besten die offizielle Seite (<https://orgmode.org>). Dort finden Sie auch ein Cheat-Sheet mit allen Befehlen (<https://orgmode.org/orgcard.pdf>).

News lesen, Mailen und Schriftsatz

Sie sind immer noch nicht von Emacs überzeugt? Suchen Sie in der Paketverwaltung Ihrer Distribution einmal nach dem Programmnamen „emacs“. Sie werden Hunderte von Einträgen finden. Dies sind in erster Linie Erweiterungen für den Editor (also Modi), mit denen Sie die Konsole oder

das Terminal fast nicht mehr verlassen müssen. Auctex beispielsweise ist für alle Nutzer interessant, die professionellen Schriftsatz mit Latex betreiben wollen. Makros, Formeln und Referenzen lassen sich damit dann einfach per Tastenkombination in einen Text übernehmen. „Gnus“ verwandelt Emacs in einen News- und Mailclient. Und für Vielschreiber bietet sich die Erweiterung „Company“ an (steht für „Complete anything“). Diese Wortergänzung (das Prinzip kennen Sie wahrscheinlich aus Textverarbeitungen) greift auf unterschiedlichste Wörterbücher zurück und erleichtert das Verfassen von Blogbeiträgen und anderen Dokumenten. ■



Desktops mit Durchblick

Mit Linux Mint 20 auf Heft-DVD lohnt es sich, den alternativen Desktops Cinnamon und Mate mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Den Anfang der Deskoottipps macht aber ein Tool für das Homeoffice, das die verbrachte Arbeitszeit in Programmen misst.

Selbstquantifizierung: Die Zeit am Bildschirm

Diszipliniert im Homeoffice die Aufgaben des Tages zu erledigen, ist nicht immer die leichteste Übung. Neben Störungen durch das Umfeld kommen auf dem teilweise privat genutzten PC noch eine ganze Reihe weitere Ablenkungen, welche eine Menge Zeit rauben. Das Programm Activitywatch erlaubt die Analyse der vergangenen Arbeitszeit auf dem Linux-Desktop nach verwendeten Programmen.

Activitywatch protokolliert die Zeit der Programmfenster im Vordergrund, also von jenen Anwendungen, in denen aktiv gearbeitet wird. In Browsern ist der Fenstertitel natürlich zu unscharf, um präzise Daten zu Aktivitäten zu sammeln. Daher gibt es für Chrome/Chromium und Firefox jeweils Browser-Plug-ins von Activitywatch, um Daten über das eigene Nutzungsverhalten von Webdienseten und Webseiten zu sammeln. Ein Programm wie Activitywatch (<https://activitywatch.net>) sammelt zwangsläufig eine Menge Daten, welche die meisten Anwender als streng vertraulich einstufen würden. Activitywatch ist deshalb kein Clouddienst, sondern speichert die gesam-

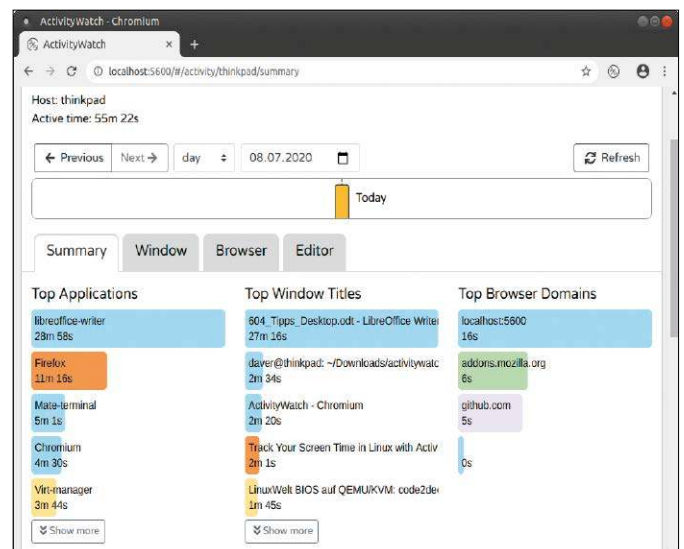
melten Protokolle nur auf dem lokalen Rechner. Auch die Analysetools liegen nur lokal vor, laufen zwar im Browser, werden aber von einem lokal laufenden Webserver bereitgestellt. Damit auch das Programm vertrauenswürdig ist, ist der Quellcode auf Github veröffentlicht. Activitywatch ist Open Source und steht unter der Mozilla Public License (<https://github.com/ActivityWatch/activitywatch>). Das Tool liegt derzeit nicht als fertiges Paket für Linux-Distributionen vor. Die Entwickler liefern es aber als ausführbare Binary mit allen Bibliotheken aus:

1. Ein ZIP-Archiv der Linux-Version (64 Bit) des plattformübergreifenden Programms steht unter <https://activitywatch.net/downloads> zum Download bereit (100 MB).

2. Man kann das ZIP-Archiv einfach in einen Ordner im eigenen Home-Verzeichnis entpacken oder in das besser geeignetere Verzeichnis „/opt“ mit diesem Kommando:

```
sudo unzip [Datei].zip -d /opt
```

3. Zur Ergänzung von Browsern finden sich auf <https://activitywatch.net/downloads> zudem die Erweiterungen für Firefox und



Wo ging nur die ganze Zeit hin? Activitywatch ist ein Open-Source-Programm, das die Aktivitäten auf dem Linux-Desktop protokolliert und zeigt, wie lange welches Programm aktiv war.

für Chrome/Chromium, die separat installiert werden müssen.

4. Das Programm wird mit der Binary „aw-qt“ gestartet, also beispielsweise mit diesem Aufruf und voller Pfadangabe `/opt/activitywatch/aw-qt &` in einem Terminalfenster. Das angehängte „&-Zeichen koppelt das laufende Programm vom Terminal ab, sodass Sie dieses Terminalfenster dann schließen können. Im Infobereich der Desktopumgebung zeigt sich jetzt ein Symbol zum

Steuern und Beenden von Activitywatch.

5. In jedem Webbrowser öffnet jetzt die Adresse `http://localhost:5600` die Statistiken. Ein Klick auf „Timeline“ zeigt die verstrichene Zeit mit aktiven und inaktiven Phasen, die das Programm anhand von Maus- und Tastatureingaben automatisch erkennt. Mit der Schaltfläche „Activity“ geht es zur detaillierten Auswertung nach Programmfenster und besuchten URLs im Web. -dw

Ubuntu: Farbige Ordner im Dateimanager



Individuelle Farben und Embleme für Ordner: Ab Ubuntu 20.04 lässt sich diese Funktion wieder aus den Standard-Paketquellen nachrüsten – hier im Dateimanager Caja von Ubuntu Mate.

In häufig besuchten Ordnern, etwa im Home-Verzeichnis, können farbig markierte Unterordner bei der Orientierung helfen, die wichtigen Speicherorte hervorzuheben. In Ubuntu (Gnome und Mate) sowie Linux Mint hat eine kleine Erweiterung für die jeweiligen Dateimanager ein Comeback hingelegt.

Über einige Ubuntu-Ausgaben hinweg war die Erweiterung für Ordnerfarben nicht einsatzbereit. In Ubuntu 20.04 und Linux Mint 20 ist das Tool `folder-color` aber wieder funktionsfähig und wird aus den Standard-Paketquellen passend zur Desktop-

umgebung Gnome oder Mate installiert: Am Gnome-Desktop installiert das Kommando `sudo apt install folder-color` die Erweiterung für den Dateimanager Nautilus und in Ubuntu Mate (und Linux Mint Mate) wird das passende Paket mit `sudo apt-get install folder-color-caja` installiert. Ab der nächsten Anmeldung klappt nun ein Rechtsklick im jeweiligen Dateimanager das Untermenü „Folder's Color“ mit einer Farbpalette und einigen Emblemen zur Auswahl zur Auszeichnung des Ordnersymbols aus. -dw

Gnome: Das Aussehen von Programmen steuern

Dunkle Farbschemata liegen im Trend, denn viele Entwickler schätzen die augenschonende inverse Farbgebung im Codeeditor. Bei einem Desktop, der viele unterschiedliche Programme ausführt, ist

es aber gar nicht so einfach, ein Farbschema zu finden, mit dem alle Anwendungen gut aussehen.

Einige Anwendungen – etwa Codeeditoren, Gimp und Digi-kam – erlauben die Auswahl

eines Themes unabhängig vom übergreifenden Desktopfarbschema.

Tatsächlich kann man aber unter Gnome ein Programm, das vom Gnome-Toolkit GTK3 Gebrauch macht, immer in einem abweichenden, individuellen Farbschema aufrufen. Angenommen, der Editor Gedit soll in Ubuntu mit dem dunklen Farbschema „Yaru-dark“ gestartet werden, das in der Ubuntu-Hauptedition mit Gnome vorinstalliert ist, so stattdes Aufruf `GTK_THEME=Yaru-dark gedit` das Programm mit dieser Farbgebung aus. Umgekehrt, also mit hellem Theme, lässt sich Gedit über

```
GTK_THEME=Yaru-light
```

```
gedit
```

starten. Nun wäre es natürlich reichlich umständlich, die gleichen Anwendungen immer

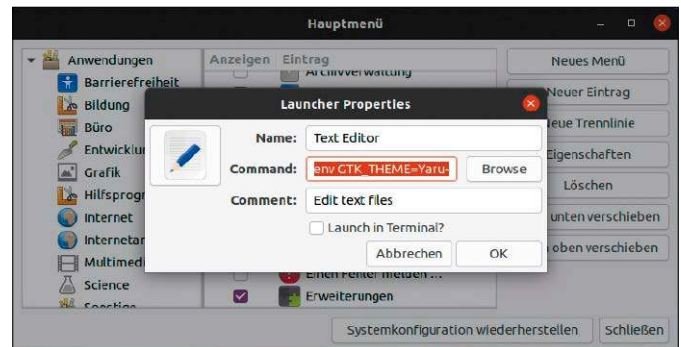
über das Terminal mit dem gewünschten individuellen Theme zu starten. Es geht aber viel einfacher: Der Befehl

```
sudo apt install alacarte
```

installiert den altbekannten Menüeditor Alacarte. Nach dessen Start suchen Sie in der kategorisierten Liste der Anwendungen das gewünschte Programm und klicken dann auf „Eigenschaften“. Im Dialog zeigt nun das Feld „Command“ den genauen Befehl an, den die Desktopverknüpfung unter Gnome aufruft. In dieses Feld tragen Sie nun vor dem Programmnamen

```
[Programm]
```

ein, wobei „[Programm]“ der Platzhalter für den tatsächlichen Aufruf ist. Nach einem Klick auf „Ok“ startet Gnome das Programm immer mit dem so festgelegten Theme. -dw



Menüeditor Alacarte: Ein traditionelles Anwendungsmenü hat Gnome nicht mehr. Aber der Menüeditor hilft, um die Standard-Programmverknüpfungen zu bearbeiten.

KDE Plasma: Vollbild ohne Titelleiste

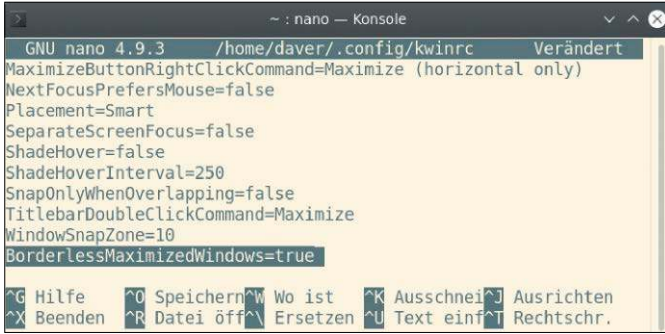
Ein zuvorkommendes Verhalten von Arbeitsumgebungen ist auf Notebookmonitoren das automatische Verbergen von Titelleisten maximierter Programmfenster. Für Anwender, die hauptsächlich im Browser, in einer Textverarbeitung oder Tabellenkalkulation unterwegs sind, ist die Titelleiste schließlich nur verschwendeter Platz.

KDE Plasma benötigt keine Erweiterung, um Titelleisten maximierter Fenster verschwinden

zu lassen. Diese Fähigkeit beherrscht der Window-Manager Kwin von Haus aus. Allerdings gibt es derzeit noch keine Option in den Einstellungsmenüs, um Titelleisten automatisch ein- oder auszuschalten. Stattdessen ist Handarbeit gefragt.

1. In einem Terminal lädt man etwa mit dem Kommando `nano ~/.config/kwinrc` die Konfigurationsdatei von Kwin in den Texteditor Nano.

2. Dort geht es zum Abschnitt „[Windows]“, der schon eine



Ohne Titelleiste ganz groß: KDE Plasma kann über diese Ergänzung der Kwin-Konfiguration die Titelleisten maximierter Fenster ausblenden, um Platz zu sparen.

Menge Einträge erhält. Als letzten Eintrag vor dem nächstfolgenden Abschnitt setzen Sie nun diese zusätzliche Zeile:

```
BorderlessMaximizedWindows=true
```

3. Nach dem Speichern der Datei lädt dann der Befehl

```
qdbus org.kde.KWin /KWin reconfigure
```

die Kwin-Einstellungen neu und die neue Einstellung ist somit aktiv. Um wieder das alte Ver-

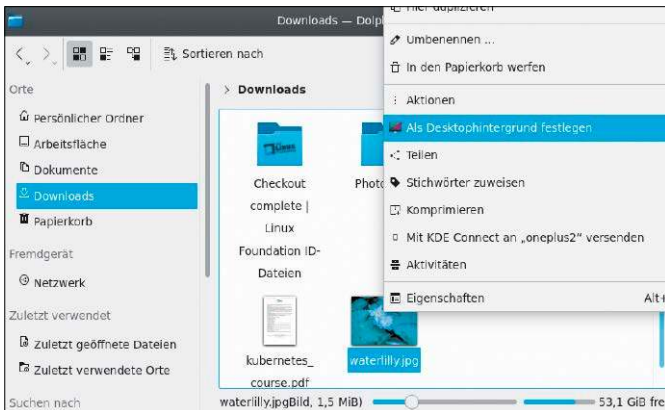
halten herzustellen, ersetzen Sie in der hinzugefügten Zeile „true“ durch „false“ und verwenden erneut den zuletzt angegebenen qdbus-Befehl.

Firefox: Der Browser braucht übrigens keine eigenen Fensterregeln mehr, um seine Titelleiste auszublenden. Diese Funktion beherrscht das Programm selbst, wenn unter „Anpassen“ die Option „Titelleiste“ (ganz unten rechts) deaktiviert wird. -dw

KDE Plasma: Dolphin setzt Bilddateien als Hintergrund

Auch der Dateimanager Dolphin von KDE Plasma erlaubt benutzerdefinierte Erweiterungen, um Aktionen per Rechtsklick auf Dateien anzuwenden. Eine charmante kleine Erweiterung kann damit den Menüpunkt „Als Desktop-

hintergrund festlegen“ bei Bilddateien ergänzen. Erweiterungen für Dolphin bestehen im einfachsten Fall (und darum handelt es sich hier) aus einer einzigen „.desktop“-Datei, welche die zulässigen Dateitypen als MIME-Typ definiert und



In den Hintergrund tapezieren: Dolphin ermöglicht mit einfachen Mitteln eine Erweiterung der Kontextmenüs zu Dateitypen.

einen Aufruf als Aktion enthält. Alle benutzerdefinierten Erweiterungen für Dolphin müssen im Verzeichnis „~/local/share/kservices5/ServiceMenus“ abgelegt werden. Der erste Schritt ist also, dieses Verzeichnis mit dem Kommando `mkdir -p ~/.local/share/kservices5/ServiceMenus/` in einem Terminalfenster zu er-

stellen. Im zweiten Schritt gehen Sie dann auf die Webseite <https://store.kde.org/p/1169583>, wo die Erweiterung „Set as Wallpaper“ fertig zum Download als „.desktop“-Datei liegt. Sobald diese Datei im erstellten Verzeichnis abgelegt ist, zeigt Dolphin bei einem Rechtsklick auf Bilddateien den neuen Menüpunkt „Als Desktophintergrund festlegen“. -dw

Mate: Schalter für den Energiesparmodus



Kurioser Name für eine nützliche Ergänzung: Der „Energiesparmodusunterdrückungsregler“ in der Systemleiste schaltet im Mate-Desktop den Bildschirmschoner für Präsentationen und Filme ab.

Gerade auf Notebooks im Akkubetrieb ist es immer von Vorteil, wenn sich der Bildschirm bei Inaktivität dank einer stringenten Energieverwaltung zügig abschaltet. Genau dieses Verhalten stört dann aber bei anderen Aufgaben, die das Notebook erledigen soll – etwa bei Präsentationen und beim Abspielen von Filmen.

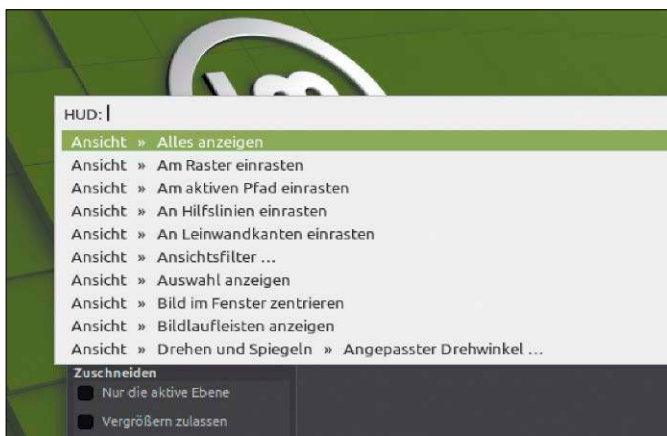
Unerwünschte Bildschirmschoner sind ein altbekanntes Problem, um das sich inzwischen mehrere Detaillösungen küm-

mern: Die Browser Chrome und Chromium verhindern die Aktivierung von Energiesparmodi, sobald ein Stream läuft. Auch der Mediaplayer VLC ist mit einer Funktion ausgestattet, die den Bildschirmschoner unterbindet. Die Einstellung findet sich in VLC im Menü „Werkzeuge → Einstellungen → Alle → Video → Bildschirmschoner deaktivieren“. Alle diese Programme senden Statusmeldungen über das Rahmenwerk „D-Bus“, welches auf Linux-Desktops für die Interprozesskommunikation sorgt. Bei vielen anderen Program-

men, etwa bei der Verwendung von Firefox oder bei Präsentationsprogrammen wie Libre Office Impress, muss die Energieverwaltung immer noch per Hand umgestellt werden. Einige Desktopumgebungen bieten dafür Abkürzungen an, und auch Mate ist hier zuvorkommend: Für die Mate-Systemleiste gibt es einen Schalter, der die Energieverwaltung per Klick

abschaltet und dabei immer den aktuellen Status anzeigt. Diesen Schalter aktivieren Sie per Rechtsklick auf eine leere Stelle im Panel und mit „Zur Leiste hinzufügen → Energiesparmodusunterdrückungsregler“. Es kann durchaus sein, dass sich der Übersetzer mit diesem Wort einen Scherz erlaubt – aber das neue Symbol tut, was es soll. -dw

Mate: Menübefehle im Überblick



Röntgenblick durch grafische Menüs: Das HUD (Head-up-Display) macht Programme mit seiner durchsuchbaren Liste aller Menübefehle transparenter. Es reagiert auf die Alt-Taste.

Ubuntu Mate hat ein Merkmal von Ubuntu Unity übernommen, das es einfacher macht, in laufenden Programmen Menüpunkte zu finden, die eventuell tief in Untermenüs vergraben sind: Das HUD (Head-up-Display) stellt eine durchsuchbare Liste der Menübefehle bereit – ein „Röntgenblick“ in die Funktionen von Programmen.

Das HUD gehörte in Unity in Ubuntu 12.04 zu den frühen Ergänzungen. Entsprechend viel Aufmerksamkeit wurde dieser cleveren Hilfestellung zuteil, die Programme mit komplexen Menüstrukturen transparent macht. Als Desktopkomponente liest das HUD die Menüpunkte eines laufenden Programms aus und präsentiert diese in ei-

ner aufklappbaren, durchsuchbaren Liste, die ein Druck auf die linke Alt-Taste öffnet.

Die Macher des Mate-Desktops fanden diese Erweiterung so nützlich, dass sie diese in Python für Mate nachgebaut haben. Und so lässt sie sich aktivieren.

Ubuntu Mate: Das HUD ist hier bereits vorinstalliert und wartet nur noch auf seine Aktivierung über das Tool Mate-Tweak. Der Menüpunkt „Leisten → Leisteneigenschaften → HUD aktivieren“ schaltet die Erweiterung ein.

Linux Mint Mate: Hier ist es möglich, das HUD aus den zugrundeliegenden Ubuntu-Paketquellen mit dem Kommando `sudo apt-get install mate-hud` nachzuinstallieren. Nach einer

erneuten Anmeldung steht das HUD per Alt-Taste bereit.

Arch Linux und Manjaro: Für das HUD gibt es ein inoffizielles Paket im Arch User Repository (<https://aur.archlinux.org/packages/mate-hud>), das über den Paketmanager yay installiert werden kann:

```
sudo yay -S mate-hud
```

Auch in **Debian Sid**, also dem Unstable-Zweig Debians, ist das Paket „mate-hud“ bereits vertreten. Das lässt darauf schließen, dass die Erweiterung auch im kommenden Debian 11 verfügbar sein wird.

Ein anderer Hotkey: In Verbindung mit einigen Programmen wie Firefox, Gimp und Blender ist die linke Alt-Taste kein idealer Hotkey zum Aufruf des HUD, denn die Taste kollidiert mit den Tastenkombinationen in diesen Programmen.

Die Lösung ist, das HUD auf eine andere, selten benötigte Taste zu legen.

In einem Terminalfenster legt der Befehl

```
gsettings set org.mate.
```

```
hud shortcut Control_L
```

das HUD auf die rechte Strg-Taste. -dw

Cinnamon: Leiste wiederherstellen

Mit etwas Pech ist es möglich, auf dem Cinnamon-Desktop alle Leisten zu löschen. Zwar zeigt die Desktopumgebung einen Hinweis an, wenn man gerade daran ist, die einzige Leiste zu löschen. Aber mit der Bestätigung dieses Dialogs ist es dann um die Leiste und das Anwendungsmenü geschehen.

Dies ist natürlich keine Sackgasse in der Konfiguration des Desktops, sondern lediglich eine kleinere Lästigkeit, die schnell behoben ist: Auf dem Cinnamon-Desktop ohne Leisten und Menüs öffnet die Tastenkombination Strg-Alt-T ein Terminalfenster, über das man mit der Eingabe

```
dconf reset /org/
```

```
cinnamon/panels-enabled
```

die Systemleiste von Linux Mint gemäß den Installationsstandards wiederherstellt. Soll dieser Standard nicht wiederhergestellt werden, so ruft im Terminal die Eingabe

```
cinnamon-settings panel
```

die Systemeinstellungen zu den Leisten auf. Das Menü dort bietet mit der Schaltfläche „Neue Leiste hinzufügen“ an, ein neues Panel an einem beliebigen Bildschirmrand zu platzieren. Diese neu gesetzte Leiste erhält dann auch gleich alle Applets der Standardeinstellung des Cinnamon-Desktops, nicht zuletzt das wichtige Hauptmenü und die Fensterliste. -dw



Hier fehlt doch was: Ein Missgeschick hat hier alle Cinnamon-Leisten gelöscht. Über das Terminal kann man die Standardleiste leicht wiederherstellen.

Konsolenklappen

Die folgenden Tipps für die Linux-Shell zeigen Schutzoptionen für sensible Dateien. Für den Dateiaustausch über das Internet ohne SSH kommt die Mozilla Foundation zu Hilfe. Den Start macht eine wertvolle Kommandoreferenz, die es auch für Mobilgeräte gibt.

Nachschlagewerk: Die Linux Command Library

Auf Heft-DVD finden sich im „LinuxWelt-Bücherregal“ 50 Nachschlagewerke zu Linux und Open-Source-Software. Ein Nachschlagewerk gibt es auch für die Linux-Kommandozeile, im Web und sogar als App für Android und iOS, um auch auf Handy und Tablet ein Verzeichnis nützlicher Befehle parat zu haben.

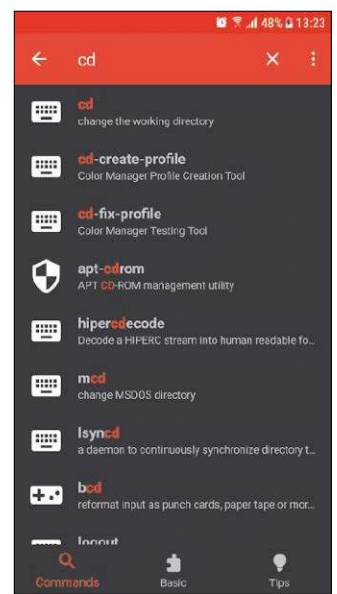
Die Onlinevariante der Linux Command Library findet sich auf <https://linuxcommandlibrary.com> und lädt sowohl zum Stöbern als auch zur systematischen Suche nach Beispielbefehlen ein. Die Übersichtsseite „Commands“ listet dazu alpha-

betisch die häufigsten Befehle und Shell-Programme auf, die Administratoren und Linux-Anwendern im Alltag unterkommen. Ein Klick darauf öffnet jeweils eine kurze Übersichtsseite mit Beispielen und Erklärungen. Diese sind englisch, allerdings einfach gehalten. Unter der Kategorie „Basics“ sind nützliche Befehle zu bestimmten Themen auf einer Seite aufgelistet und die „Tips“ liefern praktische Abkürzungen und Tricks.

Als App: Bei Google Play gibt es die Linux Command Library als kostenlose App (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.inspiredandroid.linuxcom>

Linux – zu Befehl! Die „Linux Command Library“ gibt es auch als kostenlose Android-App für Smartphones und ist dann ein 3000-Seiten-Nachschlagewerk für die Westentasche.

mandbibliotheca), deren Code Open Source ist. Die Variante für iOS findet sich im Apple Store (<https://apps.apple.com/us/app/linux-command-library/id1219649976>) für den Obolus von 0,99 Cent. Diese Apps bieten auch auf dem Smartphone ein 3200 Seiten umfassendes Nachschlagewerk. **-dw**



Dateien vor versehentlichem Löschen schützen

Es gibt Dateien, die vor unbeachteten Löschaktionen ganz sicher sein sollten – selbst wenn diese von root oder mit „sudo“ gestartet werden. Dazu können Dokumente gehören oder auch wichtige Konfigurationsdateien und Datenbanken, deren Verlust verheerend wäre.

Die beste Strategie gegen Datenverlust ist natürlich ein regelmäßiges Backup. Aber auch das Zurückspielen von Sicherungen nimmt wertvolle Zeit in Anspruch, währenddessen ein Server offline liegt. Eine Möglichkeit, Dateien und Verzeichnis vor Löschaktionen zu schüt-

zen, ist vom verwendeten Dateisystem abhängig: Auf den Linux-Dateisystemen Ext, XFS, JFS, BTRFS und F2FS können erweiterte Attribute ausgewählte Objekte vor Änderungen und vor dem Löschen schützen – selbst wenn dies der allmächtige root versuchen sollte. Der einschlägige Befehl „chattr“ setzt oder entfernt erweiterte Attribute. Um beispielsweise eine Datei namens „config.php“ unlöscherbar und unveränderbar zu schalten, setzt das Kommando `sudo chattr +i config.php` das erweiterte Attribut „immutable“. Selbst root darf diese Datei jetzt nicht mehr löschen

und ändern, solange dieses Attribut nicht wieder mit `sudo chattr -i config.php` zurückgesetzt wird. Das Kommando „lsattr“ zeigt die Attribute aller Dateien und Unterordner im aktuellen Verzeichnis an. Sollen Dateien zwar beschreibbar und veränderbar bleiben, aber vor dem Löschen sicher sein, dann sind erweiterte Attribute nicht die richtige Methode. Debian, Ubuntu und Raspberry-Pi-OS haben in ihren Paketquellen ein Austausch-Skript für den Löschbefehl „rm“, das die Definition geschützter Ordner und Dateien in einer Konfigurationsdatei erlaubt.

1. Die Installation erfolgt in den genannten Systemen mit diesem Befehl:

```
sudo apt install safe-rm
```

Das Perl-Skript wird dabei unter „/usr/share/safe-rm/bin/rm“ eingerichtet.

2. Damit nun immer das Skript statt dem eigentlichen rm-Befehl aufgerufen wird, setzt man mit dem Befehl

```
sudo ln -s /usr/share/safe-rm/bin/rm /usr/local/bin/rm
```

einen symbolischen Link ins Verzeichnis „/usr/local/bin/rm“.

3. Die Liste der Dateien und Ordner, die ab jetzt das Kommando „rm“ nicht mehr löschen darf,

wird in der der Konfigurationsdatei „`/etc/safe-rm.conf`“ definiert. Jede Zeile entspricht einem Objekt, das mit seinem kompletten Pfad angegeben wird. Auch der Platzhalter „`*`“ funktioniert. Folgender Eintrag

```
/etc/nginx/sites-enabled/*
```

verhindert also, dass „`rm`“ eine der Dateien im Verzeichnis „`/etc/`

Datei löschen? Nicht so schnell! In diesem Fall geht der Löschbefehl „`rm`“ zuerst an das Script „`safe-rm`“, das in einer konfigurierbaren Liste an geschützten Pfaden nachsieht.

„`nginx/sites-enabled`“ löscht. Das Perl-Script verweigert `rm`-Löschaktionen für alle Einträge in der

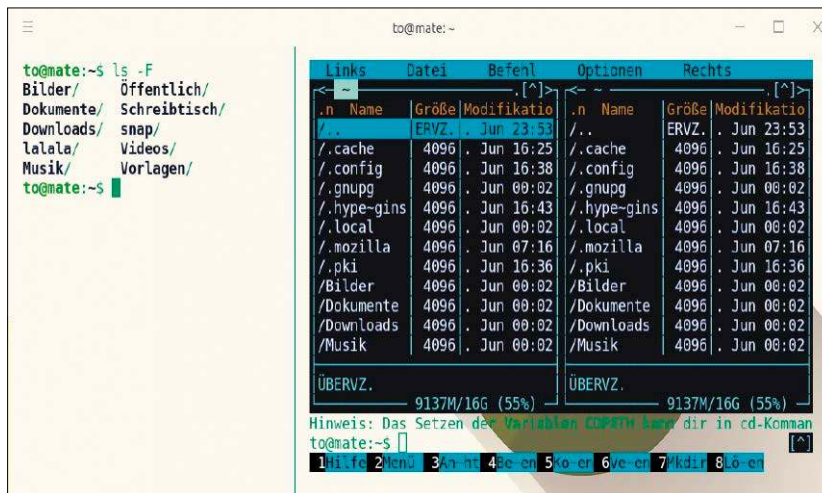
```
to@mate: /etc/nginx/sites-enabled
to@mate: /etc/nginx/sites-enabled$ sudo rm test.conf
safe-rm: skipping test.conf
/bin/rm: fehlender Operand
„/bin/rm --help“ liefert weitere Informationen.
to@mate: /etc/nginx/sites-enabled$
```

Konfigurationsdatei. Es ist aber weiterhin möglich, geschützte Dateien und Ordner zu löschen,

indem der volle Pfad „`/usr/bin/rm`“ des Löschkommandos angegeben wird. **-dw**

Hyper: Wandlungsfähiges Terminal

Dieses Terminal rockt: Hyper ist ein besonders wandlungsfähiges Terminal mit etlichen Extras, Gewändern und Plug-ins für Fortgeschrittene.



<https://github.com/vercel/hyper/releases> nicht kompliziert. Die Konfigurationsanpassung über das Menü „Edit → Preferences“ ist eine gewisse Hürde, denn dieser Menüpunkt öffnet die Konfigurationsdatei im Editor, ein einfaches Menü gibt es dafür nicht.

Einfacher ist dagegen die Installation von Themes und Plug-ins, denn das Programm hyper dient auch als Paketverwaltung. Der Shell-Befehl

```
hyper install hyper-star-wars
```

installiert beispielsweise das Thema „Star Wars“. Zur Deinstallation dient der Kommando-parameter „`uninstall`“. Danach muss eine laufende Hyper-Instanz noch per Menü „View → Reload“ neu gestartet werden.

Hyper 3.0.2: Anpassungsfähiges Terminalprogramm, englischsprachige Electron-App, Open Source (MIT-Lizenz). Download fertiger Pakete für alle Linux-Systeme unter <https://github.com/vercel/hyper/releases> (ab 31 MB). **-dw**

Die meisten Anwender nutzen für Bash-Befehle das vorinstallierte Terminal der jeweiligen Desktopumgebung. Bei diesen Programmen gibt es gehörige Unterschiede in Konfigurierbarkeit und Features – vom eher schlichten Gnome-Terminal bis zur anspruchsvollen Konsole unter KDE.

Hyper ist eine Alternative für fortgeschrittene Anwender, die nicht an einen bestimmten Desktop gebunden ist. Bei Hyper (<https://hyper.is>) handelt es

sich um eine besonders anpassungsfähige Electron-App, für die es etliche Themes und Dutzende nützlicher Plug-ins gibt. Ein Plug-in erlaubt beispielsweise die Einbindung anderer installierter Shells wie die Microsoft Powershell, die sich dann in einem eigenen Tab öffnet. Außer Tabs beherrscht Hyper auch ohne Plug-ins die vertikale oder horizontale Aufteilung des Programms in mehrere Fenster, um gleichzeitig mehrere Shells im Blick zu be-

halten. All diese Extras machen Hyper zum derzeit anpassungsfähigsten Terminal, wobei man für die Durchsicht der Produktivitätstools in den Plug-ins etwas Zeit mitbringen sollte. Eine Übersicht gibt es auf <https://hyper.is/plugins> und <https://hyper.is/themes>.

Hyper wird zwar in den Paketquellen der verbreiteten Linux-Distributionen nicht angeboten, die Installation ist aber dank fertiger Pakete im DEB-, RPM- und Appimage-Format unter

Verzeichniswechsel: Nützliche Abkürzungen

Auf Linux-Servern, die über die SSH-Verbindung verwaltet werden, erfolgt das Dateimanagement ausschließlich über Shell-Befehle. Mit der wichtigsten ist „`cd`“ zur Navigation

im Dateisystem. Das unscheinbare Kommando „`cd`“ zum Wechsel ins gewünschte Verzeichnis kennt unter Linux einige nützliche Abkürzungen für den Alltag.

Zurück zu Home: Ein Aufruf von „`cd`“ ohne weitere Angaben liefert den Anwender stets im Home-Verzeichnis ab. Für root ist dies das Verzeichnis „`/root`“.
Schneller Wechsel: Mit der Ein-

gabe von „`cd -`“ springt der Befehl ins zuletzt besuchte Verzeichnis zurück. Erneute Eingaben erlauben also das Hin- und Herspringen zwischen zwei Ordnern.

Relative Ordner Ebene festlegen: In der Bash kann die Umgebungsvariable „\$CDPATH“ das Verhalten von „cd“ anpassen, indem sie einen beliebigen Pfad als obere Verzeichnisebene festlegt. Ist diese Verzeichnisebene beispielsweise das eigene Home-Verzeichnis, so springt `cd Download` immer ins Verzeichnis „/home/[user]/Download“, egal in welchem Ordner man sich gerade befindet. Damit dies funktioniert, muss die Variable „\$CDPATH“ noch gesetzt werden, in diesem An-

wendungsbeispiel mit dem folgenden Befehl `export CDPATH=".:~"` an beliebiger Stelle der Konfigurationsdatei „.bashrc“ im Home-Verzeichnis. Weitere Verzeichnisse können folgen, jeweils durch Doppelpunkt abgetrennt. Ab jetzt springt der Befehl „cd Download“ immer in diesen Ordner unterhalb des Home-Verzeichnisses, sofern das aktuelle Verzeichnis nicht auch einen Ordner „Download“ enthält. In diesem Fall wechselt „cd“ in dieses nähere Unterverzeichnis. -dw

verschiede geben kann, sind die Farben in ls-Dateilisten weitgehend genormt. Die Konfiguration der Farbe für einen Typ legt dabei die Umgebungsvariable „LS_COLORS“ fest, die für normale Benutzer standardmäßig gesetzt ist. Ungewöhnlich für Linux ist, dass der Listenbefehl ls dabei Dateien nicht nach dem MIME-Typ unterscheidet, also nach dem tatsächlichen Dateinhalt,

sondern aus Geschwindigkeitsgründen nach einfachen Dateiattributen und Dateierendungen. Generell haben Textdateien eine neutrale Farbe, Verzeichnisse sind dunkelblau, Symlinks sind hellblau und verwaiste Links sind rot, also Verknüpfungen auf Dateisystemebene, deren Verknüpfungsziel nicht mehr existiert. Die Tabelle zeigt weitere gebräuchliche Farbcodes an. -dw

Dateilisten: Die Bedeutung unterschiedlicher Farben

Eine monochrome Angelegenheit ist die Shell schon lange nicht mehr, da Terminals mit Ansi-Farbcodes unter Linux Standard sind. Viele Befehle präsentieren ihre Ausgabe deshalb zur besseren Lesbar-

keit in Farben. So markiert der Dateilisten-Befehl ls Dateisystemeinträge farblich, damit deren Typ sofort sichtbar ist. Auch wenn es bei der Farbcodierung zwischen einzelnen Linux-Distributionen kleine Un-

DATEIOBJEKTE & STANDARDFARBEN

Farbe	Bedeutung	
Neutral	Textdatei	Farbenlehre: Die Farben des Listenbefehls ls zeigen, um welchen Typ von Dateisystemobjekt es sich handelt. Die Farbcodierung ist in den verbreiteten Distributionen identisch.
Hellgrün	ausführbare Datei	
Dunkelblau	Verzeichnis	
Rot	Archiv	
Türkis	Audiodatei	
Purpur	Videodatei	
Hellblau	Symlink	
Rot auf Schwarz	verwaister Symlink	
Gelb auf Schwarz	Gerät	
Blau auf Grün	für alle beschreibbar	
Weiß auf Blau	Sticky Bit gesetzt	

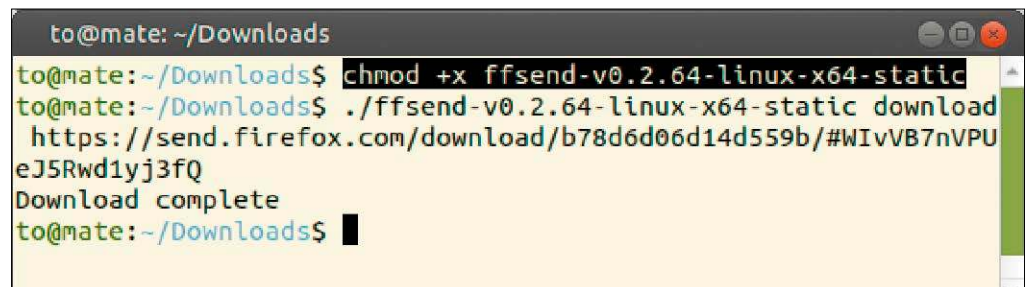
Dateitransfer: Firefox Send in der Shell

Was tun, wenn ein Linux-System zum sicheren Dateiaustausch nicht per SSH erreichbar ist? In diesem Fall, etwa in einer VM und hinter strengen Firewalls, hilft Firefox Send in der Shell weiter – ein Umweg, der gar nicht unbequem ist. Firefox Send ist ein Dienst der Mozilla Foundation, um Dateien bis zu einem Gigabyte verschlüsselt auf einem Server der Foundation hochzuladen und dann per URL wieder abrufen zu können. Der Abruf gelingt per zufällig erzeugter, langer URL, die auch gleichzeitig das Passwort zur Entschlüsselung ist. Alternativ erlaubt Firefox Send auch die Vergabe eines eigenen Passworts. Die Weboberfläche findet sich unter <https://send.firefox.com>

fox.com und das Kommandozeilentool dazu namens „Ffsend“ liegt auf Github (<https://github.com/timvisee/ffsend>) und im Ubuntu-Snap-Store bereit. **Der Clou:** Für 64-Bit-Systeme gibt es Ffsend als statisch kompilierte Binary – es sind also nicht mal root-Rechte zur Installation nötig. Das Herunterladen der Datei „ffsend-v0.2.64-

linux-x64-static“ von <https://github.com/timvisee/ffsend/releases> genügt auf diesen x86-Systemen. Das Kommando `chmod +x [Datei]` macht die Binary ausführbar. Der angehängte Parameter `./ffsend-v0.2.64-linux-x64-static download [URL]`

lädt die Datei mit der angegebenen Internetadresse (URL) in das aktuelle Verzeichnis herunter. Mit der Option „upload [Datei]“ kann Ffsend eine Datei hochladen und erzeugt dabei eine neue URL zur Weitergabe. Der zusätzlich angehängte Parameter „--password“ kann die Datei optional mit einem Kennwort schützen. -dw



Dateien in der Shell empfangen und senden: Ffsend ist ein Client für Firefox Send und immer nützlich, wenn ein Linux-System nicht per SSH erreichbar ist.

Geräte ganz groß

In den Hardwaretipps geht es diesmal um effektivere Antennen für Drahtlosnetzwerke und optimale Paketgrößen per MTU-Einstellung im Network-Manager. Wir werfen einen Blick auf externe USB-Soundkarten und komprimierte BTRFS-Volumen.

WLAN: Besseres Signal mit High-Gain-Antenne

WLAN-Karten, Access Points und handliche WLAN-Sticks glänzen selten mit hoher Reichweite. Falls es einen Anschluss für angeschraubte Antennen gibt, kann eine High-Gain-Antenne die Signalqualität des Drahtlosnetzwerks mit wenig Aufwand verbessern.

In vielen Fällen ist der Austausch der mitgelieferten Billigantenne eine unkomplizierte, günstige und dabei wirkungsvolle Möglichkeit, das Signal um einige dBi zu verbessern. Eine bessere, aber nicht unbedingt teure Antenne kann mit besserem Wirkungsgrad in Drahtlosnetzwerken mehr WLAN-Bandbreite oder längere Distanzen herausholen. Das WLAN-Clientgerät muss dazu einen Port nach dem üblichen Standard RP-SMA haben – interne WLAN-Chips von Laptops und des

Raspberry Pi bleiben also leider außen vor.

Austauschantennen für WLAN-Clients gibt es in High-Gain- und Medium-Gain-Ausführungen. High Gain zeichnet sich dabei bei der Sendeleistung durch einen schmalen Öffnungswinkel und hohe Strahlungsdichte aus. Es ist weniger richtungsempfindlich, aber mit ein wenig Aufwand bei Positionierung und Ausrichtung zum Access Point effizienter als mitgelieferte omnidirektionale Rundstrahler. Eine Austauschantenne muss außerdem immer zur Frequenz des WLAN (2,4 GHz oder fünf GHz) passen, denn die Antennen für unterschiedliche Frequenzen sind nicht austauschbar. Es gibt aber auch handliche Doppelantennen für beide WLAN-Frequenzbänder, wie die Dual-Band-Antenne von Eight-

wood mit zwei separaten RP-SMA-Anschlüssen für 20 Euro (<https://amzn.to/3f3LRwv>). Bei guter Ausrichtung können Antennen dieser Art die Bandbreite einer WLAN-Verbindung gegenüber einer Billigantenne nach Messungen um 30 bis 50 Prozent steigern.

Auf Linux-Seite kommt am besten das Kommandozeilenprogramm „wavemon“ für Messungen zum Einsatz, das unter gleichem Namen zur Installation in den Paketquellen aller gut sortierten Linux-Distributionen bereitliegt.

Die textbasierte Darstellung zeigt zusammengefasst die „Link Quality“ und darunter mit „Signal Level“ die Signalstärke. Falls mehrere WLAN-Chips, etwa auch ein USB-WLAN-Dongle vorhanden sind, so erlaubt das Tool mit der Taste F7 und



Sendungsbewusstsein: Austauschantennen wie diese Dual-Antenne für WLAN-Geräte mit RP-SMA-Buchse können dank Strahlungsdichte und engem Korridor die Leistung eines WLAN-Clients verbessern.

dem Feld „Interface“ die Auswahl der WLAN-Karte mit den Pfeiltasten. -dw

Tracepath: Paketfragmentierung ermitteln

Im Ethernet haben einzelne Netzwerkpakete laut Spezifikation eine Nutzlast von 1500 Byte als Daten. Dieser Wert, genannt MTU (Maximum Transmission Unit), ist deshalb die Standardgröße für Pakete unter Linux und anderen Betriebssystemen.

Es gibt aber Netzwerkverbindungen, etwa DSL und VPN, die aufgrund der Kapselung von Protokollen eine niedrigere

MTU verlangen. Im Normalfall ist es nicht notwendig, die MTU manuell anzupassen, denn in Netzwerken sorgt die „Path MTU Discovery“ dafür, dass eine Verbindung zum Zielhost die optimale Paketgröße nutzt.

Dieser praktische Automatismus setzt aber voraus, dass ICMP-Echos nicht blockiert werden, etwa von stringent konfigurierten Firewalls und NAT-Gateways.

Sonst werden Netzwerkpakete mit zu hohen MTU-Werten in IPv4-Netzwerken auf dem Weg zum Ziel fragmentiert und in IPv6-Netzen sogar komplett verworfen. Beides ist nicht optimal und verlangt nach einer kleineren MTU, die es dann manuell zu setzen gilt.

Wie sich der eigene Internetanschluss oder das VPN verhält, ermittelt in der Kommandozeile das Tool tracepath, das in Debi-

an/Ubuntu noch auf seine Installation mit dem Befehl `sudo apt-get install iputils-tracepath` wartet. Ein Test im Terminal wie beispielsweise `tracepath -4 pcwelt.de` ermittelt neben den Antwortzeiten aller Zwischenstationen (Hops) zum Zielhost „pcwelt.de“ auch Abweichungen bei der MTU über IPv4. Die ursprüngliche MTU der gesendeten Netz-

Paketkontrolle: Tracepath meldet als „pmtu“, wenn die Standard-Paketgröße (1500) unterschritten wird und das Paket zerlegt werden muss.

```
focal@oldpad: ~
focal@oldpad:~$ tracepath -4 pcwelt.de
1?: [LOCALHOST] pmtu 1500
1: fritz.box 3.347ms
1: wpad.fritz.box 2.978ms
2: p4ff5703a.dip0.t-ipconnect.de 1.659ms pmtu 1492
2: p3e9bf223.dip0.t-ipconnect.de 9.163ms
3: f-ed11-i.F.DE.NET.DTAG.DE 16.500ms asymm 6
4: 62.157.251.154 15.701ms asymm 6
5: 54.239.107.238 22.377ms asymm 11
6: 54.239.107.19 16.640ms asymm 10
7: 54.239.4.250 21.124ms asymm 9
8: 54.239.106.174 17.234ms
9: 52.93.244.115 16.966ms asymm 7
```

werkpakete zeigt die erste Zeile hinter „[LOCALHOST]“ und „pmtu“ an. Ist die MTU zu groß, so zeigt sich dies in der Verfolgung der Pakete über die darunter aufgelisteten Hops: Ändert sich die MTU auf dem Weg, so ist hinter dem Host „pmtu“ mit einem kleineren, neuen Wert angegeben, beispielsweise „pmtu 1492“. Das bedeutet, die Pakete kommen fragmentiert (zerlegt)

an, was meist mit Verzögerungen einhergeht. Um dies zu vermeiden, gilt es, in den Netzeinstellungen der Verbindung auf dem Linux-Rechner eine kleinere MTU einzustellen, die dem hier kleinsten angegebenen Wert entspricht. In diesem Beispiel wären dies nach der vorherigen Messung 1492 Byte. Der Network-Manager, welcher in sich auf dem Desktop aller verbreiteten Linux-Distributio-

nen um die Netzwerkkonnektivität kümmert, kann diesen Wert bei kabelgebundenen Ethernet-Verbindungen anpassen. Diese Einstellung findet sich im Network-Manager unter Gnome – nicht ganz passend – im Menü „Identität“ einer Verbindung, bei anderen Desktops wie Mate und LXQT unter „Ethernet“. Für WLAN-Verbindungen zeigt der Network-Manager gar kein

Feld für die MTU an. Abhilfe schafft die Verwendung der Kommandozeilenversion des Network-Managers. Diese ist ebenfalls vorinstalliert und wird im Terminal mittels `nmtool` aufgerufen. Mit „Eine Verbindung bearbeiten“ und der Auswahl eines Netzwerks steht dann auch bei WLAN-Verbindungen das Feld „MTU“ zur Anpassung bereit. -dw

BTRFS: Dateisystem mit Komprimierung

BTRFS-Komprimierung: Das Dateisystem kann USB-Sticks und Speicherkarten durch den Packer-Algorithmus Zstandard (Zstd) beschleunigen.

```
focal@oldpad: ~
└─sda2 8:2 0 1K 0 part
└─sda5 8:5 0 167,2G 0 part /
sdb 8:16 1 15G 0 disk
└─sdb1 8:17 1 15G 0 part /media/focal/stick
sr0 11:0 1 1024M 0 rom
focal@oldpad:~$
focal@oldpad:~$ sudo btrfs property set /media/focal/stick/ compression zstd
focal@oldpad:~$ sudo btrfs property get /media/focal/stick/ compression
compression=zstd
focal@oldpad:~$
```

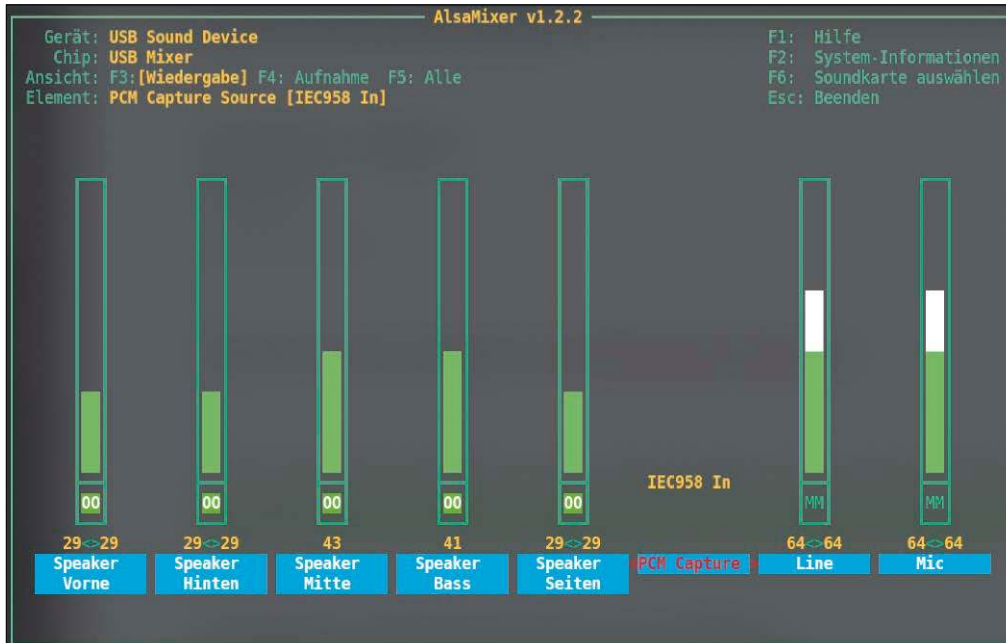
Die aktuell gepflegten Dateisysteme im Linux-Kernel erhalten von ihren Entwicklern bei neuen Kernel-Ausgaben immer wieder mal neue Fähigkeiten. So auch BTRFS: Es unterstützt bereits seit Kernel 4.14 die transparente Komprimierung von gespeicherten Dateien. Mittlerweile gilt BTRFS fit für den alltäglichen Einsatz und ist das Standarddateisystem von Open Suse. Der Einsatz als primäres Dateisystem verlangt aber Freude am Experimentie-

ren. Für externe Laufwerke und auch USB-Sticks ist BTRFS aber kein gewagter Schritt und erlaubt dort den Einsatz der eingebauten Kompression, nämlich den seit Kernel 5.1 besonders effizienten, von Facebook entwickelten Pack-Algorithmus „Zstandard“ (Zstd). Kompression bedeutet eine höhere Prozessorlast bei Schreib- und Leseaktionen, aber auch deutlich bessere Leistung bei langsamen USB-Laufwerken und Speicherkarten. Messungen mit dem Benchmarkpro-

gramm Bonnie++ zeigen auf USB-Sticks bei optimal komprimierbaren Daten um den Faktor zehn beschleunigte Lese- und Schreibaktionen. Ein kleiner Preis ist eine längere Latenz im Vergleich zu unkomprimierten Dateisystemen wie FAT32 oder Ext4, welche die Zahl der zufälligen Zugriffe pro Sekunde etwa halbiert. Auch sind die so formatierten Laufwerke dann natürlich nur mit Linux-Systemen nutzbar. Zum Anlegen komprimierter BTRFS-Volumen benötigen Sie

das Paket „btrfs-progs“, das sich in den Paketquellen aller Linux-Distributionen befindet. Die transparente Kompression ist ein nachträglich gesetztes Attribut, das der Befehl `sudo btrfs property set /media/user/stick compression zstd` für ein eingehängtes BTRFS-Dateisystem auf Zstandard setzt, wobei „/media/user/stick“ der Mountpunkt ist, den Sie im Terminal mit „lsblk“ ermitteln. Das Attribut bleibt dann permanent gesetzt. -dw

Musikdatenträger digitalisieren: S/PDIF nachrüsten



Alsamixer ist im Zusammenspiel mit Pavucontrol zur Auswahl und Kontrolle der Eingangssignale einer externen USB-Soundkarte essenziell. „IEC958“ bezeichnet den S/PDIF-Eingang.

An digitalen Datenträgern wie CDs, DATs und Minidiscs nagt der Zahn der Zeit. Damit wertvolle oder sogar einmalige Aufnahmen nicht verloren gehen, sollten Sie auf eine digitale und verlustfreie Aufnahme dieser Medien nicht zu lange warten. Für Musik-CDs dienen Ripper wie Sound Juicer dazu, um einzelne Tracks als Musikdateien auszulesen. Zur digitalen Aufnahme von Minidiscs und DATs ist eine andere Herangehensweise gefragt.

Der beste Weg, aus Minidiscs und DAT-Bändern Audiodateien zu machen, ist die Aufnahme dieser Medien über den S/PDIF-Ausgang, den viele Hi-Fi-Player und Studiogeräte neben den analogen RCA-Buchsen bieten. Die von Haus aus hervorragende Klangqualität von Minidiscs und DATs, für viele Anwender das damalige Hauptargument zur Anschaffung dieser Aufnahmetechnik, bleibt also erhalten. Das Programm Audacity ist bes-

tens zur Umwandlung alter Aufnahmen in Audiodateien geeignet. Voraussetzung für diese digitale Aufnahmen ist aber eine Soundkarte mit einem Eingang für S/PDIF (IEC958), der bei Hi-Fi-Geräten üblicherweise als optischer Anschluss (Toslink) ausgeführt ist. Für Linux-Anwender kommen natürlich nur Soundkarten infrage, die kompatibel zu Linux sind und im Idealfall gleich vom Linux-Kernel ohne zusätzliche Module unterstützt werden. In den Praxistests der LinuxWelt-Redaktion haben sich für Linux-Systeme externe Soundkarten mit dem älteren Chip CM6206 von C-Media Electronics bewährt. Dieser taiwanische Hersteller unterstützt zwar offiziell kein Linux, allerdings haben die Kernel-Entwickler einen funktionierenden Treiber für Karten dieses Typs anhand der Analyse des USB-Datenstroms nachgebaut. Es handelt sich dabei um sehr zahlreich produzierte USB-Soundkarten, die bis heute un-

ter verschiedenen Produktbezeichnungen für 20 bis 30 Euro weiter im Handel sind: Beispiele sind Logilink USB Sound Box 7.1 (<https://amzn.to/3cKuQ93>), Leagy Soundkarte 5.1 (<https://amzn.to/2XDDVMP>) oder CSL – USB 7.1 Soundkarte (<https://amzn.to/3hcWvTQ>). Alle diese Soundkarten erkennt ein Linux-System als „CM106 Like Sound Device“ und das Gerät kann sie sofort ohne weitere Treibermodule verwenden.

Nachdem eine Audioquelle an den optischen S/PDIF-Eingang angeschlossen ist, braucht es aber noch zwei Handgriffe, damit dieses Signal über Pulse Audio einem Aufnahmeprogramm wie Audacity bereitsteht:

1. Zur Konfiguration von Pulse Audio wird der grafische Mixer Pavucontrol benötigt, der in den meisten Linux-Distributionen noch auf seine nachträgliche Einrichtung wartet. Diese ist in Debian, Ubuntu und Co. mit dem Befehl

```
sudo apt-get install
pavucontrol
```

schnell erledigt. Nach dem Aufruf von Pavucontrol benötigt der optische Eingang (IEC958) noch seine Aktivierung unter „Konfiguration → CM106 Like Sound Device → Profil“. Das richtige Profil lautet „Analog Stereo-Ausgabe + Digital Stereo (IEC958)-Eingabe“ oder auch nur „Digital Stereo (IEC958)-Eingabe“.

2. Die zweite notwendige Einstellung zur Aktivierung von S/PDIF ist die Auswahl der Aufnahmequelle, die im Kommandozeilenprogramm „alsamixer“ vorgenommen wird. In diesem Mixer im Textmodus geht es zuerst mit der Taste „F6“ zur Auswahl der externen USB-Soundkarte „USB Sound Device“. Im angezeigten Mixer dienen dann die horizontalen Cursortasten zur Auswahl des Reglers „PCM Capture Source“. Mit den vertikalen Pfeiltasten müssen Sie dort den Kanal „IEC958 In“ auswählen. Erst dann ist der S/PDIF-Eingang aktiviert. Die Esc-Taste beendet den Mixer.

3. Der S/PDIF-Eingang der externen Soundkarte liefert nun in Aufnahmeprogrammen wie Audacity das Audiosignal. Es empfiehlt sich, das Signal nochmal in einer Probeaufnahme optimal einzupegeln. -dw



Digitaler Datenträger mit kurzer Blüte: Minidiscs waren als Aufnahmemedium eine günstige Alternative zu HDD-Recordern.

Softwarespezialitäten

Die Softwaretipps sehen sich eine die Verschleierungsfunktion für Container des Kryptografieprogramms Veracrypt an, haben eine clevere Formel für Libre Office Calc parat und stellen ein Übersetzungs-Multitalent für den Linux-Desktop vor.

Crow Translate: Multilinguale Übersetzungshilfe

Drei Suchmaschinen bieten derzeit brauchbare Übersetzungshilfen sowie eine Sprachausgabe an, die sich auch per API nutzen lässt: Google, Bing und Yandex. Nicht alle Übersetzungen sind dabei in jeder Sprache gleich gut. Während Bing oft kuriose Stilblüten erzeugt, dafür aber passabel nach Englisch übersetzt, ist Yandex für Russisch die beste Wahl – und Google kann von allem etwas. Anstatt immer die Webseiten zum Übersetzen zu besuchen, um die Ergebnisse zu vergleichen, hilft ein Programm auf dem Linux-Desktop weiter.

Das kleine und nützliche Open-Source-Tool Crow Translate zeigt eine selbsterklärende Oberfläche, die Eingabetext in andere Sprachen über eine API-Abfrage bei Google, Bing oder Yandex übersetzt. Die unterstützten Sprachen sind dabei

sehr vielfältig. Natürlich ist eine Übersetzung selten perfekt, aber ein Umschalten zwischen den abgefragten Onlinediensten lässt schnell einen Vergleich zu, wer die bessere Übersetzung liefert. Von Yandex und Google gibt es zudem eine Sprachausgabe für den eingegebenen und übersetzten Text, die auch serverseitig per API generiert wird.

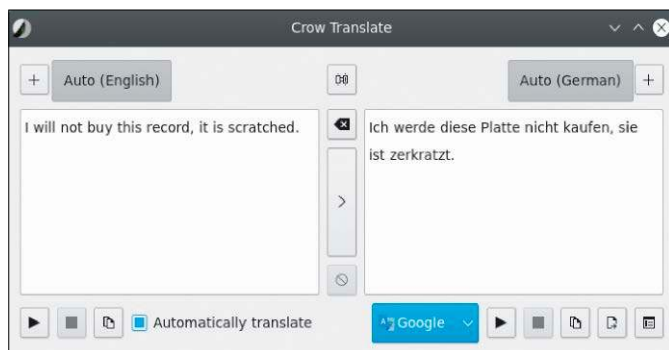
Die Installation des Programms ist nicht kompliziert, denn es gibt fertige Pakete für eine Reihe von Distributionen – auch ein DEB (64 Bit) für Debian, Ubuntu und Linux Mint. Die Downloads der Pakete finden sich auf der Github-Seite des Entwicklers (<https://github.com/crow-translate/crow-translate/releases>). Weil es sich um ein Qt-Programm handelt, gibt es bei der Installation einige Abhängigkeiten zu berücksichtigen. Nach dem Download der

DEB-Datei muss das Programm installiert werden:

```
sudo apt install ./
[Datei].deb
```

Dabei werden auch die benötigten Qt-Bibliotheken aus den Paketquellen geholt. Nach dem ersten Aufruf legt Crow Translate sein Symbol in den Infobereich der Desktopumgebung und zeigt nach einem Klick dar-

auf das englischsprachige, zweigeteilte Programmfenster an. Es gibt eine automatische Spracherkennung und eine manuelle Auswahl der Sprachen für Quell- und Zieltext über das Pluszeichen. Im Auswahlfeld unten stehen die verschiedenen APIs zur Auswahl und das Play-Symbol gibt den jeweiligen Text per Sprache aus. -dw



Mehrere Onlineübersetzer zur Auswahl: Crow Translate schickt die Eingaben per API an Google, Bing oder Yandex. Die Dienste von Google und Yandex können die Texte auch vorlesen.

Thunderbird: Google-Kalender ohne Anmeldung



Probleme mit Google-Diensten: In Thunderbird scheitert die Anmeldung per OAuth2 bei Google häufig. Diese Option behebt die Schwierigkeiten auch für das Kalender-Add-on „Lightning“.

Der E-Mail-Client Thunderbird liefert die Kalendererweiterung Lightning serienmäßig mit. Sie vereinfacht die Terminverwaltung und speichert die Termindaten lokal auf dem Rechner im Thunderbird-Profil.

Viele Anwender, die bereits den Google-Kalender nutzen, können diesen Dienst mit dem Add-on Provider for Google Calendar in Thunderbird einbinden. Seit einer Weile zeigt der Google-Kalender in Thunderbird

aber bei jedem Start eine Anmeldeseite an.

Wer in Thunderbird die Anbindung an den Google-Kalender sucht, wird dort in den Einstellungen unter „Add-ons → Plugins“ fündig. Die Suchseite für Erweiterungen führt bei der Suche nach „Provider for Google Calendar“ schnell zum passenden Ergebnis. Mit „Neuer Kalender → Im Netzwerk → Google Kalender“ kann Lightning auf das angegebene Google-Konto zugreifen. Nach der Eingabe des

Passworts und der Authentifizierung von Lightning bei Google kann man noch die gewünschten Einzelkalender auswählen.

Lästige wiederkehrende Anmeldeprozedur: Dieses Problem tritt seit einigen Monaten auf und ist im Bugtracker von Mozilla inzwischen samt Lösung dokumentiert (https://bugzilla.mozilla.org/show_bug.cgi?id=1592342). Über das Einstellungsmenü oben rechts geht es ins Untermenü „Einstellungen → Einstellungen“ und dort in der

linken Spalte auf „Erweitert“. Der Button „Konfiguration bearbeiten“ öffnet dann die interne Konfiguration von Thunderbird, die im Firefox-Stil von „about:config“ alle Parameter auflistet. Nach Bestätigung der Warnung über Risiken bei falschen Einstellungen geht man dann über das Suchfeld zum Eintrag „general.useragent.compatMode.firefox“ und schaltet diesen per Doppelklick von „false“ auf „true“. Danach ist ein Neustart von Thunderbird nötig. **-dw**

Chrome: Skype im Browser nutzen

Das Homeoffice ist für einige ein notwendiges Übel, andere freuen sich über die Arbeit außerhalb der Büroumgebung. Die Mittel zur Korrespondenz mit Kollegen sind nicht mehr nur E-Mail und Instant Messenger, sondern auch Videokonferenzen. Microsoft Skype ist hier nach wie vor einer der bekanntesten Dienste.

Unter Linux war die Verwendung von Skype über das verfügbare Linux-Programm immer mit der Hürde der Installation verbunden. Doch das hat sich jetzt geändert: Microsoft

hat Skype soweit aufpoliert, dass Videokonferenzen auch unter Linux über eine Weboberfläche in Google Chrome funktionieren. Soweit die gute Nachricht: Die Installation der bockigen Kyphose-App ist nicht mehr notwendig.

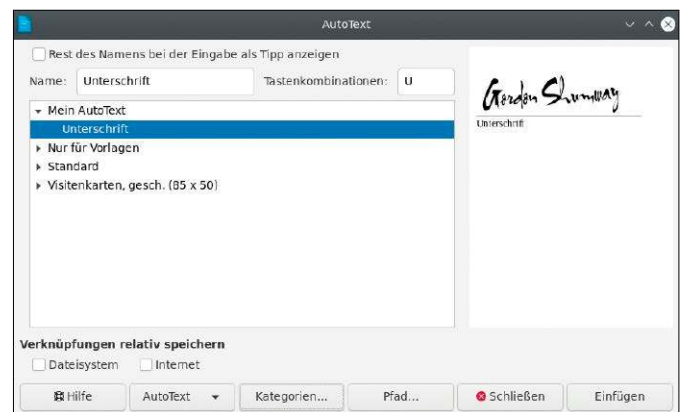
Die schlechte Nachricht: Unterstützt wird momentan ausschließlich Google Chrome, weder Firefox noch Chromium funktionieren mit der Webvariante von Skype. Immerhin: Auch wenn Chrome auf dem verwendeten Linux-System noch nicht installiert ist, so fällt

die Installation dieses Browsers über eine DEB- oder RPM Datei von https://www.google.com/intl/de_de/chrome dennoch deutlich einfacher aus als die Einrichtung der Skype-App. Skype im Web findet sich auf <https://www.skype.com/de/free-conference-call>. Wer einen Videochat oder eine Konferenz starten möchte, gibt rechts einen Namen für diese Besprechung ein und klickt auf „Kostenlose Besprechung erstellen“. Skype generiert nun einen Einladungslink, den die anderen Teilnehmer benötigen. Eine Anmeldung ist nicht notwendig. In Google Chrome und natürlich im neuen Microsoft-Browser Edge funktioniert der Link für Videotelefonate und Videokonferenzen. Dazu muss, falls noch

nicht geschehen, dem Browser lediglich noch der Zugriff auf Kamera und Microsoft erlaubt werden. Diesen Dialog ruft in Chrome auch jederzeit ein Klick auf das Vorhängeschloss-Symbol neben der Adresszeile auf.

Hinweis zur DSGVO: Genauso wie das klassische Skype ist auch diese kostenlose Besprechung datenschutzrechtlich problematisch, da hier nicht zwingend ein Auftragsverarbeitungs-Vertrag mit Microsoft vorliegt. Geschäftliche Konferenzen und natürlich Bewerbungsgespräche dürfen nur mittels Diensten geführt werden, die mit der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) konform sind. Einen Überblick dazu finden Sie auf www.pcwelt.de/2426038. **-dw**

Libre Office Writer: Autotext kann auch Bilder

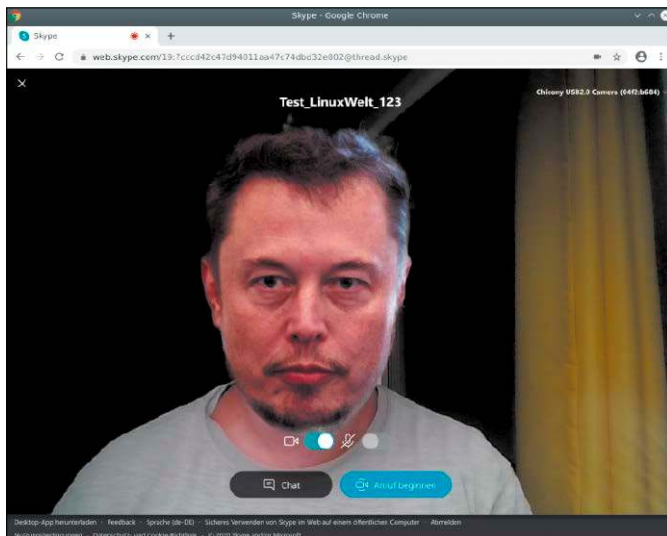


Spart nicht nur Texteingaben, sondern auch mühsames Platzieren von Bildern: Die Funktion „Autotext“ in Libre Office speichert auch Elemente mit Grafiken zum Abruf per Abkürzung.

Die Funktion „Autotext“ erlaubt es, häufig benötigte Textpassagen als Textbaustein zu speichern, um diesen später schnell über eine Tastenkombination einzufügen. Das funktioniert auch mit Bildern und in der Kombination von Bild und Text, um etwa eine Unterschrift oder ein Firmenlogo automatisch zu setzen.

Die Platzierung einer häufig benötigten, einmal sorgfältig vorbereiteten Text-Bild-Kombination kann auf Dauer eine Menge Zeit sparen.

In einem Dokument platziert man den neuen Baustein mit Text und Bild zunächst genau in der Form, wie er wieder abrufbar sein soll. Der Mauszeiger markiert dann den gesamten

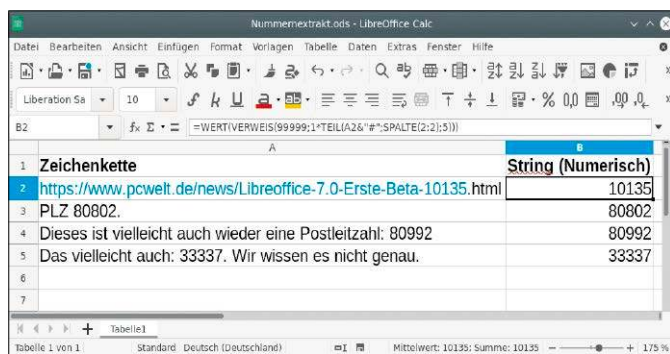


Skype baut eine Linux-Hürde ab: Videokonferenzen funktionieren ohne Erweiterung direkt in Google Chrome. Der Zugriff auf Kamera und Mikrofon muss noch freigegeben werden.

Bereich mit allen Elementen. Nun ruft der Menüpunkt „Extras → Autotext“ den Dialog zur Definition des neuen Textbausteins auf. Dort geben Sie in das Feld „Name“ die gewünschte Bezeichnung für den Baustein ein und daneben im Feld „Tastenkombinationen“ eine kurze Zeichenkette oder Buchstaben als Abkürzung. Dann es geht unten auf das Feld „Autotext“ mit dem neben-

stehenden Pfeil, der ein Untermenü ausklappt. Dort übernimmt der Punkt „Neu“ den neuen Baustein. Auf der rechten Seite zeigt der Dialog eine kleine Vorschau an, wie der Autotext abgespeichert wurde. Um den gespeicherten Baustein jetzt in einem Dokument einzufügen, genügt es, die zuvor definierte Zeichenkette als Abkürzung einzugeben, gefolgt von der Taste F3. **-dw**

Libre Office Calc: Zahlen extrahieren



Gib mir deine Nummer: „VERWEIS“ in Spalte B holt mit dem definierten Suchkriterium eine Nummernfolge aus der Zeichenkette A, in diesem Fall eine fünfstelligen Zahl.

In einer Tabelle vermischt eine Spalte Text mit Zahleninhalten, etwa eine URL, die eine Artikelnummer oder Postleitzahl enthält. Aus den jeweiligen Zellen soll nun eine Formel jeweils nur die Zahl herausziehen und alle anderen Inhalte wegfiltern.

Eine einfache String-Verarbeitung ist mittels einer Formel in Libre Office Calc möglich, wenn die Zahl, beispielsweise eine Postleitzahl, immer von gleicher Länge ist und immer an der gleichen Position steht – relativ zur Länge der gesamten Zeichenkette. Dazu dient die Funktion „TEIL“, die einen exakt angegebenen Teil-String zurückliefert. Befindet sich die gewünschte Zahl immer vier Stellen vom Anfang der Zelle A2 und ist fünf Zeichen lang, so trägt man in

die Nachbarzelle B2 diese Formel ein:

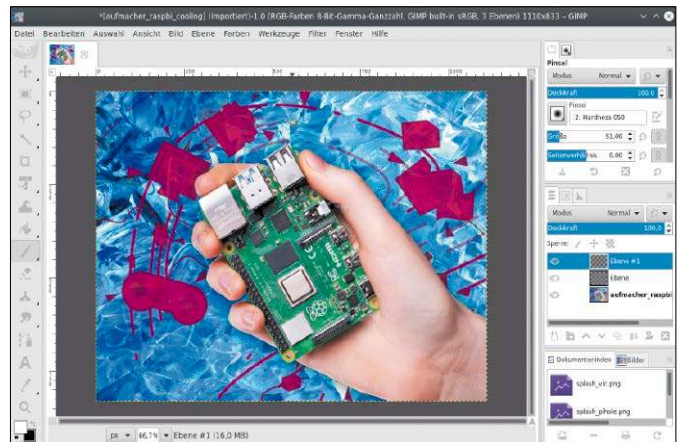
`=WERT (TEIL (A2 ; 5 ; 5))`

Nun soll es aber noch ein Stück schwieriger werden: Angenommen, wir wissen nicht, an welcher Stelle der Zelle die gesuchte Nummer steht. Es ist nur sicher, dass sie fünf Stellen hat. In diesem Fall kommt die LOOKUP-Funktion zu Hilfe, auf Deutsch nicht ganz treffend „VERWEIS“ genannt:

`=VERWEIS (99999 ; 1*TEIL (A2 &"#"; SPALTE (2 ; 2) ; 5))`

Kurz erklärt: Der „VERWEIS“ hat hier als Suchkriterium eine die größtmögliche fünfstelligen Zahl erhalten (99 999), sucht diese in der angegebenen Spalte und gibt fünf Stellen davon zurück. Diese Formel funktioniert immer, egal, an welcher Position die Zahl in der Zelle auftritt. **-dw**

Gimp: Näher an Adobe Photoshop



Ein Gimp wie Photoshop: Open-Source-Enthusiasten dürfte dieses Konfigurations-Script nicht gefallen, umso mehr Umsteigern, welche die Fensteraufteilung von Photoshop gewohnt sind.

Die freie Grafikbearbeitung Gimp hat nach Jahren der Stagnation zuletzt wieder häufige Updates gesehen, die den Funktionsumfang erweitern und die oft eigenwillige Bedienung verbessern. Wer bereits länger mit Adobe Photoshop gearbeitet hat, wird mit Gimp aber nicht auf Anhieb warm werden. Es gibt aber eine Möglichkeit, Gimp 2.10 in Aussehen und Bedienung Photoshop-ähnlicher zu machen.

Schon für Gimp 2.8 haben sich versierte Anwender immer wieder daran versucht, Programmlayout und Tastenkürzel so anzupassen, dass ein Umstieg von Adobe Photoshop oder das dauernde Umdenken bei der gleichzeitigen Verwendung beider Programme leichter fällt. Jetzt gibt es Anpassungen auch wieder für Gimp 2.10, das in allen aktuellen Linux-Distributionen zur Installation in den Standard-Paketquellen verfügbar ist. Das Paket maßgeschneiderter Änderungen ist auf Github unter <https://github.com/arpaes/GimpPs> verfügbar und mittels Script schnell installiert. Die Anpassungen umfassen die Aufteilung der Docks, Tastenkürzel sowie die Reihenfolge

der Werkzeuge. Bei all diesen Einstellungen stand laut Entwickler Adobe Photoshop CS6 Pate. Um die Anpassungen in Gimp 2.10 per Script zu übernehmen, ist zuerst die Installation der Programme curl und git Voraussetzung, die es in allen Distributionen gibt und die in Debian, Ubuntu, Mint über den Befehl

```
sudo apt install curl git
schnell installiert sind. Anstatt nun das Github-Projekt gepackt als „GimpPs-master.zip“ von der Projektwebseite herunterzuladen, gibt es eine Installation per Script, die direkt alle Dateien herunterlädt und in die Gimp-Einstellungen importiert. Dazu muss Gimp vorher geschlossen werden. Der Befehl
```

```
sh -c "$(curl -fsSL
https://raw.
githubusercontent.com/
arpaes/GimpPs/master/
tools/install.sh)"
```

erledigt dann die Installation. Die Änderungen betreffen nur das aktuelle Benutzerkonto, denn das Script schreibt nur in den Home-Order „~/config/GIMP/2.10“, wo sich die Benutzerkonfiguration von Gimp befindet. Ab dem nächsten Start übernimmt Gimp die neuen

Einstellungen und zeigt sich in seinem neuen Photoshop-Gewand. Übrigens legt das Script selbständig ein Backupverzeichnis an, das sich unter

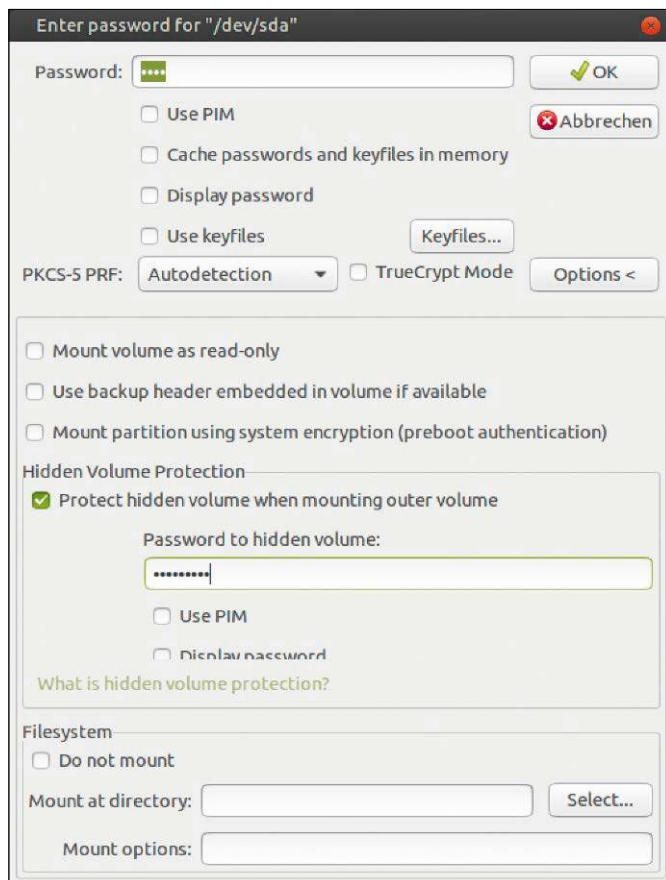
„~/config/GIMP/2.10.backup.[Zeitstempel]“ findet und beim Zurückkopieren die vorherigen Gimp-Einstellungen wiederherstellt. -dw

Veracrypt: Versteckte Container anlegen

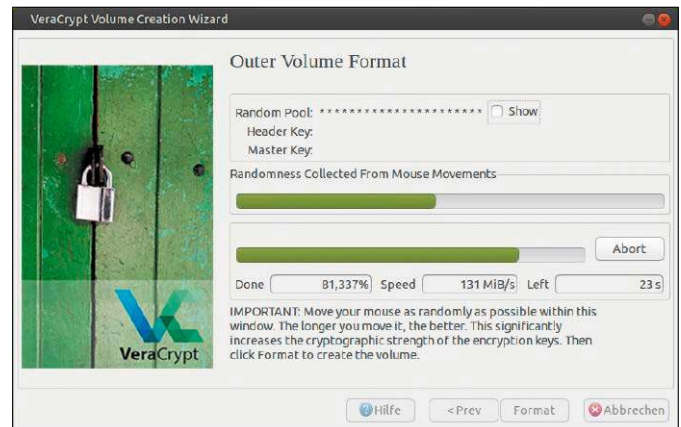
Das Open-Source-Programm Veracrypt hat sich nach einer Reihe von unabhängigen Sicherheits-Audits (<https://os.tif.org/the-veracrypt-audit-results>) und Fehlerbehebungen als Nachfolger des eingestellten Programms Truecrypt etabliert. Eine weniger bekannte Fähigkeit in Veracrypt ist, versteckte Container als Datensafe zu erstellen. Bei dieser Methode wird innerhalb eines verschlüsselten,

sichtbaren Datenträgers ein weiterer, unsichtbarer Container mit einem eigenen Passwort erstellt.

Ein verschachtelter Container mit einem versteckten Part hat zwar aus kryptografischer Sicht keine Vorteile, denn die doppelte Verschlüsselung bringt keine doppelte Sicherheit. Aber es gibt den Nutzen der zusätzlichen Tarnung: Wenn jemand den primären Container entdeckt und dazu die Herausgabe



Vorsicht beim Öffnen des äußeren Volumes: Änderungen in diesem Container könnten die Daten im versteckten Volume überschreiben. Die Option „Protect hidden volume (...)“ verhindert dies.



Das äußere Volume erstellen: Veracrypt füllt neu erstellte Container zunächst mit zufälligen Mustern. Dies erlaubt ein inneres, verstecktes Volume mit anderem Passwort.

des Passworts erzwingt, so kann man dieses getrost aushändigen, solange die wirklich vertraulichen Daten im zweiten, versteckten Container (im Folgenden auch „Volume“ genannt) gespeichert sind. Dieser Container fällt auf einem verschlüsselten Laufwerk nicht weiter auf, da diese Daten wie zufällige Muster wirken, die Veracrypt auf formatierten Datenträgern sowieso in den freien Bereichen hinterlässt.

So geht's: Nach dem Start von Veracrypt unter Linux dient der Menüpunkt „Create volume → Create a volume within a partition/drive“ dazu, eine neue verschlüsselte Partition zu erstellen. Wichtig ist, hier „Hidden Veracrypt volume“ als Option zu wählen und nicht das „Standard Veracrypt volume“. Es geht dann zur Auswahl des Laufwerks beziehungsweise der Partition zur Formatierung. Zuerst fragt Veracrypt das sudo-Passwort ab, um die nötigen Rechte zum Laufwerkszugriff zu erlangen. Anschließend fragt das Programm nach dem gewünschten Verschlüsselungsalgorithmus, wofür sich der bewährte „Twofish“ empfiehlt, und schließlich nach dem Passwort für den primären Container nach der Sammlung

einiger Zufallswerte über die Mausbewegungen und erlaubt dann über die angezeigte Schaltfläche „Open Outer Volume“ die Öffnung des primären Containers, um dort weniger wichtigen Dateien zur Tarnung abzulegen. Nach einem Klick auf „Next“ geht es zur Erstellung des „Hidden Volume“, das ein anderes Passwort erhält, eine festgelegte Größe und ein Dateisystem wie „Linux Ext4“.

Versteckte Volumes öffnen: Mit „Select Device“ und „Mount“ wählen Sie den Datenträger mit dem versteckten Container aus. Die Eingabe des zweiten Passworts, das für den versteckten Container gültig ist, hängt diesen automatisch ein. Achtung: Soll stattdessen das äußere, primäre Tarn-Volume mit dem ersten Passwort geöffnet werden, dann es ist es entscheidend, unter „Mount → Options“ den Haken vor „Protect hidden volume when mounting outer volume“ zu setzen. Ansonsten kann es beim Schreiben auf das äußere Volume zu Datenverlust im versteckten Container kommen.

Veracrypt 1.24: Verschlüsselungsprogramm, Open Source (Apache-Lizenz), plattformübergreifend. DEB- und RPM-Pakete für Linux auf <https://veracrypt.codeplex.com>. -dw



Leserbriefe

Haben Sie Fragen zum Heft oder möchten Sie uns Ihre Meinung dazu mitteilen? Schreiben Sie bitte an linux@it-media.de oder per Post an Redaktion LinuxWelt, IT Media, Gotthardstr. 42, 80686 München. Von den vielen Zuschriften können wir nur eine Auswahl veröffentlichen. Sinnwahrende Kürzungen behalten wir uns vor.

Installation ohne Formatierung

Ich komme an einer Neuinstallation meines Linux-Desktops mittelfristig nicht mehr vorbei. Welche Möglichkeiten gibt es, den anschließenden Aufwand der Softwareeinrichtung zu minimieren?

Karen M., per Mail

Da bei einer Reparaturinstallation bereits ein Linux-Dateisystem vorliegt, muss die Systempartition bei der Installation nicht zwingend neu formatiert werden. Die typischen Installer von Ubuntu & Co. zeigen daher das Kästchen „Formatieren“ als Option. Wenn Sie auf das Formatieren verzichten, bleiben die Benutzerdaten und die Konfigurationsdateien unter „/home“ erhalten. Sie werden zwar die Software neu installieren müssen, aber der weitaus größere Aufwand der Softwarekonfiguration entfällt. Die Methode ist „unsauberer“ als ein Neubeginn, aber einen Versuch wert.

Alternativer Desktop startet nicht

Nach einer Anleitung in der LinuxWelt wollte ich den Gnome-Desktop von Ubuntu 20.04 zumindest probeweise durch Cinnamon ersetzen. Nach der Installation der kompletten Cinnamon-Umgebung (cinnamon-desktop-en-

vironment) startet aber weiterhin Gnome. Eine Desktopauswahl ist nicht möglich.

Thomas R., per Mail

Dieses Problem stellte uns zunächst vor ein Rätsel und wir nahmen an, dass Sie das relativ unscheinbare runde Symbol am Anmeldebildschirm schlicht übersehen haben. Dieses Control zur Desktopauswahl fällt nicht nur beim GDM3-Anmeldebildschirm in Gnome, sondern auch bei anderen Log-ins wie Lightdm (Linux Mint) recht dezent aus.

Durch Nachfrage wurde aber klar, dass das Problem viel einfacher und grundsätzlicher ist: Sie benutzen die automatische Anmeldung ohne Kennworteingabe und bekommen das GDM3-Fenster gar nicht zu Gesicht. Da sich eine alternative Desktopumgebung aber bei der Installation nicht einfach zum neuen Standard erhebt, müssen Sie sich wenigstens einmal manuell anmelden und dabei den Desktop neu einstellen. Dies geht ganz einfach durch Abmeldung vom System. Wenn Sie dann im Anmeldefenster auf den neuen Desktop umstellen, wird dieser zum Standard. Die automatische Anmeldung können Sie unverändert belassen. ■



Nachinstallierter Desktop: Die alternative Oberfläche muss am Anmeldebildschirm einmal manuell eingestellt werden und bleibt dann Standard bis zur nächsten manuellen Auswahl.

SERVICE

Linux-News online

Aktuelle News rund um das Thema Linux lesen Sie unter www.pcwelt.de/computer-technik/betriebssystem-software/linux.

Kontakt zur Redaktion

Wir freuen uns über jede Mail! Bei Fragen zum Heft LinuxWelt wenden Sie sich am besten an linux@it-media.de. Bitte beachten Sie, dass wir keinen Support für spezielle Hardware oder die Linux-Systeme auf der Heft-DVD leisten können.

LinuxWelt-Kundenservice für Einzelheft-Käufer

Haben Sie eine Ausgabe von LinuxWelt verpasst? Hier können Sie einzelne Hefte nachbestellen:
DataM-Services GmbH
Postfach 916, 97091 Würzburg
Tel.: 0931/4170-177
Fax: 0931/4170-497
(Mo bis Fr, 8 bis 17 Uhr)
E-Mail: idx-techmedia@datam-services.de

LinuxWelt-Kundenservice für Abonnenten

Fragen zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, zum Umtausch defekter Datenträger, zur Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an Zenit Pressevertrieb GmbH
LinuxWelt-Kundenservice
Postfach 810580, 70522 Stuttgart
Tel: 0711/7252-233
(Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr)
Fax: 0711/7252-333
E-Mail: linuxwelt@zenit-presse.de

Digitalabo in der App

<https://www.idgshop.de/linuxwelt/linuxwelt-magazin-abo/linuxwelt-in-pcwelt-plus-digital>

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)

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 Rau

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
Freier Mitarbeiter digitale Medien:
 Ralf Buchner
Herstellung: Melanie Arzberger
Redaktionsassistentz: Manuela Kubon

Einsendungen: Für unverlangt eingesandte Beiträge sowie Hard- und Software übernehmen wir keine Haftung. Eine Rücksendegarantie geben wir nicht. Wir behalten uns das Recht vor, Beiträge auch auf anderen Medien, etwa auf DVD oder online, zu veröffentlichen.

Copyright: Das Urheberrecht für angenommene und veröffentlichte Manuskripte liegt bei der IT Media Publishing GmbH & Co. KG. Eine Verwertung der urheberrechtlich geschützten Beiträge und Abbildungen, insbesondere durch Vervielfältigung und/oder Verbreitung, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar, soweit sich aus dem Urheberrechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine Einspeicherung und/oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form verteilten Beiträge in Datensysteme ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.
Haftung: Eine Haftung für die Richtigkeit der Beiträge können Redaktion und Verlag trotz sorgfältiger Prüfung nicht übernehmen. Die Veröffentlichungen in der LinuxWelt erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen

Patentschutzes. Auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Bildnachweis: iStock – Eshma (HG), shutterstock – ayzek; sofern nicht anders angegeben: Anbieter

Anzeigen
Anzeigenleiter:
 Sven Schrader
 Tel. 089/3398052-41
 E-Mail: schrader@it-media.de

Vertrieb
Vertrieb Handelsaufgabe:
 MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1
 85716 Unterschleißheim
 Tel. 089/31906-0
 Fax 089/31906-113
 E-Mail: info@mzv.de
 Internet: www.mzv.de
Druck: Mayr Miesbach GmbH
 Am Windfeld 15, 83714 Miesbach
 Tel. 08025/294-267

Verlag
IT Media Publishing GmbH & Co. KG
 Gotthardstr. 42, 80686 München
 Tel. 089/3398052-10,
 Fax 089/3398052-70
 E-Mail: info@it-media.de
www.it-media.de
 Sitz: München, Amtsgericht München, HRA 104234
 Veröffentlichung gemäß § 8, Absatz 3 des Gesetzes über die Presse vom 8.10.1949:
 Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die **IT Media Publishing Verwaltungs GmbH**, Sitz: München, Amtsgericht München, HRB 220269
Geschäftsführer: Sebastian Hirsch
 ISSN 1860-7926



KUNDENSERVICE

LinuxWelt-Kundenservice für Einzelheft-Käufer:
DataM-Services GmbH
 Postfach 9161
 97091 Würzburg
 Tel.: 0931/4170-177
 Fax: 0931/4170-497
 (Mo bis Fr, 8 bis 17 Uhr)
 E-Mail: idg-techmedia@datam-services.de

LinuxWelt-Kundenservice für Abonnenten: Fragen zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, zum Umtausch defekter Datenträger, zur Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an **Zenit Pressevertrieb GmbH**

LinuxWelt-Kundenservice
 Postfach 810580
 70522 Stuttgart
 Tel: 0711/7252-233
 (Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr)
 Fax: 0711/7252-333
 E-Mail: linuxwelt@zenit-presse.de
Erscheinungsweise:
 6x jährlich

Jahresbezugspreise LinuxWelt mit DVD: 51,00 € (D) 57,00 € (A, CH, Benelux) inkl. Versandkosten
Bankverbindung für Abonnenten:
 Postbank Stuttgart, IBAN DE56 6001 0070 0029 0547 04, BIC PBNKDEFFXXX

Sie können Ihr Abonnement jederzeit zur nächsten Ausgabe kündigen. Bestellungen können innerhalb von 14 Tagen ohne Angabe von Gründen in Textform (zum Beispiel Brief, Fax, E-Mail) oder durch Rücksendung der Ware widerrufen werden.

LinuxWelt 6/2020 erscheint am 25.09.2020

Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.

Systemctl in der Praxis

Kontrolle und Steuerung des Init-Daemons: Systemd ist auf den meisten Linux-Systemen wie Ubuntu & Co. der primäre Systemdienst und zugleich Herrscher über alle nachrangigen Dienste. Mit dem Kommandozeilentool systemctl kann der Benutzer (mit sudo- oder root-Recht) seinerseits Systemd kontrollieren und in die Dienstekonfiguration eingreifen. Anlässe, dies zu tun, gibt es genug – etwa um einen Netzwerkdienst nach einer Konfigurationsänderung neu zu starten. Die LinuxWelt gibt einen systematischen Überblick mit praxisnahen Beispielen.

```
systemctl list-units --state=running
```

UNIT	LOAD	ACTIVE	SUB	DESCRIPTION
proc-sys-fs-binfmt_misc.mount	loaded	active	running	Arbitrary Executable File
srv-Archiv.mount	loaded	active	running	srv-Archiv.mount
srv-Data.mount	loaded	active	running	srv-Data.mount
acpid.path	loaded	active	running	ACPI Events Check
cups.path	loaded	active	running	CUPS Scheduler
init.scope	loaded	active	running	System and Service Manager
session-39.scope	loaded	active	running	Session 39 of user root
session-c1.scope	loaded	active	running	Session c1 of user lightdm

Tipps, Tools & Gadgets für das Heimnetz

Kreativ im Heimnetz: Der Heftschwerpunkt verbessert Geschwindigkeit, Funknetzreichweiten, Sicherheit und Bedienkomfort im lokalen Netz durch Hardwareergänzungen, clevere Softwarekonfiguration und nützliche Tools. Neben Leistungstuning geht es unter anderem um die Zusammenarbeit mit Windows-, Mac- und Android-Geräten, um die Fernwartung von Linux-Systemen über SSH und Remotedesktop sowie die Fernbedienung von Smart-TV und Mediacenter.



Linux MX 19

Ausflug in die Distributionsnische: Die Vorstellung von Linux MX hat einen einfachen Grund. Wieder einmal vollbringt eine Distribution, die man eher als Nischensystem einstufen würde, einen erstaunlichen Höhenflug in der Distro-watch-Rangliste. Ein stabiler Rang eins über viele Wochen im Juni/Juli 2020 belegt, dass Linux MX offenbar einiges richtig macht. Fokus der Distribution ist ein ansehnlicher XFCE-Desktop auf schlanker Debian-Basis, die sich auch mit älterer Hardware begnügt und wahlweise auch noch in 32-Bit-Ausführung vorliegt.



Platinen-Wettrüsten

Ausrufezeichen und Fragezeichen bei Raspberry & Co: Der kritische Beitrag bespricht die jüngeren Entwicklungen im Umfeld der Platinenrechner. Ob nun ein Raspberry Pi 4 mit acht GB RAM und in Hardwarebundles für bis zu 150 Euro eine sinnvolle Investition sei, steht ebenso auf dem Prüfstand wie die jüngste Odroid-Konkurrenz mit dem Modell C4 des südkoreanischen Herstellers Hardkernel. Auch neuere Systemalternativen werden vorgestellt sowie die Möglichkeit, das Betriebssystem des Raspberry 4 auf SSD/NVME zu booten und zu betreiben.



Quelle: conrad.de

Sonderheft-Abo

Für alle Sonderausgaben der PC-WELT



Sie entscheiden, welche Ausgabe Sie lesen möchten!

Die Vorteile des PC-WELT Sonderheft-Abos:

- ✓ Bei jedem Heft 1€ sparen und Lieferung frei Haus
- ✓ Keine Mindestabnahme und der Service kann jederzeit beendet werden
- ✓ Wir informieren Sie per E-Mail über das nächste Sonderheft

Jetzt bestellen unter

www.pcwelt.de/sonderheftabo oder per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:

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

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

Wir informieren Sie per E-Mail über das nächste Sonderheft der PC-WELT. Sie entscheiden, ob Sie die Ausgabe lesen möchten. Falls nicht, genügt ein Klick. Sie sparen bei jedem Heft 1,- Euro gegenüber dem Kiosk-Preis. Sie erhalten die Lieferung versandkostenfrei. Sie haben keine Mindestabnahme und können den Service jederzeit beenden.

ABONNIEREN	Vorname / Name
	Straße / Nr.
	PLZ / Ort
	Telefon / Handy
	E-Mail

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

PWSJ014130



Powered by **RYZEN**

Harte Schale, viele Kerne

TUXEDO Book XA15



AMD Ryzen
Desktop CPUs



GeForce RTX 2070
NVIDIA GPUs



Bis zu 64 GB
2666 Mhz RAM



2x M.2 | 1x SATA
Massenspeicher



100%
Linux

5

Jahre
Garantie



Lifetime
Support



Gefertigt in
Deutschland



Deutscher
Datenschutz



Support
vor Ort

TUXEDO
COMPUTERS

[tuxedocomputers.com](https://www.tuxedocomputers.com)