

NEU:
Linux Mint 20.2

6 Systeme auf Multiboot-DVD

5/2021
August/September



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

LINUX WELT



Einsteiger-Tipps

Linux neu installieren, aber alle
Einstellungen behalten



Der große Linux-Check

70 neue Distributionen im Test!



Von Alleskännern
bis zu Spezial-
Anwendungen:
So finden Sie
die besten Systeme
für jeden Zweck



Netzwerk optimieren

Für Mint & Co.: So geht's
mit Bordmitteln

Die neuen App-Images

Die wichtigsten portablen
Tools überall nutzen

So sehen Sie alles

Heimüberwachung mit
dem Raspberry Pi

NEU

Linux Mint 20.2

NEU: Besserer Dateimanager, aufgebohrte Aktualisierungsverwaltung u.v.m.
PLUS: Desktop Cinnamon 5 mit neuen Applets, Widgets u.v.m.

MULTIBOOT-DVD!

NEU: Linux Mint 20.2

Debian 11
Open Suse KDE 15.3
Bodhi Linux 6.0
Gparted Live 1.3
Slacko 64 8.2.1

PLUS: Videoworkshops
zum sicheren Surfen



Über
300
Seiten
Linux-
Know-how



Eigene Cloud für Ihre Daten



So richten Sie einen
Server für Mails, Fotos
und Dokumente ein



3x LinuxWelt inkl. Prämie*



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

Jetzt testen:

3 x LinuxWelt als Heft frei Haus mit Gratis-DVD +
3 x LinuxWelt direkt aufs Smartphone & Tablet mit interaktivem Lesemodus +
10,- € Geldprämie*
= 17,- € (anstatt 25,50 EUR)

Jetzt bestellen unter www.pcwelt.de/linuxwelt 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 Mini-Angebot für 17,-€ und erhalte 3 Ausgaben inkl. Prämie

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

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

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

* wird mit Abo-Preis verrechnet
 LinuxWelt erscheint im Verlag IT Media Publishing GmbH & Co. KG, Gotthardstraße 42, 80686 München, Registergericht München, HRA 104234, Geschäftsführer: Sebastian Hirsch.
 Die Kundenbetreuung erfolgt durch ZENIT Pressevertrieb GmbH, Postfach 810580, 70522 Stuttgart, Geschäftsführer: Joachim John

Wer die Wahl hat, hat die ...

Was haben Marmelade und Linux gemein? In der Marktforschung gibt es das viel beachtete Konfitüren-Experiment. Man fand dabei heraus, dass in einem Supermarkt mit einem kleinen Angebot verschiedener Marmeladen die Leute öfter ein Glas mitnehmen als bei einem Markt mit einem großen Sortiment. Und nicht nur das. Wer bei der größeren Auswahl zugreift, ist danach unglücklicher. Denn er grübelt darüber nach, ob er nicht mit einer der vielen anderen Sorten besser bedient gewesen wäre.

Die Qual der Wahl nennt das der Volksmund. Die Gemeinsamkeit von Linux und Marmelade liegt nun genau hier. Denn es gibt von beidem hunderte Sorten – bei Linux sind es die verschiedenen Distributionen. Sie nutzen zwar alle den Linux-Kernel, bauen drum herum aber andere Desktops, Paketquellen, Konfigurationstools und einiges mehr dazu.

Mit unserem Special zu 70 Linux-Distributionen in diesem Heft hoffen wir, Ihnen bei der Wahl der passenden Distribution helfen zu können – ganz ohne Qual, dafür mit viel Vergnügen. Dazu geben wir Einsteigern eine erste Orientierung im Linux-Sortiment und informieren Profis zu den Entwicklungen bei den Systemen.

Viel Spaß beim Lesen!

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-

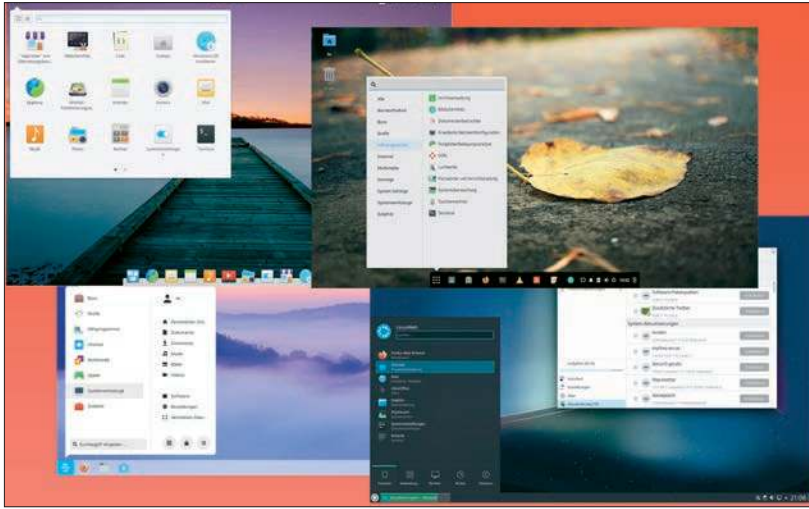
liefert. In der Regel treffen sie noch vor dem offiziellen Verkaufsstart bei Ihnen ein. **Digitaler Zugriff:** Als Ergänzung zum Mini-Abo der gedruckten Hefte bekommen Sie Ihre Ausgaben auch digital auf Ihr Mobilgerät.

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.





Eigene Cloud

SSH-Fernzugriff, Web- & Datenserver: Dieses Special macht Home-User zu Serveradministratoren. **S. 46**



Appimages

Unterschätzte Alternative: Appimage-Softwarecontainer sind portabel und unkompliziert. **S. 64**

Der große Linux-Check

Lesen Sie ab Seite 24, welche Distributionen sich für welche Aufgaben und Einsatzzwecke am besten eignen. Dabei stehen etwa 70 Distributionen zur Auswahl. **S. 24**

■ Grundlagen

- 6 Im Linux-Labyrinth**
Linux-Diversifizierung als Chance statt Fluch: Die LinuxWelt trennt die Spreu vom Weizen
- 8 Auf Heft-DVD: Alle Inhalte**
Die DVD im Überblick: Systeme, Tools, Software, PDFs & Videos
- 10 Distributionen auf Heft-DVD**
Steckbriefe zu Debian, Open Suse Leap, Bodhi Linux, Puppy Slacko
- 14 Linux-News**
News, Trends, Sicherheitslücken und Hardware der letzten Wochen
- 18 Neu: Linux Mint 20.2**
Das neue Mint: Alle Neuheiten im Überblick und erste Praxistipps
- 22 Linux: Hilfe & Informationen**
Unterschätzte Funktionen: So recherchieren Sie mit man & info gezielte Programminformationen

■ Special I – Das beste Linux für jeden Einsatzzweck

- 24 Linux-Desktopsysteme**
Ubuntu, Ubuntu-Derivate und beste Alternativen: Hier finden Sie das optimale System für PC & Notebook
- 28 Linux-Spezialdesktops**
Speed, Oberfläche, Software: Diese Distributionen zielen auf spezielle Nutzeransprüche
- 30 Linux-Serverdistributionen**
Puristisch – Weboberfläche – Medienspezialisierung? Das sind die wichtigsten Linux-Server
- 34 Linux für ältere Hardware**
Recycling-Spezialisten: Mit diesen Distributionen läuft auch ältere Hardware wieder richtig flott
- 38 Mobile Livesysteme**
Knoppix, Tails, Porteus: Mobile Zweit- und Surfsysteme erhöhen Flexibilität und Datenschutz
- 42 Reparatur- & Spezialsysteme**
Pannenhilfe: Diese Spezialisten braucht man nicht täglich, aber im Notfall sind sie alternativlos



■ Special II – Eigene Cloud für Daten

- 46 Fernwartung mit SSH**
Der Pflichtdienst für Server: SSH erlaubt neben Terminalfernwartung auch den Datenaustausch
- 50 Apache-Konfiguration**
Ein Webserver für 1000 Dienste: Diese Grundlagen der Apache-Konfiguration müssen Sie kennen
- 54 Apache-Dienste im Heimnetz**
Webdav, Fotogalerie, Streaming, Wiki, Home-Cloud? Wo Apache läuft, haben Sie die freie Wahl
- 58 Datenserver mit Samba**
Samba und Rechte: So konfigurieren Sie Samba und passen bei Bedarf Dateirechte an
- 62 Weboberflächen für Server**
Fernwartung mit Browser: Webmin, Cockpit & Co. verwalten Server in klickfreundlichen Weboberflächen

■ Die Highlights der DVD

Auf Heft-DVD: 6 x Linux plus Boottools, Software, Infos, Videos

Linux Mint ist das Highlight der Heft-DVD. Als weitere Angebote gibt es Open Suse „Leap“, das neueste Bodhi Linux, den Netzwerkinstaller (kein Livesystem) des brandneuen Debian 11 sowie das Puppy-Livesystem Slacko. Als immer nützliche Ergänzung wartet Gparted Live bootbereit auf Arbeit.

S. 10



Linux Mint 20.2 (Cinnamon)

Ubuntu-Basis erneuert – Mint-Tools poliert: Linux Mint 20.2 verbessert die Aktualisierungsverwaltung, den Desktop und den Dateimanager.



Open Suse „Leap“ 15.3

Bewährter Desktop, bewährter Server: Open Suse „Leap“ tendiert zunehmend zu Serveraufgaben, gefällt aber auch in der Desktop-Rolle (hier mit KDE).



Bodhi Linux 6.0

Turbo-Ubuntu mit Moksha-Desktop: Bodhi ist ein Topsystem für Nutzer, die Moksha beherrschen und grafische Verwaltungstools entbehren können.



■ **Software & Distributionen**

- 64 Portable Appimages**
Auf USB oder Festplatte: Appimages ergänzen die Softwareausstattung
- 66 KDE Plasma mit Wayland**
Auftrieb für Wayland: KDE 5.22 unterstützt Wayland fast lückenlos
- 68 Neues Inkscape 1.1**
Vektorgrafik: Inkscape 1.1 bringt neue Grafik- und Exportfunktionen
- 70 Neues Audacity 3**
Das beliebte Audioprogramm ändert sein Dateiformat
- 72 Gimp-Alternativen**
Grafikteam: Krita, Gthumb & Co. können Gimp komfortabel ersetzen
- 76 Neue Software**
12 neue Versionen, u. a. mit 7-Zip, DocFetcher, Lucas Chess, Edge, Musescore und PDF Mix Tool

■ **Hardware, Netzwerk & Web**

- 80 Netzwerk optimieren**
So geht's mit Mint & Co: Heimnetz mit und ohne Server stabil und sicher einrichten – mit Bordmitteln und dem Terminal
- 84 Der Pi Imager kann mehr**
Systeme für den Raspberry: Der „Pi Imager“ bietet versteckte Funktionen zur Vorabkonfiguration
- 86 So sehen Sie alles**
Raspberry Pi mit Motioneye: So bauen Sie sich eine preiswerte Raumüberwachung
- 88 Lektor CMS**
Statische Webseiten: Für kleine private und gewerbliche Infos ist Lektor die einfache CMS-Alternative
- 90 I-Libarian für PDF-Archive**
Spezialisierte Webserver: I-Libarian organisiert große Sammlungen von PDF-Dokumenten

- 92 Raspberry mit Cloud-OS**
Balena-OS: Cloudbasierte Installationen vereinfachen die Konfiguration der Platine
- 94 Homeoffice-Zubehör**
Hardware-Gadgets: So optimieren Sie mit preiswertem Zubehör den heimischen Arbeitsplatz



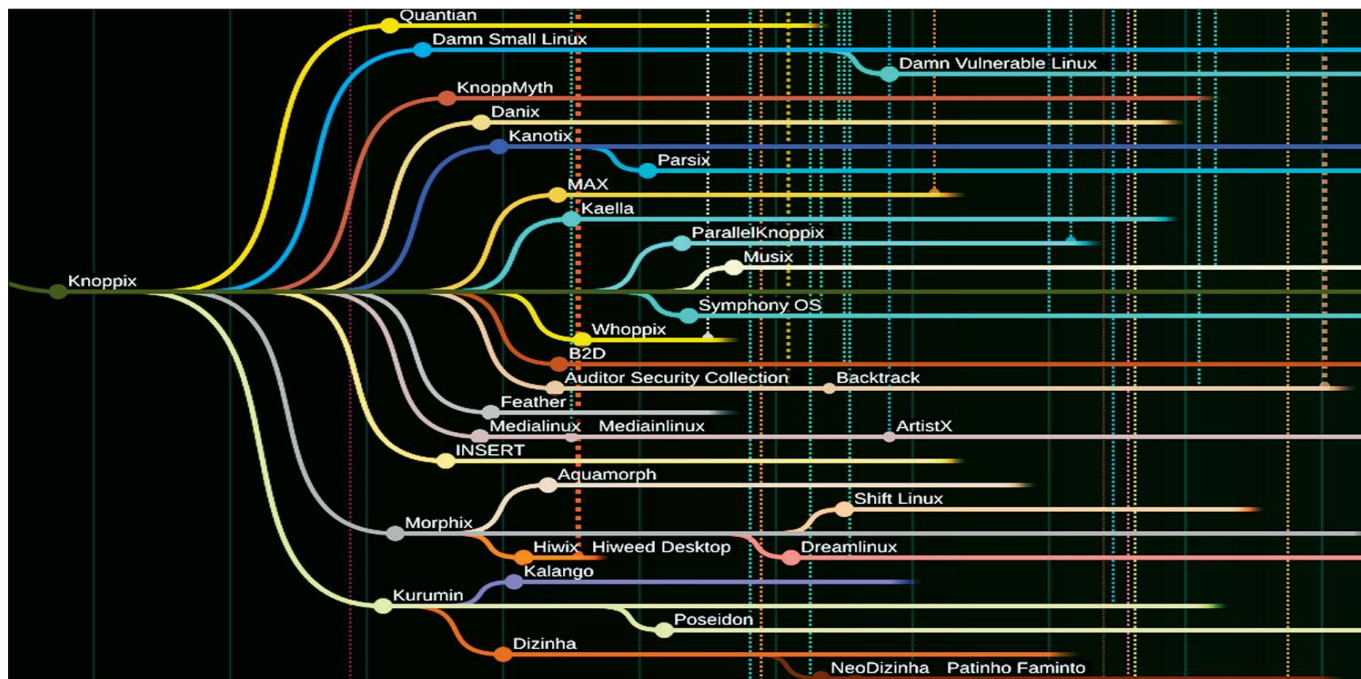
■ **Praxis**

- 96 Einsteigertipps**
Neuinstallation ohne Konfiguration: Mit Backups wichtiger Dateien stellen Sie vertraute Einstellungen sofort wieder her
- 98 Desktoptipps**
Neue Tipps & Tools zu Gnome, KDE, XFCE: Ein Highlight für KDE-Nutzer ist das Plasmoid „Webslice“
- 102 Konsolentipps**
Neue Terminaltipps zeigen u. a. Tools zum Umgang mit Textdateien und zur Auflistung von Logdateien
- 105 Hardwaretipps**
Nmccli, Diskonaut, Piper, Corect: Clevere Tools helfen im WLAN, bei Grafikchips und Datenträgern

■ **Standards**

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

- 108 Softwaretipps**
Neue Tipps für populäre Linux-Programme, u. a. für Libre Office und Webbrowser



Im Linux-Labyrinth

Der kleine Knoppix-Ast der Abbildung oben kann den beeindruckenden Stammbaum der Linux-Distributionen nur andeuten. Es kursieren Hunderte aktueller Systeme, die auf dem Linux-Kernel basieren. Muss man die alle ausprobieren, um das passende zu finden?

VON HERMANN APFELBÖCK

Einsteiger stehen ratlos vor einer dreisteligen Legion von Varianten und Derivaten. Auch Linux-Kenner ertappen sich gelegentlich beim Zweifel, ob manche frühere Entscheidung für eine Distribution tatsächlich die optimale war. Grundsätzlich wird sich an dem facettenreichen und schwer überblickbaren Distributionsangebot wenig ändern. Der Linux-Kernel ist offen und folglich kann jedes professionelle Entwicklerteam genauso wie ein kreatives Amateurtteam sein Distributionsprojekt starten, wenn es dafür eine Zielgruppe sieht. Das ist Segen und Fluch zugleich. Denn die Wahlfreiheit und die Gewissheit, auch für spezielle Rollen einen Kandidaten zu finden, sind zwar angenehm, aber die Gefahr, dabei mal falsch zu wählen, ist auch nicht von der Hand zu weisen.

Hypothetische Frage: Wäre das Linux-Labyrinth auf einen Schlag übersichtlicher, wenn die Benutzer demokratisch abstimmen dürften? Wahrscheinlich nicht. Denn wenn Sie eine repräsentative Anzahl von Linux-Nutzern und -Kennern fragen, ob sie auf die Hälfte oder gar zwei Drittel der bestehenden Distributionen verzichten könnten, antworten wahrscheinlich die allermeisten mit „Ja“. Wenn Sie aber die zweite Frage nachschieben, auf welche Hälfte sie verzichten oder nicht verzichten könnten, dann bekommen Sie wieder so viele verschiedene Antworten, wie es Linux-Distributionen gibt.

Der Distributionsratgeber in diesem Heft (Seite 24 bis 45) hat nicht den Anspruch, alle aktiven Distributionen zu nennen, ja nicht einmal den, sämtliche Distributionen zu kennen. Aber wir haben für diese Aufgabe sehr, sehr viele Systeme installiert und getestet und mit insgesamt etwa 70 na-

mentlich genannten Distributionen die Spreu vom Weizen getrennt. Wie Sie den Beschreibungen entnehmen werden, ist da noch so manche exotische Restspreu verblieben, die aber aus speziellen oder spektakulären Gründen dennoch einen Seitenblick verdient.

Eine der wichtigsten Entscheidungshilfen dieses Ratgebers, die typische „Linux-Top-10“-Webseiten oder „Distro-Chooser“-Fragebögen gar nicht oder unzureichend bieten, ist die Kategorisierung nach bestimmten Einsatzzwecken. Denn wer ein Desktop-Linux für sein neues Notebook sucht, nimmt besser andere Distributionen, als sie für den Einsatz auf alter Hardware oder für eine Rolle als Daten- oder Streamingserver im Heimnetz in Betracht kommen. Eine Spezies für sich sind ferner Livesysteme, die man nicht installiert, sondern nur auf USB kopiert und als mobile Notfall-, Surf- oder Reparaturhilfe nutzt.

Linux Mint 20.2, Homeserver & weitere Themen im Heft

Der zweite Heftschwerpunkt „**Linux als Homeserver**“ fokussiert auf Serverdienste im Heimnetz und im Homeoffice (Seite 46 bis 63). Nicht nur Daten-, Backup- und Streamingserver haben dort ihren Platz, sondern auch Webserver, die Dokumente, Fotos und Kollaborationsdienste für Familienmitglieder oder kleine Arbeitsgruppen zentral anbieten.

Netzwerkkonfiguration: Desktop-Linux wie Ubuntu/Mint bietet erweiterte Möglichkeiten der IP- und Hostnamenverwaltung. Der Beitrag ab Seite 80 richtet sich an Home-Admins mit Serverdiensten im Netz und ergänzt den Serverschwerpunkt.

Linux Mint 20.2: Die favorisierte Distribution der LinuxWelt-Leser geht mit Version 20.2 in die nächste Runde. Alle Neuerungen bei der „Aktualisierungsverwaltung“, beim Desktop Cinnamon und dem Dateimanager Nemo lesen Sie ab Seite 18.

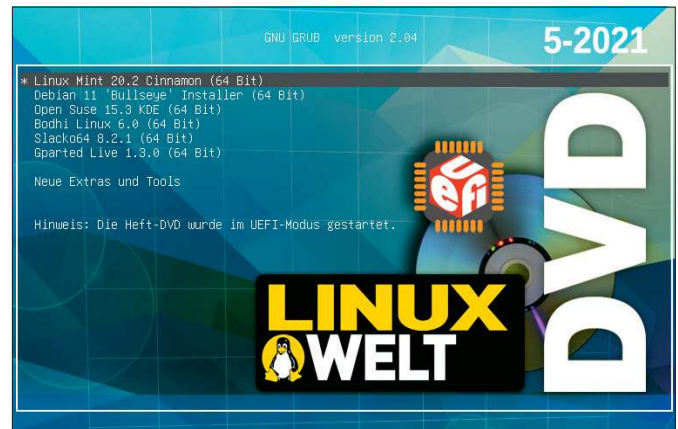
Raspberry Pi: Zum Ein-Platinen-Rechner gibt es Installationstipps via „Pi Imager“, eine Installationsanleitung zur Kameraüberwachung und ein Beispiel zur cloud-basierten Pi-Konfiguration.

Multifunktionale Heft-DVD

Die Heft-DVD liefert aktuelle Livesysteme zum Ausprobieren und zur Installation. Sechsmal Linux können wir Ihnen auf der aktuellen 8,5-GB-DVD anbieten (siehe Liste rechts und Bootmenü oben). Die Heft-DVD kann aber noch mehr, als diese Linuxsysteme zu booten: Unter „Extras und Tools“ gibt es bootfähige Nothelfer wie Super Grub Disk. Als DVD-Inhalte finden Sie ferner Software wie Unetbootin, Win 32 Disk Imager und Putty inklusive Anleitungen, ferner das stets aktualisierte LinuxWelt Digital XXL im PDF-Format und als aktuelles Extra informative Videos zur IT-Sicherheit.

Die Benutzung der DVD ist einfach: Inhalte wie das PDF-Handbuch, die enthaltene Software oder die Sicherheitsvideos erreichen Sie unter jedem System nach Einlegen der DVD im Dateimanager. Um hingegen eines der Livesysteme oder ein Tool wie Super Grub zu starten, müssen Sie den Rechner mit der DVD booten. Standardmäßig geschieht dies bei eingelegter DVD automatisch, falls nicht, rufen Sie beim Start per Tastendruck das Bios-Bootmenü auf und wählen hier manuell das DVD-Laufwerk – oder Sie ändern die Bootreihenfolge

Mit der Heft-DVD installieren Sie unter anderem das brandneue Linux Mint. Weitere vollwertige Systeme sind Debian, Open Suse und Bodhi Linux, während Slacko und Gparted Live zum Liveeinsatz dienen.



im Bios. Bei der Nutzung eines Livesystems bleiben Ihre Festplatte und das dort installierte System unberührt. Das ändert sich erst, falls Sie aus einem Livesystem den dort enthaltenen Installer starten. Falls Sie eine Dualboot-Installation neben einem

bereits bestehenden System planen, müssen Sie Klarheit haben, in welchem Modus (Bios/Uefi) jenes installiert ist, und dann im selben Modus installieren. Die Heft-DVD beherrscht Bios wie Uefi und zeigt den aktuellen Modus im Menü an (siehe oben). ■

AUF DVD

Distributionen

- 10 Debian 11 „Bullseye“ (64 Bit)**
Grafischer Netinstaller für das brandneue Debian
- 11 Open Suse „Leap“ 15.3 (64 Bit)**
Livesystem mit KDE Plasma inklusive Netinstaller
- 12 Bodhi Linux 6.0 (64 Bit)**
Schnelles Ubuntu-Derivat mit exotischem Moksha-Desktop
- 13 Puppy Slacko 8.2.1 (64 Bit)**
Kleines, typisches Puppy-Livesystem auf Slackware-Basis
- 13 Gparted Live 1.3 (64 Bit)**
Live- und Servicesystem für Partitionsänderungen
- 18 Linux Mint 20.2 (64 Bit)**
Neues Mint in der Hauptedition mit Cinnamon-Desktop

Extras und Tools

Supergrub, Memtest, Hardware Detection Tool, Plop-Bootmanager u. a. m.

LinuxWelt Digital XXL (PDF)

333 Seiten technische Grundlagenartikel und Distributionsratgeber

EXTRA: Videos zur IT-Sicherheit

Fünf kurzweilige Videos über Sicherheitskonzepte in IT und Netzwerken



Auf DVD: Sechsmal Linux

Schwergewichte: Debian 11 „Bullseye“ hat es zeitlich noch auf DVD geschafft. Auch Linux Mint 20.2 ist als installierbares Livesystem vertreten – zwar als Beta, die aber eine Systemaktualisierung auf den Stand der finalen Version erlaubt.



Linux Mint 20.1 Beta (64 Bit)
Linux Mint 20.2 fasst alle bisherigen Updates der Version 20.1 zusammen und bringt das neue Cinnamon 5.0 auf den Desktop. Updates wird es bis 2025 geben. Eine Neuerung: Cinnamon-Applets werden jetzt zusammen mit dem System aktualisiert. Das Livesystem startet von der DVD wahlweise im Bios- oder Uefi-Modus und liegt auch als originalgetreue ISO-Datei auf DVD.



Debian 11 Installer (64 Bit)
Das brandaktuelle, solide Debian 11 „Bullseye“ aktualisiert wichtige Softwarekomponenten und wird mindestens die nächsten drei Jahre Bugfixes und zurückportierte Kernel-Pakete erhalten. Der bootfähige Installer auf Heft-DVD stellt alle Desktopumgebungen aus den Debian-Quellen zur Auswahl.



Open Suse Leap 15.3 KDE (64 Bit)
Open Suse 15.3 „Leap“ ist als Livesystem mit angestammter KDE-Umgebung auf Heft-DVD: Es vereint die traditionsreiche, heute auf Server ausgerichtete Linux-Distribution mit den Paketquellen von Suse Enterprise Linux. Das Livesystem kann auch Gnome und XFCE als Desktops einrichten. Es liegt auch als originalgetreue ISO-Datei auf DVD.



Bodhi Linux 6.0 (64 Bit)
Die exotische inoffizielle Ubuntu-Variante präsentiert den besonders flotten Enlightenment-Desktop als Oberfläche. Bodhi Linux 6.0 basiert auf Ubuntu 20.04 und eignet sich gut dazu, einem ausgemusterten PC mit 64-Bit-CPU neues Leben einzuhauchen. Das System liegt auch als originalgetreue ISO-Datei auf DVD.



Gparted Live 1.3 (64 Bit)
Im Livesystem der Gparted-Entwickler steht der mächtige Partitionierer Gparted im Zentrum – hier in der neuesten Version 1.3. Das bewährte Tool zum Untersuchen, Erstellen und Verschieben von Partitionen startet automatisch und liegt hier deutschsprachig vor. Das System liegt auch als originalgetreue ISO-Datei auf DVD.



Puppy Slacko 64 8.2.1 (64 Bit)
Das besonders kleine Livesystem mit Firefox 88 nutzt Puppy Linux als Grundlage und ist für einen geringen Ressourcenverbrauch optimiert. Slacko ist aus Slackware-Paketen der Version 15 aufgebaut und bringt eine einfache Oberfläche mit. Es liegt auch als originalgetreue ISO-Datei auf DVD.



Extras & Tools

Shred-OS 2020.05.012
Das winzige Livesystem startet ein Menü im Textmodus, um Daten auf magnetischen Datenträgern endgültig zu überschreiben. Auch Wiederherstellungstools können dann nichts mehr rekonstruieren. Auf Flashspeichern, SSDs und USB-Sticks ist das Tool wirkungslos, denn die Controllerbausteine dieser Datenträger erlauben kein sequenzielles vollständiges Überschreiben. Auf magnetischen Datenträgern ist Shred-OS sehr zuverlässig. Es startet im Uefi sowie Bios-Modus.

Super Grub Disk 2.04
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- und Uefi-Modus angezeigt und liegt als ISO-Datei im Ordner „Extras“.

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+ 5.31b
Nur im Bios-Modus: Memtest 86+ zeigt sich im Multibootmenü beim Start der DVD im Bios-Modus. Die Speicheranalyse testet die RAM-Module auf Fehler und unterstützt dabei 32-Bit- als auch 64-Bit-CPU sowie alle verbreiteten RAM-Typen. Das Tool beginnt sofort nach dem Start automatisch mit den Tests, die jederzeit unterbrochen werden können.

Plop Kexec 1.6
Im Uefi und Bios-Modus: Dieser Bootmanager kann Linux-Distributionen von USB-Geräten starten, selbst wenn die Firmware oder das Bios des Rechners das nicht unterstützt. Plop Kexec präsentiert dazu ein eigenes Bootmenü, das angeschlossene USB-Datenträger auflistet.

Videos auf DVD
Sicherheit in der IT und in Netzwerken einfach erklärt: Die Videoserie mit fünf kurzweiligen Clips erläutert Sicherheitskonzepte und Fallen der Datensicherheit, die alle Anwender betreffen. Gefördert wurden diese freien Videos (Creative Commons) von der Medienanstalt NRW.



Software auf DVD

Infrareder 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 Infrareder 0.53 für Windows (alle Versionen) liegt installierbar sowie als portable Version vor.

Unetbootin 7.02
Das nützliche USB-Tool mit grafischer Oberfläche transferiert mit wenigen Klicks die ISO-Images von Ubuntu und seinen Abkömmlingen wie Linux Mint bequem auf USB-Stick oder Speicherkarten und macht diese mit einem eigenen Bootmenü startfähig. Auf DVD finden sich 32-Bit- und 64-Bit-Ausgabe für Linux, aber auch die Versionen für Windows und Mac-OS X.

Putty 0.75
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 0.74.4.6
Kitty ist eine Abspaltung von Putty und ebenfalls ein Terminalclient für SSH, allerdings mit einigen ergänzten Funktionen und bequemeren Features wie direkte Kennwortübergabe. Genau 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.

Qrab 4.0
Was will uns dieser QR-Code sagen? Qrab ist ein Screenshotprogramm, das den Linux-Desktop nach QR-Codes sucht und diese decodiert. Qrab 4.0 liegt als Appimage (64 Bit) auf DVD.

Android Transfer Tool 21-06-2021
Dieses Programm stellt über eine eigene Implementierung des Protokolls MTP eine Verbindung zu Android-Geräten für den Dateitransfer zu Linux-Systemen her. Es liegt als Appimage (64 Bit) auf DVD.

Wahl-O-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.

LinuxWelt XXL Digital: Das komplette Handbuch 5/21

Nachlesen und Querlesen: Das aufgefrischte E-Book zur Ausgabe 5/21 liefert mit dem kompletten Aufräum-Special aus der letzten Ausgabe diesmal ein allgemeines Praxisthema jenseits des Linux-Desktops. Auch die weiteren Rubriken haben Ergänzungen bekommen und beleuchten Ubuntu 21.04 und das Java-Programm Fess zur Einrichtung einer indexbasierten Volltextsuche für Dokumente im Netzwerk. Das E-Book liegt als freies PDF auf Heft-DVD.



Weitere Infos

Die Vorstellung der Systeme auf DVD beginnt ab Seite 10. 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 wieder zwei Specials: Ab Seite 24 geht es um die jeweils geeigneten Linux-Systeme für typische Einsatzzwecke und das Special ab Seite 46 erklärt die Einrichtung von Linux-Servern im heimischen LAN und Homeoffice.

- Startfähiges Livesystem auf DVD
- Livesystem plus ISO-Datei auf DVD
- Programm auf DVD



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.

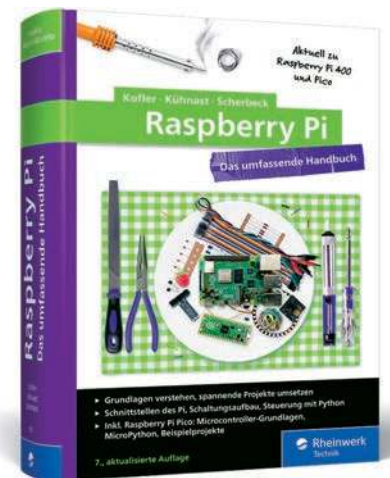
Unter allen Teilnehmern verlosen wir 3 Exemplare des Buches „Raspberry Pi“ aus dem Rheinwerk Verlag.

Das Standardwerk, aktuell zum Raspberry Pi Pico

Raspberry Pi

Das umfassende Handbuch

Autor: Michael Kofler, Charly Kühnast, Christoph Scherbeck
Verlag: Rheinwerk Verlag, 7., aktualisierte Auflage Juli 2021, 1088 Seiten, gebunden, 44,90 Euro
ISBN: 978-3-8362-8351-9



RasPi-Experten Michael Kofler, Charly Kühnast und Christoph Scherbeck bieten Ihnen auf über 1000 Seiten das komplette Wissen, damit Sie mit dem Raspberry Pi richtig durchstarten. Dieses Handbuch ist randvoll mit Grundlagen und Kniffen zu Linux, Hardware, Elektronik und Programmierung. Genau richtig für alle Maker und Tekkies, die den Minicomputer rundum kennenlernen wollen. Und Ihr neues Wissen vertiefen Sie in zahlreichen spannenden Bastelprojekten. Vorwissen? Nicht nötig, Ihr Erfindergeist reicht völlig aus.

- **Grundlagen verstehen, spannende Projekte umsetzen**
- **Schnittstellen des Pi, Schaltungsaufbau, Steuerung mit Python**
- **Erweiterungen für den Pi: Gertboard, PiFace, Sense HAT, PoE HAT u. a. in Hardware-Projekten einsetzen**
- **Aktuell zu allen Modellen, inkl. dem Raspberry Pi 4 und dem neuen Pico-Pi!**

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 5/2021 ist der 21.9.2021.

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 Telekommunikationsdienstegesetzes (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 die PC-WELT Extra 4/2021 „Fritzbox“ (ohne Datenträger).

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

PLUS:
 Gratisheft für alle Teilnehmer



Debian 11 „Bullseye“

Eines der Highlights auf Heft-DVD: Nach zwei Jahren Entwicklungszeit und langer, akribischer Tests ist die neue Inkarnation von Debian erschienen, die den Namen „Bullseye“ erhalten hat. Auf DVD ist der bootfähige Installer (64 Bit).

VON DAVID WOLSKI

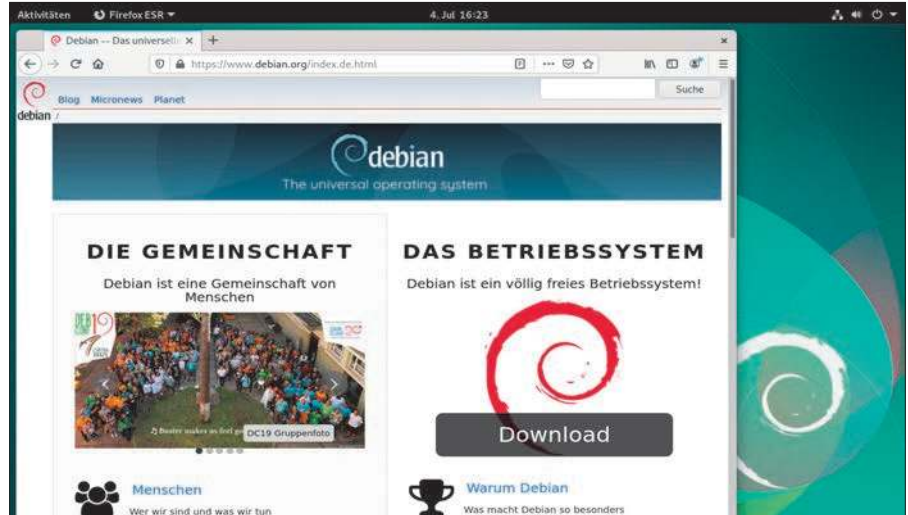
Debian, mit vollem Namen ganz traditionell „Debian GNU/Linux“ genannt, ist im Meer der Distributionen der Fels in der Brandung: Avantgardistische und schnelllebige Entwicklungen finden sich hier nicht. Die Macher der Distribution liefern nie das Neueste oder spannende Experimente mit dem stabilen Zweig der Distribution, sondern Solides und Bewährtes. Debian glänzt deshalb auf Servern, auf konservativen Desktops und ist nebenbei auch das Vorbild für Ubuntu und Raspberry-Pi-OS, die das Gros ihrer Pakete aus gut getesteten Quellen Debians schöpfen.

Debian: Das große Vorbild

Debian hat eine hierarchische Dachorganisation mit gewählten Vorständen. Diese Entwickler, viele davon mit Rang und Namen in der Linux-Community, sind in der IT-Industrie und auch bei anderen Distributionen beschäftigt, damit Debian ohne kommerzielle Interessen bleiben kann. Die meisten anderen komplett freien Linux-Distributionen haben dieses Entwicklungsmodell dieser beinahe dienstältesten Distribution übernommen.

Mit rund 220 Maintainern, die sich um Pflege und Freigabe neuer Pakete kümmern und von etwa 2000 Entwicklern unterstützt werden, sammelt das System unter allen Linux-Distributionen die größte Schaffenskraft hinter sich. Die Koordination ist dabei eine Mammutaufgabe und braucht ihre Zeit: Zwei Jahre dauert es jedes Mal, bis aus den separaten Debian-Zweigen „Testing“ und „Unstable“ eine neue Ausgabe destilliert ist.

Rund 35 000 Pakete haben in der vorliegenden Ausgabe ein signifikantes Update erhalten und rekordverdächtige 13 000 neue Pakete sind ganz neu hinzugekommen, um die Gesamtzahl in den offiziellen Quellen



Viele Desktops stehen zur Auswahl: Der Debian-Installer auf Heft-DVD kann nicht nur den hier gezeigten Gnome installieren, sondern auch KDE, XFCE, Cinnamon, Mate, LXDE und LXQT.

auf 57 000 zu bringen. Das macht Debian kein anderes System nach.

Neues in den Paketquellen

Einmal installiert, erhält das System Aktualisierungen und Sicherheitsupdates der Debian-Maintainer bis ein Jahr nach der Veröffentlichung der nächsten stabilen Version – aktuell also mindestens bis 2024. Danach kümmert sich das Long-Term-Supportteam weiter für 12 bis 24 Monate um Sicherheitspatches. Dabei vermeiden Paketupdates hohe Versionssprünge und bleiben immer innerhalb der Hauptversionsnummern von Programmen und Bibliotheken. Debian 11 erscheint mit Kernel 5.10 und präsentiert als Desktopumgebung unter anderem Gnome 3.38 mit Wayland, KDE Plasma 5.20 und Mate 1.24. Libre Office ist noch in Version 7.0 enthalten und beim Browser setzt Debian auf Firefox ESR. Für Server ist PHP auf die performante Version 7.4 aktualisiert und der Webserver Apache auf 2.4.48. Während der Interpreter Python nur noch in der Ausgabe 3.9 vorinstalliert ist, liegt Python 2.7 überraschenderweise

immer noch zum Nachrüsten in den Paketquellen und gewährt damit doch nochmal eine Übergangsfrist für Scripts und eigene Programme.

Einrichtung per Installer

Debian 11 gibt es mit jeweils offiziellen Desktops als installierbares Livesystem zum Download – als eine der wenigen verbliebenen Distributionen weiterhin auch noch in 32 Bit. Auf Heft-DVD liegt das System (64 Bit) in Form des bootfähigen, grafischen oder wahlweise textbasierten Debian-Installers vor, der alle Pakete aus den Onlinerepositories installiert und dazu eine Ethernet-Verbindung voraussetzt. Dieser Netinstaller hat einen charmanten Vorteil: Alle Desktops stehen gegen Ende der Installation zur Auswahl als Paketgruppen parat. Anders als in Ubuntu können auch mehrere Desktops ohne Konflikte installiert werden.

Mehr Infos zu Debian 11

Webseite: <http://debian.org>

Dokumentation: <http://wiki.debian.org>

Open Suse Leap 15.3

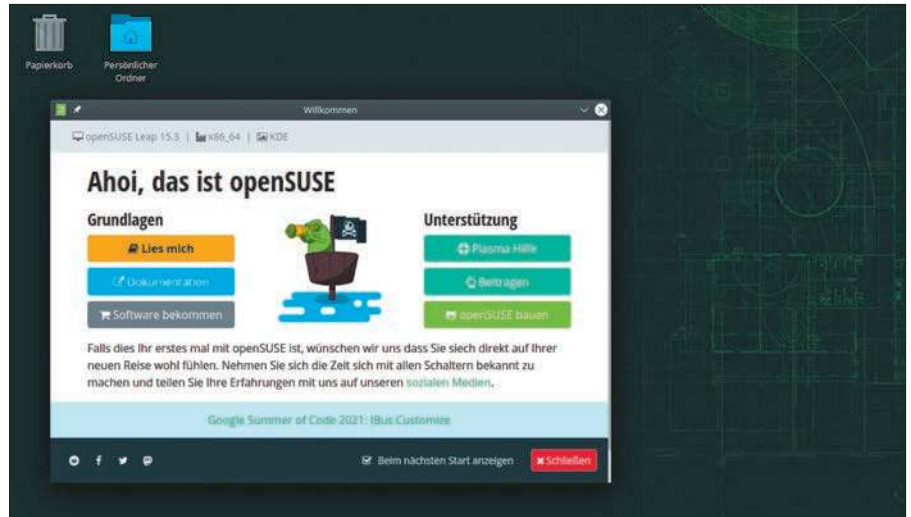
Aufgefrischt: Im jährlichen Rhythmus erscheint Open Suse (in 64 Bit mit KDE Plasma auf Heft-DVD), das in den Fußstapfen von Suse Linux Enterprise wandelt und jetzt sämtliche Pakete von dieser Serverdistribution übernimmt.

VON DAVID WOLSKI

Die Linux-Distributionen von Suse waren Meilensteine auf dem Weg zu einsteigerfreundlichen Linux-Systemen. Das Merkmal ist weiterhin das eigene Konfigurationssystem Yast, das sich zwar weit von der traditionellen Linux-Administration entfernt, dafür aber grafische Menüs im Stil von Windows-Servern bietet. Wer sich von dieser Konfigurationsweise entfernt, stößt schnell auf größere Unterschiede zu Debian, Ubuntu & Co. Dafür gibt es aber Parallelen im Systemaufbau zu Red Hat Linux wie etwa das Paketformat RPM. Und das ist nicht die einzige Gemeinsamkeit: Nach der Übernahme durch Novell im Jahr 2005 teilte sich die Distribution nach dem Vorbild von Red Hat in die Zweige Open Suse und Suse Linux Enterprise (SLE). Ersteres ist wie Fedora ein von der Community gepflegtes Projekt, während SLE für Firmenkunden mit Supportvertrag gemacht ist.

Die Ausgaben wachsen zusammen

Auf Dauer konnte die vergleichsweise kleine Community Open Suse Leap nicht weiter pflegen. Zur Ausgabe 15.3 verschmilzt diese Distribution deshalb mit Suse Linux Enterprise: Alle Pakete stammen jetzt direkt von diesem Serverzweig. Das hat den Vorteil der vollen Kompatibilität mit SLE, jedoch auch den Nachteil, dass die Softwareversionen recht abgestanden sind. Schließlich geht es bei der Serverausgabe um Stabilität und nicht um die neuste Software, aktuelle Treiber und Kernel. Das vorliegende Open Suse Leap 15.3, das als installierbares Livesystem mit KDE Plasma auf dem Desktop auf Heft-DVD vorliegt, bleibt beim Kernel 5.3.18 von 2019, der allerdings etliche Backports für die Unterstützung neuerer Hardware erhalten hat. Auch das mitgelieferte KDE Plasma 5.18 und der op-



Open Suse Leap mit dem älteren KDE 5.18: Unter der Oberfläche setzt Open Suse Leap jetzt auf die Paketquellen von Suse Enterprise Linux (SLE), zu dem es vollständig kompatibel ist.

tionale Gnome-Desktop 3.34 sind nicht taufisch, während als dritte Variante aber das aktuellste XFCE 4.16 zur Verfügung steht. Die Softwareauswahl umfasst Libre Office 7.1, den Browser Firefox, der bei einer KDE-Installation noch durch Konqueror ergänzt wird. Als Mediaplayer ist nur noch VLC 3.0.13 vorinstalliert. Auch einige weitere Codecs warten noch in externen Repositories. Es empfiehlt sich, das „Packman“-Repository ebenfalls zu aktivieren, was unter https://en.opensuse.org/Additional_package_repositories beschrieben ist.

Vorsicht beim ersten Update!

Der Installer Yast hält die Einstiegshürden niedrig. Das soll aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass Open Suse inzwischen eher ein System für Fortgeschrittene ist. So gibt es als Standard-Dateisystem BTRFS mit Snapshotfunktionen, das Programm Podman zur Erstellung von Containern und einige interessante Bibliotheken für Softwareentwickler wie Tensorflow. Updates wird Open Suse Leap 15.3 bis mindestens Dezember 2022 erhalten. Vorsicht ist beim

ersten Softwareupdate geboten, denn Anwender berichteten über unauflösbare Abhängigkeiten, die zu viele Pakete deinstallieren. Eine erste Aktualisierung sollte im Terminal mit `sudo zypper dup` durchgeführt werden.

Mehr Infos zu Open Suse Leap

Website: www.opensuse.org

Dokumentation:

<https://doc.opensuse.org>



Installer Yast: KDE ist der Standard unter Open Suse, aber das installierbare Livesystem bietet auch Gnome oder das neueste XFCE.

Bodhi Linux 6.0

Neben den tonangebenden, eher braven Linux-Größen ist Bodhi Linux als exotische Orchidee auf Heft-DVD (64 Bit). Die inoffizielle Ubuntu-Ausgabe präsentiert als Arbeitsfläche einen filigranen, detailverliebten Moksha-Desktop.

VON DAVID WOLSKI

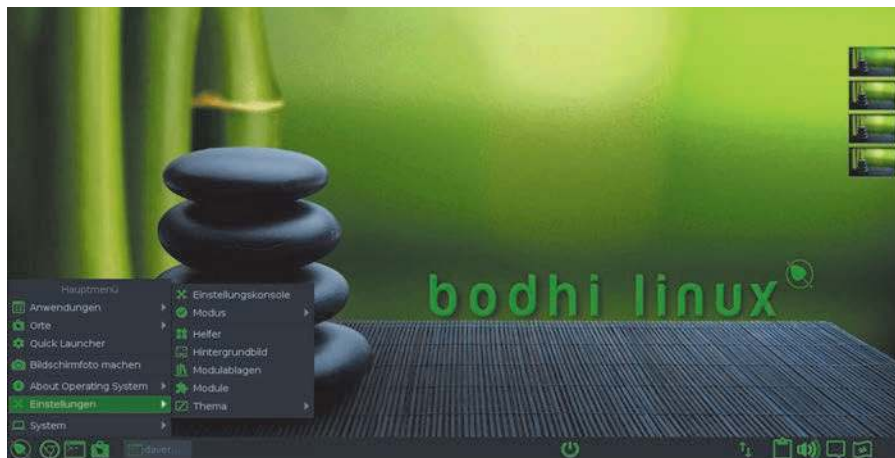
Der hier präsentierte Desktop Moksha ist ein sehr genügsames, in C programmiertes Gewächs, das selbst die älteste Hardware stimmungsvoll, wenn auch eigenwillig zur Blüte bringt. Die Arbeitsumgebung wurzelt im Desktop Enlightenment, eine von Samsung mitfinanzierte Arbeitsumgebung mit eigenen, sehr effizienten C-Bibliotheken. Ins Leben gerufen wurde die Desktopumgebung schon 1997 vom österreichischen Entwickler Carsten „Rasterman“ Haitzler. Wegen ihrer genügsamen Anforderungen wurde sie teilweise von Samsung in das Linux-Betriebssystem Tizen für Klein- und Haushaltsgeräte übernommen. Auf regulären Linux-Distributionen ist Enlightenment selten anzutreffen. Bodhi Linux bleibt das primäre System zum Ausprobieren und Installieren dieser exotischen Umgebung. Version 6.0 hat erfreuliche Fortschritte gemacht, die bei der Ersteinrichtung etliche Schritte ersparen.

Moksha: Reduziertes Enlightenment

Die Desktopumgebung Moksha bietet eine aufgeräumte Standardkonfiguration und – gemessen am sehr verspielten Enlightenment-Desktop – ein eher schlichtes Äußeres. Sie präsentiert etliche grafische Effekte und Animationen, auch ohne leistungsfähigen Grafikchip. Bodhi Linux ist bei einer einheitlichen Optik mit dunklen Pastelltönen gelandet. Positiv fällt auf, dass die deutschen Sprachpakete für den Desktop nun bereits vorinstalliert sind und deren (zuvor mühsame) Nachrüstung entfällt.

Installation und Paketverwaltung

Bodhi Linux 6.0 begrüßt Anwender zum Start des Livesystems mit einem Menü zur Auswahl der gewünschten Sprache und des Tastaturlayouts. Das macht die weiteren



Exot unter den Ubuntu-Varianten: Bodhi Linux 6.0 präsentiert den Moksha/Enlightenment-Desktop, basiert auf Ubuntu 20.04 und ist das erste größere Update seit einem Jahr.

Schritte mit dem System weit komfortabler als in den Vorgängerversionen. Eine Installation übernimmt das gewohnte Installationsprogramm von Ubuntu 20.04 LTS, auf dem Bodhi Linux basiert. Ungeachtet der grundlegenden Sprachpakete für die Anzeige des Desktops in Deutsch ist es aber noch nötig, die Sprachunterstützung für einige Programme über den Menüpunkt „Anwendungen → Einstellungen → Language Support“ zu vervollständigen. Wer nicht sämtliche Sprachpakete installieren möchte, sollte die Liste der Sprachen zuvor noch dort mit dem Punkt „Sprachen hinzufügen/entfernen“ ausmisten.

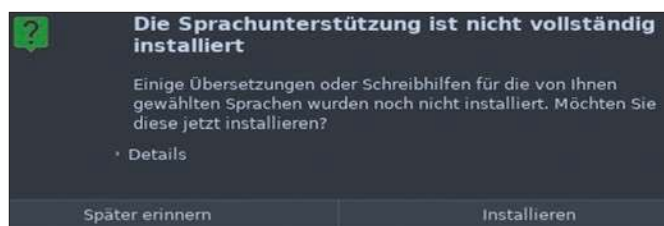
Mitgelieferte Software

Bei der Version von Bodhi Linux auf Heft-DVD handelt es sich um die größere Ausgabe mit wichtiger vorinstallierter Software.

Kein sprachloses System mehr: Bodhi Linux installiert deutsche Sprachpakete für den Desktop gleich mit. Der Rest ist hier schnell nachgerüstet.

Als Webbrowser dient Chromium, Libre Office ist in Version 6.4 enthalten, die Grafikbearbeitung Gimp in Ausgabe 2.10.18. Als Dateimanager dient Thunar. Zur vereinfachten Installation von Softwarepaketen gibt es das Bodhi App Center, das im Browser läuft und vor dort aus Pakete installiert. In der Kommandozeile gibt es das gewohnte apt von Debian/Ubuntu, und zusätzlich ist auch der grafische Paketmanager Synaptic vorinstalliert. Wie in Ubuntu können auch PPAs (externe Repositories) mit frischeren Softwareversionen, etwa von Libre Office, hinzugefügt werden.

Mehr Infos zu Bodhi Linux
Website: www.bodhilinux.com
Dokumentation: www.bodhilinux.com/w/wiki

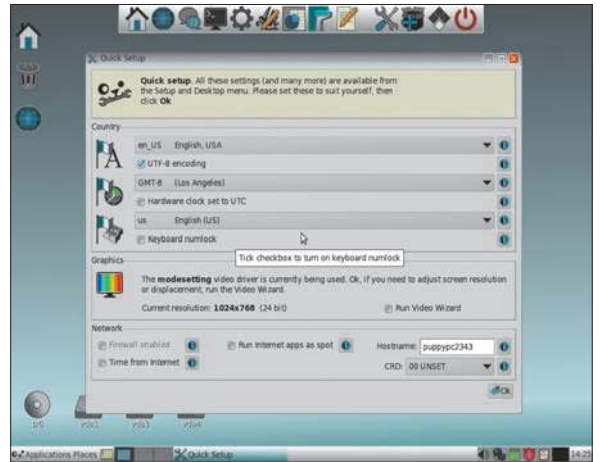


Slacko 64 8.2.1

VON DAVID WOLSKI

„Puppys“ sind kleine Linux-Livesysteme mit geringem Ressourcenbedarf, die trotzdem großen Wert auf möglichst komfortable Bedienung legen und einen voll eingerichteten Desktop mitbringen. Diese Merkmale erfüllt auch Slacko 64, das als flotte Basis das aktuelle Slackware 15 nutzt (64 Bit). Der Kernel der 64-Bit-Version ist, dem Stand von Slackware 14.2 entsprechend, die recht aktuelle Version 5.10. Die selbst für Puppy Linux sehr schlicht geratene Oberfläche basiert auf der neuen Version 2.3.6 des in C geschriebenen Window-Managers JWM („Joe's Window Manager“) und auf einigen Konfigurationstools. Für WLAN-Verbindungen steht der Frisbee Network Manager bereit und als Browser dient Firefox 88. Unter „Setup“ hat das Anwendungsmenü Optionen, um andere Browser wie Google

Chrome, Vivaldi oder den Brave-Browser aus dem Puppy-Repository herunterzuladen. Das System hat mit seinem nicht ganz kleinen Umfang von 500 MB etliche vorinstallierte Anwendungen und Netzwerktools, etwa zum Zugriff auf Windows-Freigaben. Wenn zur Laufzeit noch etwas fehlt, so hilft die Puppy-Paketverwaltung im Anwendungsmenü weiter (unter „Setup → Package Manager“ und „Package Manager NG“). Aufgrund der verschiedenen Slackware- und Puppy-Repositorys ist die Suche nach einem bestimmten Programm leider keine einfache Angelegenheit. Nach dem Start lassen sich die gewünschte Bildschirmauflösung und die Tastenbe-



legung per Menü auswählen, die Oberfläche bleibt aber in Englisch.

Mehr Infos zu Puppy Slacko
Website: <https://puppylinux.com>
Dokumentation:
<https://forum.puppylinux.com>

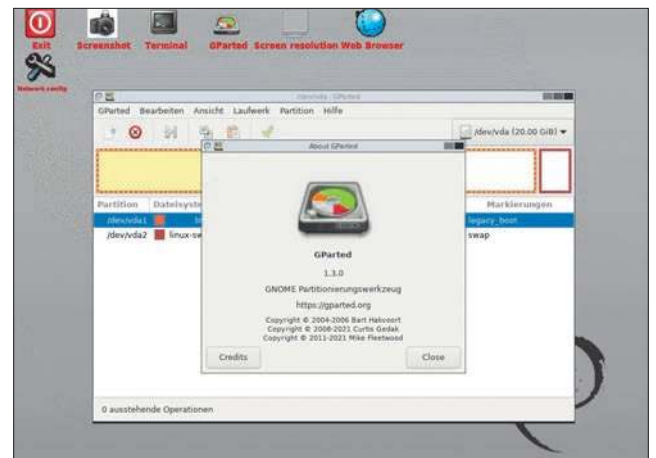
Gparted Live 1.3

VON DAVID WOLSKI

In Gparted Live geht es bekanntlich nur darum, die aktuellste Version des Partitionierers Gparted (hier 1.3.0) über ein eigenständiges Livesystem zu starten. Gparted eignet sich bestens zur Neupartitionierung, für Partitionsänderung und zur Formatierung von Festplatten. Es unterstützt dabei eine grandiose Anzahl von Dateisystemen und viele Partitionstabellen aus dem Umfeld von Linux, Unix, Mac-OS und Windows. So beherrscht Gparted nicht nur die Linux-Dateisysteme BTRFS, Ext3, Ext4, XFS, JFS, F2FS, Reiser FS, sondern auch Linux-fremde Dateisysteme wie NTFS, ExFAT (Windows) und HFS/HFS+ (Mac). Gparted 1.3 erweitert seine Fähigkeiten jetzt mit der Partitionsunterstützung für Luks-2-Partitionen, die verschoben und in ihrer Größe geändert werden können. Dazu

ist es aber nötig, die Partition zuerst über den Devicemapper verfügbar zu machen und per Passwort zu entschlüsseln. In Gparted wird eine Partition dieser Art zunächst mit dem Zusatz „Verschlüsselt“ angezeigt. Im Kontextmenü, das sich einem Rechtsklick zeigt, gibt es zum Zugriff die neue Option „Verschlüsselung öffnen“.

Nach der Eingabe des korrekten Passworts kann die Partition in ihrer Größe geändert werden, sofern sie ein unterstütztes Dateisystem enthält. Gparted erkennt auch die Physical Volumes des LVM2 (Logical Volume Manager 2), den viele aktuelle Linux-Distributionen anbie-



ten, um zusammenhängende Dateisysteme über mehrere Festplatten zu verteilen.

Mehr Infos zu Gparted Live 1.3
Website: <http://gparted.org/livecd.php>
Dokumentation:
<http://gparted.org/faq.php>

Debian: Vorschlag zu externen Quellen

Anders als unter Ubuntu, das seine Quellen um PPAs ergänzt hat, ist es in Debian nicht ganz einfach, externe Repositorys aufzunehmen. Das Hauptproblem sind die kryptografischen Schlüssel, mit der auch externe Pakete signiert sein müssen. Das bisher zum Einlesen des Schlüssels verwendete `apt-key` gilt schon länger als unsicher und Debian 11 verlangt eine manuelle Herangehensweise, die wiederum fehleranfällig ist. Um den Vorgang zu vereinfachen, hat der Debian-Entwickler Klode vorgeschlagen, den Paketmanager `apt` um Sourcedateien zu erweitern, die Adressen von Repositorys und den Schlüssel in einer Datei enthalten. Der Vorschlag wird diskutiert und könnte künftig auch unter Ubuntu die PPAs ersetzen. ■

Grub: Neue Funktionen

Der Bootloader Grub 2.06, weiterhin in den meisten Linux-Distributionen für die Anzeige eines Bootmenüs und die Einrichtung einer Multibootumgebung verantwortlich, bekommt eine robustere Konfiguration. Ab einer der kommenden Versionen wird Grub 2 bei Konfigurationsänderungen stets Backupdateien der letzten funktionierenden Bootdateien anlegen. Über „`grub-install`“ wird es damit einfacher, auf die Backupkonfiguration zurückzukehren. ■

Passwortcheck wird Open Source

Facebook, Clubhouse, Ebay: Diese Dienste fielen in der Vergangenheit immer wieder durch groß angelegte Hacks auf, die Hunderte Millionen Passwörter beziehungsweise deren Checksummen entwendeten. Ob man selbst von einem Passwortverlust bei diesen oder anderen Diensten betroffen ist, kann die Onlinedatenbank Have I Been Pwned (<https://haveibeenpwned.com>) ermitteln, die etliche Passwortlisten aus Hackerforen, Bittorrent-Sites und aus dem Darkweb sammelt und auswertet. Der gesamte Code dahinter, ein wachsendes .NET-Projekt für Azure-Cloudserver, ist nun Open Source, steht unter einer BSD-Lizenz und ist auf Github freigegeben (<https://github.com/Hackplayers/HaveIBeenPwned>). ■

Alle News von David Wolski

Kernel-Version 5.13 seit Ende Juni

Ende Juni hat Linus Torvalds den Linux-Kernel 5.13 freigegeben, der eine der größeren Ausgaben innerhalb der Version-5-Serie ist: 16 000 Änderungen von über 2000 Entwicklern hielten das Kernel-Team auf Trab.

Viel schneller als von Entwicklern angenommen hat eine erste Unterstützung für Apples M1-Chips Eingang in den Linux-Kernel gefunden. Diese Fortschritte basieren nicht auf der Mitarbeit Apples, sondern auf einer unabhängigen Initiative, die sich per Spendenaufruf finanziert. Kernel 5.13 hat nun neben „Selinux“, das vor allem von Fedora, Red Hat und Android favorisiert wird, mit ein „Landlock“ ein weiteres Sicherheitskonzept erhalten, das die Zugriffe von laufenden Prozessen auf Kernel-Subsysteme und Hardware mit einem strikten Regelwerk reguliert. Mit „Landlock“ können auch unprivilegierte Prozesse ohne root-Rechte für sich selbst ein sicheres Regelwerk erstellen. Aus dem separat gepflegten Echtzeit-Kernel wurde Code für Softwareinterrupts übernommen. Dies könnte auf künftige Zusammenführung der beiden Linux-Kernels deuten. Echtzeitfähigkeiten werden zur Signalverarbeitung und für präzise Steuerungstechniken benötigt. Die Kryptografie-API des Kernels kann nun Algorithmen mit elliptischen Kurven (ECDSA) ausführen, die schrittweise RSA und das



unsichere, herkömmliche DSA in der IT-Sicherheit verdrängen. In Sachen Hardwareunterstützung hat Intel Code für die kommende CPU-Generation „Alderlake-S“ beigesteuert. Etliche problematische Touchscreens, die vor allem in Chromebooks und Subnotebooks verbaut sind, sollen jetzt endlich unter Linux funktionieren. Für die bereits gestartete Entwicklung von Kernel 5.14 ist abzusehen, dass dieser den Code für alte IDE-Controller entfernen und das BTRFS-Dateisystem weiter aufpolieren wird. ■

Cryptomator: Komplette Open Source

Das Loblied auf die Cloud tönt immer leiser. Dateien unverschlüsselt in Cloudspeicher wie Dropbox, One Drive und Google Drive zu speichern, ist vielen Nutzern inzwischen suspekt. Das Java-Programm Cryptomator und App-Varianten für Android und iOS verschlüsseln Dateien vor dem Upload und der Synchronisation mit Clouddiensten.



Erfreulicherweise sind jetzt alle Ausgaben des Cryptomator Open Source (GPL3), nachdem die iOS-App als letzter Part auf Github (<https://github.com/cryptomator/ios>) im Quellcode freigegeben wurde. Fertig kompiliert kosten die Cryptomator-Apps für Android und iOS jeweils 9,99 Euro in den jeweiligen App Stores. Die Programme für Linux, Mac-OS und Windows sind kostenlos und werden von einer Entwicklergemeinde immer frisch aus dem Quellcode kompiliert (<https://cryptomator.org/de/downloads>). ■

Intel: Chip-Engpässe bleiben



Intel sieht noch kein Ende der Chip-Engpässe, die zunächst durch Corona-Pandemie und fallende Aufträge in der Automotive-Industrie ausgelöst wurden. Intels CEO Pat Gelsinger sagt dazu, zwar seien jetzt alle Auslöser des globalen Versorgungsengpässes identifiziert, aber es könne noch Jahre dauern, bis Versorgung und Preise wieder das Niveau von 2020 erreicht hätten. Auch die Nachfrage von Privatanwendern habe wegen Investitionen im Homeoffice stark zugenommen. Wie auch andere Halbleiterhersteller sieht Intel die Krise und die vergleichsweise hohen Preise als Chance, die Fertigungskapazitäten auszubauen und groß in die Auftragsfertigung einzusteigen. Dazu will der Chipkonzern neue Fabs in den USA errichten, eine auch in Europa. ■

Lenovo: Thinkpad X1 mit Linux



Mit seiner besonders Linux-freundlichen Thinkpad-Serie bleibt Lenovo auch 2021 Linux treu und bietet das Thinkpad X1 Carbon mit vorinstallierten Linux-Systemen an. Zur Auswahl stehen Fedora oder Ubuntu. Erstmals kamen Thinkpads letztes Jahr serienmäßig mit Linux als Alternative zu Windows 10 auf den Markt. Thinkpads vom Typ X1 sind mit 14 Zoll Größe besonders dünn und leichtgewichtig. Das neue X1 hat wahlweise einen Intel Core i5-1135G7, i5-1145G7, i7-1165G7 oder i7-1185G7 als Prozessor und unterstützt bis zu 32 GB RAM. Der Bildschirm liefert eine Auflösung bis 4K (3840 × 2400 Pixel). Wie bei allen Notebooks macht sich im Preis der aktuelle Chipmangel bemerkbar und das X1 ist mit einem Basispreis von 1827 Euro im oberen Segment angesiedelt. ■

SICHERHEITSNEWS

Western Digital: Datentod aus der Ferne



Nachdem zahlreiche Nutzer der Speicherlösung My Book Live über den Verlust der kompletten Daten im Supportforum Western Digitals geklagt hatten, empfiehlt der Hersteller ein Abklemmen der cloudgestützten NAS-Systeme vom Internet. Verantwortlich für den Datenverlust, der wegen der Verschlüsselung der Datenträger nicht rückgängig zu machen ist, soll eine Sicherheitslücke in der Fernwartungsfunktion von My Book Live sein. Die Produktpflege für diese Datenträger hat Western Digital schon 2015 eingestellt und entsprechend alt sind die Firmwareversionen dieser Geräte.

Polkit: Uralte Lücke gefunden



Der Berechtigungsdienst Polkit ist eine Methode, grafische Programme auf dem Linux-Desktop bei Bedarf mit root- oder sudo-Recht auszuführen, und blendet dazu einen Eingabedialog für das Passwort ein. Im Juni 2021 wurde eine Sicherheitslücke entdeckt, die sich sieben Jahre im Quellcode zurückverfolgen lässt. Die kritische Lücke mit dem Bezeichner CVE-2021-3560 ermöglicht ein Austricksen des Polkit-Dienstes über die Interprozesskommunikation von D-Bus, sodass der Aufruf für Polkit so aussieht, als käme er vom root-Konto. Eine Passwortabfrage wird dann übersprungen. Die Lücke ist mittlerweile in aktiv gepflegten Linux-Distributionen per Update geschlossen.

Desktops: Angreifbare Appstores



Das Berliner IT-Büro Positive Security hat kritische Lücken in der Software Pling Store gemeldet, die von verschiedenen Webseiten genutzt wird. Nachdem sich die ursprünglichen Entwickler nicht finden ließen, sind die Entdecker nun mit den ungepatchten Sicherheitslücken an die Öffentlichkeit gegangen und warnen Anwender vor der Nutzung der Webseiten <https://appimagehub.com>, <https://store.kde.org>, <https://gnome-look.org>, <https://xfce-look.org> und <https://pling.com>. Dies sind inoffizielle Downloadquellen von Erweiterungen und Desktopergänzungen. Sollten die Entwickler die gefundenen Cross-Site-Scripting-Lücken nicht schließen, könnte dies das Ende dieser Webseiten bedeuten.

Dell: Delle in der Firmware



Insgesamt 129 Modelle von Dell-Computern weisen vier Schwachstellen in der Supportfunktion im Bios auf, mit der Angreifer ausführbaren Code auf Firmwareebene einschleusen könnten. Der Code könnte ausgeführt werden, bevor ein Betriebssystem läuft. Die Lücke wurde von IT-Sicherheitsexperten der Firma Eclipsium gefunden und betrifft die Fernwartungsfunktion per „BIOS Connect“, eine Zusatzfunktion von Dell-Rechnern. Brisant ist, dass zwei der vier Schwachstellen ein Bios/Uefi-Update vom 24. Juni erfordern, das Anwender manuell einspielen müssen. Das Risiko dieser potenziell verbleibenden Lücken wurde mit „hoch“ bewertet.

Staatstrojaner: Weitreichende Befugnisse



Gegen Ende ihrer Legislaturperiode hat die Bundesregierung weitreichende Befugnisse für den „Staatstrojaner“ zur Spionage und Überwachung von Zielpersonen durch den Bundestag gebracht. Die neue Gesetzgebung erlaubt der Polizei und Geheimdiensten schon vor vollzogenen Straftaten, Smartphones und Computersysteme zu hacken. Sachverständige des Innenausschusses des Bundestags haben das Gesetz als verfassungswidrig kritisiert. Ein weiteres Problem ist der Zwang für Hardwarehersteller, bei der Trojaner-Installation behilflich sein zu müssen und eventuell bekannte Sicherheitslücken nicht zu schließen. Diese Regelung würde dem Industriestandort Deutschland schaden, so Vertreter der Internetwirtschaft in Deutschland. Auch Internetriesen wie Google und Facebook haben bereits ihre Kooperationsunwilligkeit bekundet.

Facebook: Aus für deutsche Behörden



Die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) zwingt nun auch Bundesbehörden in Deutschland zu weitreichenden Einschnitten bei der Nutzung nicht mehr zugelassener Dienste. Jetzt müssen alle Behörden bis Jahresende 2020 Facebook verlassen, was vor allem Infoseiten und Öffentlichkeitsarbeit betrifft. Die Prüfung nach DSGVO ist nun auch für die behördliche Nutzung von Instagram, Tiktok und Clubhouse im Gange.

UPDATETELEGRAMM

Elementary OS 6.0

Version 6 des Ubuntu-Abkömmlings mit der Desktop-Eigenentwicklung Pantheon hat es knapp nicht mehr auf die Heft-DVD dieser Ausgabe geschafft. Die Ausgabe verbessert die Integration von Flatpak-Paketen, die den Vortritt vor den Ubuntu-eigenen Snap-Paketen bekommen haben. Die eigenen in Vala geschriebenen Tools liegen jetzt bereits als Flatpaks vor. Das Basissystem ist ein Ubuntu 20.04 LTS. Das ISO-Image steht unter <https://elementary.io> zum Download bereit.



Tails 4.20

Das Livesystem mit vorkonfiguriertem TOR-Client zur Teilnahme am anonymisierenden TOR-Netzwerk bietet nun eine einfach aktivierbare Option, die TOR-Nutzung im lokalen Netzwerk zu verschleiern. Dieser Modus nutzt „Tor Bridges“ im Stile eines VPNs, um zu den Datenverkehr vor dem ISP oder Netzwerkbetreibern zu verstecken (Download unter <https://tails.boum.org>).



Vivaldi 4.0

Der Browser für Fortgeschrittene erhält eine interne Übersetzungsfunktion im Stil von Chrome/Chromium. Diese entstand in Zusammenarbeit mit der zyprischen Firma Lingva NEX, die cloudgestützte, maschinelle Übersetzungen von Webseiten bereitstellt. Unterstützte Sprachen sind Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Portugiesisch und Chinesisch (<https://vivaldi.com/de>).



Kali Linux 2021.2

Der IT-Dienstleister Offensive Security hat die neue Version des installierbaren Live-systems Kali Linux freigegeben. Für die Suche nach Sicherheitslücken im Netzwerk und auf Servern liefert Kali unzählige Scripts und vorkompilierte Programme. Zusätzlich gibt es jetzt auch App-Container mit der neuen Anwendung „Kaboxer“, die Docker-Container für Anwendungen mit komplizierten Abhängigkeiten bereitstellt (www.kali.org).

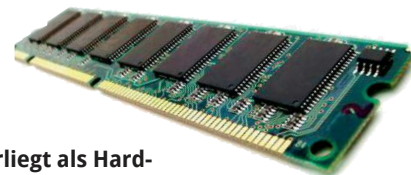


AVM: Neues Fritz-OS 7.27



Mit der Veröffentlichung von Fritz-OS 7.27 für neue Topmodelle der Fritzbox betreibt AVM Modellpflege für die weitverbreiteten Router. Doch auch einige betagte Modelle wie die Fritzbox 3490 (2014) werden unterstützt. Grund dafür ist wohl die schwere Sicherheitslücke „Frag-Attack“, welche im Mai 2021 öffentlich wurde und die Sicherheit aller WLAN-Standards inklusive WPA3 bedroht. Zudem gibt es eine einfach einstellbare Gerätepriorisierung, Datensicherung für den internen Speicher, eine überarbeitete Kindersicherung und Verbesserung für die Mesh-Funktionalität. ■

Kernel: Erstes Megabyte ist tabu



Auch die altgediente x86-Architektur unterliegt als Hardwareplattform Veränderungen, die mit früheren Konventionen brechen. So belegen Teile des Unified Extensible Firmware Interface (Uefi) gerne Teile des Hauptspeichers mit Einstellungen und Daten zur Initialisierung der Hardware. Dieser Speicherbereich reicht bei typischen Hauptplatinen von vier KB bis ein MB. Schreibt der Linux-Kernel ebenfalls Daten an diese Adressen, kommt es zu Fehlern, Bootproblemen oder Abstürzen. Schon bisher reservierte der Kernel Speicherbereiche zwischen 64 und 640 KB. In Zukunft sind die gesamten ersten 1024 KB tabu, um unbe-rechenbares Firmwareverhalten abzufangen. Diese Änderung erfolgte nach Rücksprache von Linus Torvalds mit Windows-Entwicklern, die bestätigten, dass auch Microsoft Windows seit Jahren das erste MB der Firmware überlässt, um Bugs zu vermeiden. ■

Mac-OS-Nachbau: Hellosystem 0.5



Schon die erste Version der Free-BSD-Variante Hellosystem hatte Anfang des Jahres viel Aufmerksamkeit erregt. Nun ist die Nachfolgeversion des Desktopsystems erschienen, das mit einfachen Mitteln das Erscheinungsbild und Verhalten von Mac-OS nachbilden will. Auch die Interna sind ähnlich, da Mac-OS ebenfalls auf der BSD-Variante Darwin basiert. Als Window-Manager dient dem Hellosystem zwar nur schlichtes Openbox, allerdings hat die Oberfläche viele Anpassungen der Entwickler bekommen. Hellosystem ist zur Installation als ISO-Datei verfügbar (<https://github.com/helloSystem/ISO/releases>). ■

Ubuntu: Unterstützung von Risc-V

Die freie Prozessorarchitektur Risc-V könnte in den nächsten Jahren zur aktuell dominierenden ARM-Architektur aufschließen und Embedded-Geräten und Ein-Platinen-Rechnern viel Leistung ohne Lizenzkosten bieten. Auf dem Markt sind bereits die Platinen Hifive Unleashed und Hifive Unmatched. Nun hat Canonical angekündigt, diese Risc-V-Boards mit Ubuntu ab sofort offiziell mit Ubuntu 20.04 LTS und 21.04 zu unterstützen. Offensichtlich verfolgt Canonical damit die Strategie, das Referenzsystem für den potenziell riesigen Risc-V-Markt zu entwickeln. Der Linux-Kernel unterstützt diese Boards bereits seit 2019 und es gibt einen Debian-Port. Unterdessen hat Intel der Herstellerfirma Sifive ein Übernahmeangebot gemacht (zwei Milliarden US-Dollar). ■



Tuxedo: Hochleistungslaptop

Die Laptopserie Stellaris 15 richtet sich an anspruchsvolle IT-Profis mit Faible für Linux. Diese Tuxedo-Notebooks eignen sich als Workstation und Spielmaschine. Die Modelle sind entweder mit AMD-Ryzen 5000H oder mit Intel-Core-i-CPU der elften Generation („Tiger Lake“) ausgestattet. Als Grafikoptionen gibt es Nvidia-Grafikchips der Typen GeForce RTX 3060, 3070 oder 3080. Das Display bietet eine Zwischengröße von 2560 × 1440 Pixeln (3K). Das Gehäuse nimmt bis zu 64 GB DDR4-RAM und SSDs mit M.2-Port auf. Als Extra gibt es ein eigenes gelasertes Logo auf dem Gehäusedeckel. Die Einstiegsconfiguration beginnt bei 1799 Euro mit Intel Core i7-11800H, Nvidia RTX 3060, 250 GB NVME und acht GB RAM. ■



Quelle: Tuxedo Computers

Nvidia: Volle Wayland-Unterstützung



Bei der Unterstützung des Displayprotokolls Wayland, das jetzt auch in KDE Plasma Einzug erhält, hinkte Nvidia mit seinen proprietären Linux-Treibern bislang hinterher. Hauptproblem war die lückenhafte Einbindung der Übersetzungsschicht Xwayland, die sich zwischen X11-Programme und Wayland legt. Zusammen mit Red Hat hat Nvidia nun in der 470-Versionsreihe die meisten Probleme beseitigt und will schon bald volle Wayland-Unterstützung bieten. Dies dürfte der Akzeptanz von Wayland auf dem Linux-Desktop einen Schub geben. ■

Google: Rust soll in den Kernel

Bislang ist der Kernel-Code Code in C und Inline-Assembly geschrieben – also mit Assembler-Code, der in C eingefasst ist und besonders hardwarenahe Aufgaben erfüllt. Geht es nach Google, dann soll als dritte Sprache Rust Einzug erhalten und Kernel-Teile in C schrittweise ersetzen. Der Grund ist höhere Sicherheit: Während C keine eigene Speichersicherheit kennt und damit anfällig ist für Pufferüberläufe und Pointerfehler, ist Rust dagegen abgesichert. Google will einen Entwickler bezahlen, der kritische Komponenten in Vollzeitstellung nach Rust umschreibt. Rust wurde ursprünglich von Mozilla Research erdacht und ist in der Syntax an C angelehnt. Linus Torvalds hat bereits grünes Licht gegeben. ■



Google: Fuchsia verlässt das Labor



Das von Google entwickelte Fuchsia-OS läuft erstmals auf dem Smart-Home-Gerät Nest Hub der ersten Generation. Google will Fuchsia für Nest Hub in den kommenden Monaten als allgemein verfügbares Update ausliefern und das bisherige System Cast-OS auf diesen Geräten ersetzen. Google arbeitet seit 2016 an Fuchsia, welches wie Linux Open Source ist, aber unter der freizügigen BSD-Lizenz steht, die eine Weitergabe des Quellcodes erlaubt. Der Sprung auf die Smart-Home-Geräte ist die erste praktische Anwendung für das kompakte System, das künftig auch auf einigen Android-Geräten laufen soll. ■

UPDATETELEGRAMM

AV Linux 2021.06.18



Um Audio- und Videoproduktion geht es in AV Linux, das auf dem kleinen Debian-Derivat MX Linux mit XFCE-Desktop basiert. Zur vorinstallierten Software gehören der Multitracker Ardour, der Effektmixer Calf Studio Gear, der Drumcomputer Hydrogen und das Notationsprogramm MuseScore. Unter den Videotools sind Cinelerra, Kdenlive und Openshot vertreten. AV Linux liefert einen Echtzeit-Kernel (5.3) für geringe Latenzen bei der Signalverarbeitung sowie den Soundserver Jack (www.bandshed.net/avlinux).

Rocky Linux 8.4



Rocky Linux, ein kostenloser Klon von Red Hat Enterprise Linux (RHEL), ist eine neue Distribution, die vom ursprünglichen Cent-OS-Gründer stammt. Cent-OS steht seit einigen Jahren unter der Ägide von IBM/Red Hat, wird aber zum Jahresende nicht mehr RHEL folgen, sondern als Cent-OS „Stream“ mit eigenen Paketversionen zusammengestellt. Wer einen exakten Klon von RHEL benötigt, findet mit Rocky Linux eine Alternative (<https://almalinux.org>).

Oasis 1.3: Neuer Standard



Die IT-Organisation Oasis hat das Oasis-Format 1.3 von Libre Office als neuen Standard verabschiedet. Die Aktualisierung umfasst digitale Signaturen für Dokumente, eine Verschlüsselung per Open PGP sowie ein Änderungsprotokoll. Entwickelt wurde das Format von der Document Foundation für Libre Office, doch wird das neue Format künftig auch in anderen Anwendungen und Onlinediensten Einzug halten.

Firewalld 1.0

Das Front-End für Iptables und Nftables entfernt eine Menge Altlasten wie Python 2 und Abhängigkeiten von anderen Bibliotheken. Generell macht Firewalld die Konfiguration von Regeln deutlich einfacher. Es ist zu erwarten, dass auch kommende GUI-Programme auf Firewalld 1.0 aufsetzen werden (<https://firewalld.org>).

Das neue Mint 20.2 („Uma“)

Linux Mint 20.2 erneuert seine Systembasis, indem es seinen Unterbau auf das zweite Point Release 20.04.2 LTS seines Ubuntu-Vorbilds umstellt. Darüber hinaus gibt es etliche Neuerungen bei den System- und Desktopkomponenten.

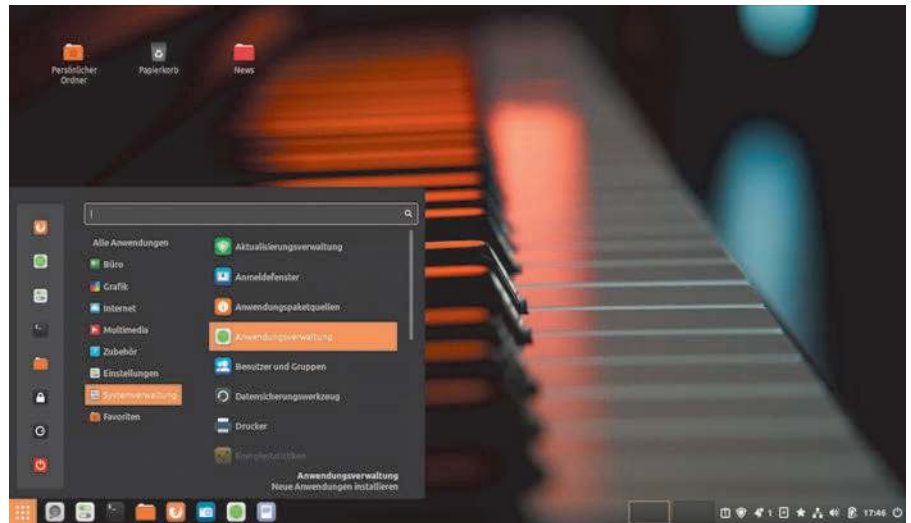
VON HERMANN APFELBÖCK

Wenn Sie dieses Magazin in der Hand haben, ist das beliebte Desktopsystem Linux Mint in neuester Version 20.2 verfügbar (www.linuxmint.com). Wie immer bei Linux Mint gibt es neben der Hauptversion mit Cinnamon wieder Varianten mit XFCE- und Mate-Desktop – alle in 64 Bit. Der ISO-Download der Cinnamon-Hauptedition beträgt ziemlich genau zwei GB, ist für Linux-Welt-Leser aber hinfällig, weil das installierbare Livesystem von der Heft-DVD bootet. Wie Sie diese Betaversion umstandslos zur finalen Version umwandeln, lesen Sie im Kasten „Upgrades auf Mint 20.2“.

Anlass für die neue Version ist die turnusgemäße Erneuerung der Ubuntu-Systembasis auf Ubuntu 20.04.2, also auf den zweiten Release Point der aktuellen Ubuntu-LTS-Langzeitausgabe. Das Kernel-Upgrade auf 5.8 (HWE-Stack) macht Linux Mint allerdings nicht mit, sondern bleibt beim Linux-Kernel 5.4. Linux Mint 20.2 erhält Updates bis April 2025. Auf den folgenden Seiten lesen Sie, was Version 20.2 abgesehen vom aktualisierten Unterbau an sichtbaren Neuerungen mitbringt.

Erweiterte „Aktualisierungsverwaltung“

Das Tool Mintupdate, deutsch „Aktualisierungsverwaltung“, hat zwei neue Aufgaben erhalten – die zentrale Aktualisierung von Flatpak-Software sowie der Cinnamon-Spices. Aufmerksame Nutzer werden dies bei manueller Aktualisierung erkennen, wenn sie die angezeigte Updateliste genauer durchgehen.



Die Funktionen zeigen sich aber auch nach „Bearbeiten → Einstellungen“ im Register „Automatisierung“. Dieser Dialog erlaubt vollständig automatische Downloads und Installationen aller Updates.

Flatpaks-Update: Für die Aktualisierung installierter Flatpak-Programme sorgt Linux Mint schon länger. Dafür wurde bisher ein Task unter „Systemeinstellungen → Startprogramme“ genutzt.

Die Aufgabe ist nun zur zentralen „Aktualisierungsverwaltung“ gewandert. Sichtbarer Niederschlag ist im Register „Automatisierung“ der neue Schalter „Flatpaks automatisch aktualisieren“. Der ist standardmäßig inaktiv. Wer dies ändert, sorgt für automatische Flatpak-Updates, sollte aber bedenken, dass Flatpaks erhebliche Downloadmengen auslösen. Das ist nur bei stationären PCs zu empfehlen. Dem Mint-Team ist das Problem durchaus bewusst, denn das System unterbindet die automa-

tische Aktualisierung, wenn ein Notebook im Akkubetrieb läuft.

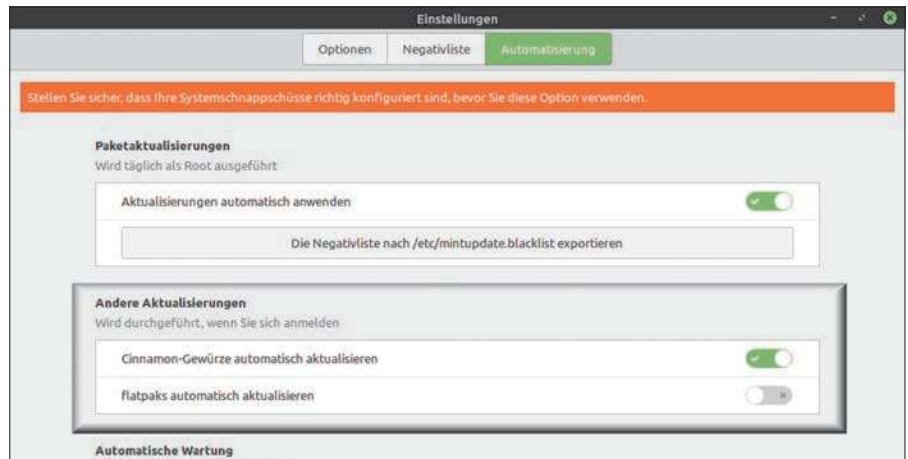
Spices-Update: Cinnamon-Spices sind kleine, zum Teil nützliche, zum Teil schicke Erweiterungen. Unter „Spices“ subsumiert Cinnamon „Applets“ (für die Systemleiste), „Erweiterungen“ (für Cinnamon allgemein), „Desklets“ (Desktopgadgets wie Analoguhr, Wetter o. Ä.) und schließlich „Themes“. Bislang konnte das kleine Tool „Spices-Aktualisierung“ – seinerseits ein optionales Applet – die installierten Cinnamon-Spices auf neue Versionen prüfen und gegebenenfalls aktualisieren. Das Tool dürfte ab sofort arbeitslos werden, weil die allgemeine „Aktualisierungsverwaltung“ diesen Job übernimmt. Auch dies wird im Register „Automatisierung“ sichtbar. Wer die Spices automatisch aktualisieren will, kann hier die neue Option „Cinnamon-Gewürze automatisch aktualisieren“ einschalten (manchmal ist deutsche Lokalisierung einfach kontraproduktiv).

Benachrichtigungen: Bislang wurden ausstehende Updates nur durch einen orangefarbenen Punkt auf dem Symbol des Updatemanagers in der Taskleiste angezeigt. Mint 20.2 protokolliert jetzt, wie lange Updates bereits verfügbar sind und wie lange deren Installation bereits aufgeschoben wurde. In unaufdringlichen Abständen von zwei Tagen erfolgt dann eine dezente Erinnerung.

Warpinator für Android

Das vom Mint-Chef Clément Lefèbvre entwickelte Tool „Warpinator“ erlaubt einfachen, verschlüsselten und schnellen Datenaustausch im lokalen Netzwerk – ohne Server, ohne Samba. Das Tool wurde jetzt erweitert und ermöglicht die Auswahl des gewünschten Netzwerkadapters, falls mehrere vorliegen (Ethernet, Wi-Fi). Damit auch andere Ubuntu-basierte Distributionen mitspielen können, liefert Lefèbvre das Tool über sein PPA aus (*ppa:clementlefebvre/grpc*). Angesichts der zahlreichen Möglichkeiten der Datenübertragung im Netzwerk ist die Dringlichkeit dieses weiteren Tools aber durchaus fraglich.

Die jüngste Entwicklung stärkt den Warpinator aber signifikant: Es gibt neuerdings auch eine Android-App für Smartphones und Tablets. Bei Redaktionsschluss lieferte die Suche auf Google Play nach „Warpinator“ noch das Ergebnis „Warpinator (inoffiziell)“, diese App war aber bereits einsatzbereit. Voraussetzung für den Warpinator-Austausch ist bekanntlich nur, dass das Tool auf den beteiligten Systemen läuft. Diese Geräte werden dann in der App angezeigt, erlauben eine Ordnerdurchsicht und den



Erweitertes Mintupdate („Aktualisierungsverwaltung“): Das zentrale Systemtool übernimmt jetzt auch die Updates für Flatpak-Programme und Cinnamon-„Spices“.

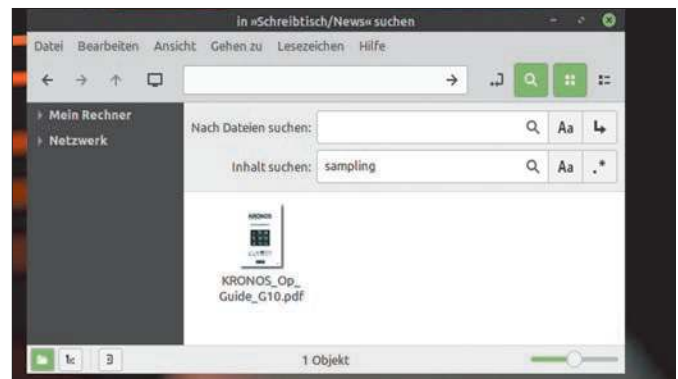
Datendownload an gewünschter Stelle („Speicherort für empfangene Dateien“).

Nemo mit Inhaltssuche

Der Dateimanager Nemo erhält eine nützliche Ergänzung: Nach Klick auf das Lupensymbol erscheint jetzt eine zweizeilige Abfrage. Die erste Zeile ist ein Filter nach Da-

teinamen und kann auf das aktuelle Verzeichnis begrenzt oder rekursiv auf alle Unterordner bezogen werden. Die zweite Zeile ermöglicht die neue Inhaltssuche. Dabei verarbeitet Nemo neben purem Text alle verbreiteten Formate wie Office- oder PDF-Dokumente. Diese Funktion ist – auf überschaubare Datenmengen angesetzt –

Suche im Dateiinhalt: Nemo macht seine neue Aufgabe gut und berücksichtigt verbreitete Office-Formate. Wer den Rekursivschalter aktiviert (Rechtsabbiegepfeil), braucht aber Geduld.



UPGRADES AUF MINT 20.2

Von der Beta zur Final: Aus Termingründen kann die beiliegende Heft-DVD nur die Betaversion von Linux Mint 20.2 anbieten. Für Neuinstallationen ist dies dennoch der ideale Installationsweg, weil Sie sich den Zwei-GB-Download und das Übertragen auf USB ersparen. Die Mint-Beta kann nämlich, weil die Ubuntu-Systembasis bereits vollständig vorliegt, ohne Aufwand auf die finale Version gehievt werden. Dafür genügt eine einfache Systemaktualisierung mit

```
sudo apt dist-upgrade
```

im Terminal.

Upgrades von 20.x: Wenn Sie bereits ein Linux Mint 20 oder 20.1 installiert haben, brauchen Sie natürlich kein Installationsmedium. Für die Aktualisierung auf Version 20.2 gibt es ei-

nen einfachen Upgradepfad. Wie genau, blieb bis Redaktionsschluss Anfang Juli noch offen. Nach bisherigen Erfahrungen kommt entweder der komfortable Weg über die grafische „Aktualisierungsverwaltung“ in Betracht oder die Variante über das mit

```
sudo apt install mintupgrade
```

nachinstallierte Terminaltool „mintupgrade“, das anschließend mittels

```
mintupgrade download
```

```
mintupgrade upgrade
```

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

ebenso flott wie praktisch. Dass die Nemo-Suche indexbasierte Suchexperten wie etwa DocFetcher oder Recoll gleichwertig ersetzt, wird niemand ernsthaft erwarten. Nemo hat noch eine neue Marginalie zu melden: Bekanntlich kann jedes Dateibjekt nach Rechtsklick („Zu Favoriten hinzufügen“) in die Favoritenliste aufgenommen werden, die in der Navigationsspalte über „Favoriten“ jederzeit zugänglich ist, auf Wunsch auch als kleines Leistenapplet. Jetzt erscheint unter „Bearbeiten → Einstellungen → Ansichten“ die zusätzliche Option „Favoriten vor anderen Dateien sortieren“. Falls aktiv, werden also die favorisierten Dateiobjekte zusätzlich in der Ordnerliste nach oben sortiert. Das ist deshalb ein wenig verwirrend, weil es ja noch die weitere Option „Anheften“ gibt, die Dateiobjekte ebenfalls nach oben sortiert.

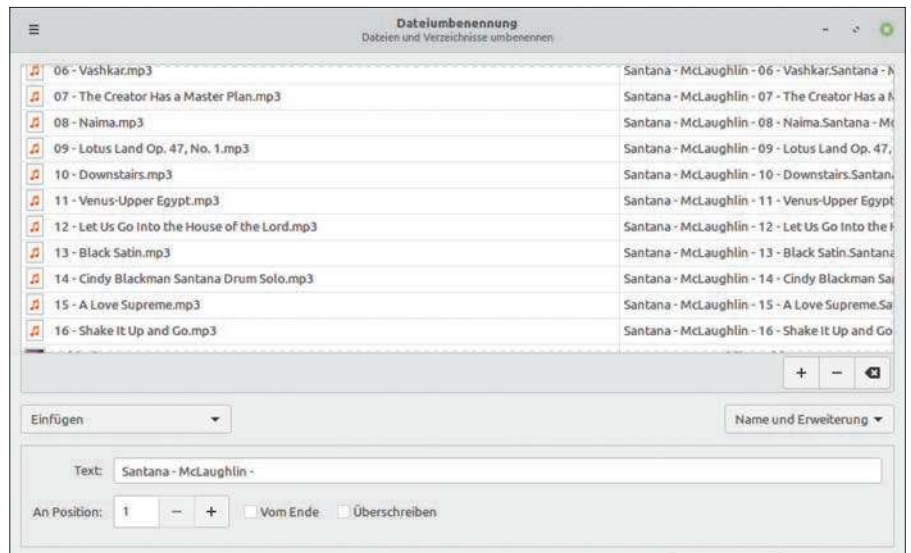
Aber gewiss: Es kann Dateiobjekte geben, die man durch „Anheften“ in ihrem Verzeichnis nach oben sortieren will, ohne sie gleich als globale Favoriten zu adeln.

Neues oder verbessertes Zubehör

Schon seit 2016 entwickelt Linux Mint desktopunabhängige X-Apps, die auf allen Gnome-affinen Oberflächen funktionieren. Seit ersten Kandidaten wie Texteditor Xed oder Player Xplayer sind stets weitere Zubehörsprogramme hinzugekommen.

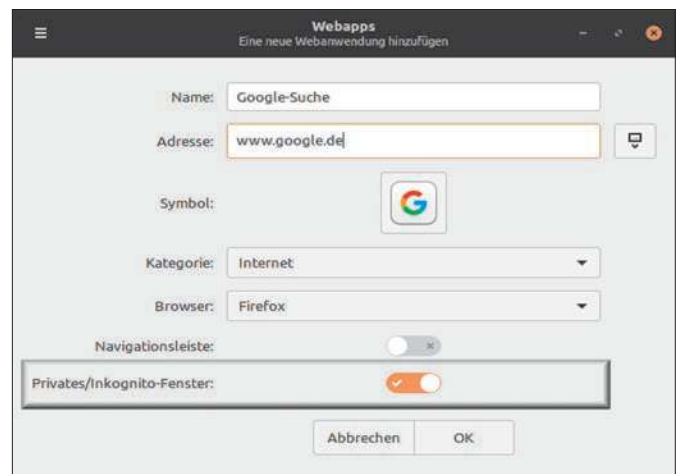
Bulky File Renamer: Mit dem Python-Tool `bulky.py` („Bulky File Renamer“) gibt es ab sofort eine neue X-App und Mint-Eigenentwicklung. Es ist nicht in den Dateimanager integriert, sondern erscheint als unabhängiges Programm im deutschen Menü unter „Zubehör → Dateiumbenennung“. Der Bulky File Renamer ist durchaus nützlich, teilt aber das Schicksal aller solcher Tools: So richtig Spaß wird das Massenumbenennen im Dateisystem niemals machen. Da die Dateimanager-Integration fehlt, muss man erst zum Ziel navigieren und dort alles markieren, was in die Auswahl soll. Danach stehen Zeichenersetzungen, Einfügen von Text an bestimmter Position, Löschen von Zeichen an bestimmter Position und Änderungen von Groß- und Kleinschreibung als Funktionen bereit. Zur Kontrolle werden die geänderten Namen in der linken Spalte angezeigt, erst der Klick auf „Umbenennen“ löst die Aktion aus. Bulky arbeitet nicht rekursiv.

Sticky Notes – unter „Zubehör → Notizen“ im deutschen Menü – ersetzen das bisherige



Praktisches neues Zubehör: Der Bulky File Renamer zeigt eine Vorschau, wie sich die geplante Rename-Aktion auf die Dateinamen auswirken wird.

Nützliches Tool Webapps weiter verbessert: Die Systemintegration für Webdienste erhält einen neuen Schalter für den „Incognito“-Modus.



ge Gnome-Zubehör Gnote. Das Python-Tool ist zweifellos simpler und auch hübscher als der Vorgänger und klebt virtuelle, skalierbare und auf Wunsch farbige Post-it-Zettel mit kurzen Notizen auf den Desktop.

Webapps: Diese verdienstvolle Mint-Eigenentwicklung gehört seit Version 20.1 zum Standard und hat die Aufgabe, Internetsites wie lokale installierte Desktopprogramme darzustellen. Eingerichtete Webapps erscheinen dann im Hauptmenü und lassen sich auch in die Systemleiste einbauen. Der Einrichtungsdiallog bietet ab sofort zusätzlich einen Schalter für Incognito- (Chrome) beziehungsweise Private-Fenster (Firefox).

Hinweis: Wer einen Eindruck erhalten will, welchen Umfang die Mint-Eigenentwicklungen inzwischen haben, ist mit einem Befehl wie `ls /usr/bin/mint*` nur unzureichend informiert. Die Github-Seite [https://](https://github.com/linuxmint/)

github.com/linuxmint/ zeigt eine dreistellige Anzahl, worunter aber auch kleine Forks, Cinnamon-Spices und obsoletere Tools auftauchen.

Cinnamon-Version 5.0.3

Trotz der Anzahl von beachtlichen System- und Zubehörsprogrammen ist das Aushängeschild von Linux Mint bekanntlich die Desktopumgebung Cinnamon. Diese hat nun die Versionsziffer „5“ erreicht, ohne allerdings spektakuläre Veränderungen zu zeigen. Offensichtlich gab es aber Speicherlecks, die zu stark überhöhtem RAM-Verbrauch führen konnten und die mit der jetzigen Version 5 behoben wurden.

Speichergrenze: Um weiteren, bislang nicht erkannten Speicherlecks vorzubeugen, gibt das System dem Benutzer jetzt zudem ein Werkzeug an die Hand: Unter

„Systemeinstellungen → Allgemein“ erscheint der neue Punkt „Speichergrenze“. Hier können Sie dem Cinnamon-Desktop ein MB-Limit vorgeben. Voreingestellt sind „2048“, minimal zulässig sind „1024“, also ein GB RAM. Der Verbrauch wird laut Voreinstellung alle 300 Sekunden überprüft. Ist dabei das Limit überschritten, wird Cinnamon einfach zwangsläufig neu gestartet. Diese neue Option vermittelt angenehme Kontrolle über den Desktop, scheint aber nach unserer Erfahrung eher unnötiger Luxus: Im normalen Betrieb summieren sich alle Cinnamon-Prozesse niemals auf 1024 MB, was als unterstes einstellbares Limit der neuen „Speichergrenze“ gilt. Die typischen Werte liegen eher zwischen 100 und 200 MB.

Spice-Updater: Wie schon bei der Aktualisierungsverwaltung (Mintupdate) angesprochen, übernimmt diese jetzt auch die Updates für die Cinnamon-Spices. Eigentliches Basistool dafür ist aber ein neues Kommandozeilenprogramm mit dem Namen „cinnamon-spice-updater“. Im Prinzip muss die Aktualisierungsverwaltung nur periodisch den Aufruf

```
cinnamon-spice-updater --update-all
```

auslösen. Das Tool kann natürlich auch manuell im Terminal genutzt werden und bietet dabei noch detailliertere Funktionen.

Detailverbesserungen: Das Mint-Team meldet eine Reihe weiterer Anpassungen und Codebereinigungen. So wurde der Screensaver mit einem Fallbackfenster in einem eigenen Prozess erweitert, der die Sitzung selbst dann schützt, wenn der Bildschirmschoner abstürzen sollte. Auf Notebooks wurden die Anzeige des Akkuladestands und Warnmeldungen bei kritischen Akkustand präziser. Für HP-Geräte verspricht eine neuere HPLIP-Version verbesserte Unterstützung („HP Linux Imaging and Printing“).

Aufgeräumt wurde außerdem bei der „Spices“-Verwaltung in den Systemeinstellungen. Was die „Applets“, „Erweiterungen“, „Desklets“ dort unter „Verwalten“ (bereits im System) und „Herunterladen“ (im Web) anzeigten, unterschied sich bislang häufig in der Sprache, beim Icon oder in der inhaltlichen Beschreibung. Dies wurde in Mint 20.2 weitgehend vereinheitlicht. Alle Spices sind übrigens auch unter <https://cinnamon-spices.linuxmint.com> mit dem Browser zu erreichen.

Gezähmter Cinnamon: Wenn der Desktop sein hier eingestelltes Speicherlimit überschreitet, wird er zwangsweise neu gestartet.



Bekannte Verbote und Defizite

Snap-Apps bleiben verboten: Das Mint-Team lehnt Ubuntu Snap-Pakete kategorisch ab und schlägt sich entschieden auf die Seite der dezentralen Flatpak-Container. Flatpak-Unterstützung ist daher im Terminal wie in der grafischen „Anwendungsverwaltung“ integriert.

Andererseits ist aber unbestritten, dass der zentrale Ubuntu/Canonical-Snapstore eine attraktive Softwarequelle ist und Snaps meistens beträchtlich schlanker ausfallen als Flatpaks. Wer den Snap-Daemon snapd unter Linux Mint mit

```
sudo apt install snapd
```

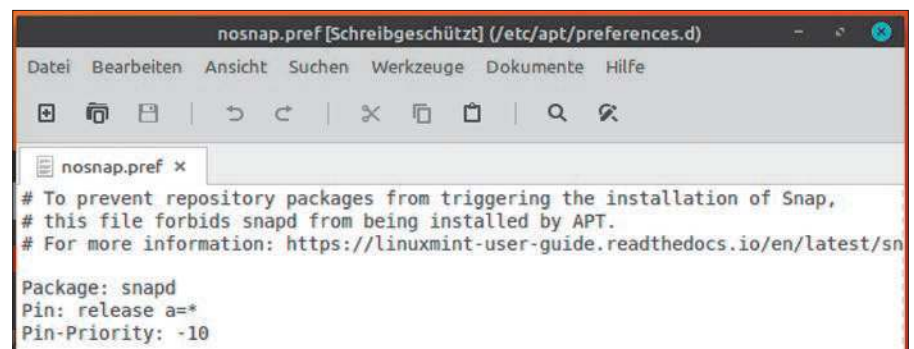
nachinstallieren will, erhält seit Version 20 die Auskunft „Paket snapd ist nicht verfügbar“. Verantwortlich ist eine kleine Verbotsdatei, die man nur löschen, verschieben oder umbenennen muss:

```
cd /etc/apt/preferences.d/
```

```
sudo mv nosnap.pref nosnap.pre_
```

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

Home-Verschlüsselung: Nach wie vor bietet die Mint-Installation bei der Einrichtung des Erstbenutzers die Option „Meinen persönlichen Ordner verschlüsseln“ – also die Home-Verschlüsselung mit Encrypt FS. Im späteren Betrieb wird dann durch die Benutzeranmeldung der verschlüsselte Inhalt aus „/home/.ecryptfs/[Konto]“ unverschlüsselt nach „/home/[Konto]“ gemountet. Umgekehrt sollte die Kontenabmeldung dafür sorgen, dass die Home-Daten wieder ausgehängt und verschlüsselt sind. Dass dies nicht geschieht, ist Bug und Feature zugleich: Das Aushängen unterbleibt aus Leistungsgründen, weil diese Encrypt-FS-Aktion in Verbindung mit dem Systemd-Daemon zu langsam ist. Ein gravierendes Datenschutzproblem ist dies nicht, da es nur Mehrbenutzersysteme betrifft. Die wesentliche Aufgabe der Home-Verschlüsselung, die Daten eines Notebooks vor Fremdzugriff zu schützen, bleibt erfüllt. Trotzdem wird Home-Verschlüsselung zunehmend zum Auslaufmodell, dem die alternative Cryptsetup-Komplettverschlüsselung vorzuziehen ist (unter „Erweiterte Funktionen“ bei der Partitionierung). ■



Snap-Verbot: Diese Datei verhindert die Installation des Snap-Daemons und somit den Zugriff auf Ubuntu Snap-Programme (snapcraft.io).

Linux: Hilfe & Informationen

Linux-Distributionen bieten nicht nur viele Tools und Anwendungen, sondern auch zahlreiche Hilfetexte und Anleitungen. Je nach Programm oder Tool führen unterschiedliche Wege zur besten Dokumentation.

VON THORSTEN EGGELING

Nicht immer sind die gewünschten Funktionen einer Software auf den ersten Blick zu entdecken. Das gilt für die grafische Oberfläche und mehr noch für Kommandozeilentools. Wer ein Tool nicht ständig benutzt, kann sich die meist zahlreichen Optionen kaum merken. Linux bietet jedoch mehrere Hilfestellungen, über die sich die verfügbaren Funktionen oder Parameter herausfinden lassen, teilweise auch mit Beispielen. Wir beziehen uns in diesem Artikel auf Ubuntu 20.04 mit Gnome-Desktop und Linux Mint 20 mit Cinnamon-Desktop. Andere Linux-Distributionen bieten dieselben oder ähnliche Hilfefunktionen.

Hilfe für System und Anwendungen

Bei den meisten Programmen lässt sich die Hilfe über den Menüeintrag „Hilfe“ und/oder die F1-Taste aufrufen. Bei Gnome-Anwendungen unter Ubuntu funktioniert das beispielsweise beim Dateimanager und Texteditor. Als Anzeigeprogramm dient der Gnome-Hilfe-Browser, der sich mit einer Suche über „Aktivitäten“ nach „Hilfe“ auch direkt starten lässt. Im Terminal starten Sie das Programm mit dem Befehl „gnome-help“. Standardmäßig zeigt der Hilfe-Browser den „Ubuntu Desktop Leitfaden“ an. Hier finden Sie zahlreiche nützliche Informationen etwa zu Themen wie „Ihre Arbeitsumgebung“ oder „Dateien, Ordner und Suche“. Wenn Sie im Menü mit den drei horizontalen Linien auf „Alle Hilfedokumente“ gehen, sehen Sie die verfügbaren Hilfen.



Ubuntu bietet zahlreiche praxisorientierte Anleitungen zur Bedienung des Gnome-Desktops und der zugehörigen Programme an. Zur Anzeige dient der Gnome-Hilfe-Browser.

Über Strg-S oder das Lupensymbol in der Symbolleiste können Sie nach Hilfethemen suchen und mit Strg-F ist die Suche im aktuell angezeigten Dokument möglich. Bei Linux Mint funktioniert das entsprechend, allerdings fehlt hier eine Hilfe für das System. Die F1-Taste etwa im Dateimanager führt daher im Browser zu <https://www.linuxmint.com/documentation.php>. Hier lassen sich der „Installation Guide“ und der „User Guide“ auch in deutscher Sprache aufrufen.

Bei Programmen, die nicht zum Gnome-Desktop beziehungsweise Cinnamon gehören, öffnet die F1-Taste oder der Menüpunkt „Hilfe“ die Onlinedokumentation im Browser oder ein eigenes Hilfesystem. Das ist beispielsweise bei Firefox und Libre Office der Fall.

Informationen zu Befehlszeilenoptionen

Unter Linux verarbeitet fast jedes Programm Optionen auf der Kommandozeile. Welche Optionen, Parameter oder Schalter – die Begriffe lassen sich synonym verwenden – vorhanden sind, geben die Programme selbst aus.

Im Terminal hängen Sie dafür an den Programmnamen durch ein Leerzeichen getrennt „-help“, „-h“, „-?“ oder „--help“ an. Eine der genannten Optionen funktioniert so gut wie immer, oft auch alle. Um beispielsweise zu erfahren, welche Optionen der Texteditor Gedit unter Ubuntu bietet, befragt man ihn im Terminal mit

```
gedit -h
```

und Nutzer von Linux Mint verwenden „xed -h“. Da beide Programme aus derselben

Quelle stammen, kennen sie auch fast die gleichen Optionen. Am Anfang stehen allgemeine Infos zum Aufruf:

```
xed [OPTION ...] [DATEI...] [+ZEILE]
```

Werte in eckigen Klammern „[]“ sind optional, „...“ hinter „[OPTION]“ bedeutet, dass mehrere Optionen möglich sind. Bei `gedit` und `xed` sind alle Werte optional, der Aufruf ohne zusätzliche Angaben startet das Programm mit einem neuen unbenannten Textdokument. Setzt man einen Dateinamen dahinter, wird die Datei geöffnet, wenn sie vorhanden ist, andernfalls erhält ein neues Dokument seinen Namen.

Mehrere Dateien werden standardmäßig in derselben Instanz des Programms jeweils in einem eigenen Tab geöffnet. Verwendet man die Option „--new-window“, optional gefolgt vom Dateinamen, dann startet ein neues Fenster. Mit der Option „-s“ lässt sich eine komplett neue Instanz des Programms starten.

Infos zu Optionen für Terminalprogramme

Auch bei Tools für die Kommandozeile führt „--help“ oder „-h“ zu weiteren Informationen. Als Gedächtnisstütze mögen diese Infos ausreichen, ausführliche Hilfe erhalten Sie jedoch über die Manpages. Ubuntu und Linux Mint installieren standardmäßig nur die englischsprachigen Manpages.

Die deutschsprachigen Übersetzungen lassen sich mit

```
sudo apt install manpages-de
```

einrichten. Allerdings ist die deutschsprachige Dokumentation nicht für alle Programme (vollständig) verfügbar.

Der Aufruf der Hilfeseiten erfolgt im Terminal mit dem Befehl

```
man [Programmname]
```

Den Platzhalter „[Programmname]“ ersetzen Sie durch den Namen des gewünschten Programms. Die Anzeige erledigt das Tool `less`. Mit den Cursortasten scrollen Sie im Text, nach Shift-7 („/“) können Sie einen Suchbegriff eingeben, was Sie mit der Eingabetaste bestätigen. Mit der N-Taste navigieren Sie zur nächsten Fundstelle, die H-Taste zeigt die Hilfe zu `less` inklusive Tastenkombinationen an. Taste Q („quit“) beendet das Programm.

Wer die deutschsprachigen Manpages installiert hat, kann sich bei Bedarf mit `man -L en_US.utf8 [Programmname]` die englische Version anzeigen lassen.

Umfangreiche Dokumentation: Die Manpage zu einem Tool liefert ausführliche Beschreibungen von Funktionen und Optionen. Die deutschsprachige Übersetzung ist nicht immer vollständig.

Die Manpages sind in diese neun Bereiche aufgeteilt:

1. Benutzerkommandos
2. Systemaufruf
3. Funktionen der Programmiersprache C
4. Spezielle Datei, etwa in „/dev“
5. Konfigurationsdateien
6. Spiele
7. Diverses
8. Kommandos zur Systemadministration
9. Kernel-Funktionen

Sie können also nicht nur Informationen zu den Programmen, sondern auch zu den Konfigurationsdateien abrufen.

```
man passwd
```

beispielsweise führt zur Manpage „passwd(1)“, also zur Beschreibung des Tools, über das sich das Benutzerpasswort ändern lässt. Wenn Sie gezielt

```
man 5 passwd
```

aufrufen, erhalten Sie eine Beschreibung

der Passwortdatei „/etc/passwd“ („passwd(5)“). Wer wissen möchte, welche Manpages es gibt, startet

```
man -k .
```

Der Befehl

```
man -f [Programmname]
```

gibt eine Kurzbeschreibung aus. In den Namen und Kurzbeschreibungen können Sie mittels

```
man -k [Schlüsselwort]
```

suchen. Der Inhalt aller Manpages lässt sich mit

```
man -wK [Schlüsselwort]
```

durchsuchen. Die Ausgabe liefert die Dateinamen unter „/usr/share/man“, deren erster Teil der jeweiligen Manpage entspricht.

Tipp: Sie können sich Manpages auch mit `gnome-help` ansehen, indem Sie den folgenden Befehl

```
gnome-help man: [Programmname]
```

verwenden. ■

INFO-DOKUMENTE STATT MANPAGES VERWENDEN

Einige Programme richten automatisch eine Dokumentation im Info-Format ein, beispielsweise `grub`, `find` und `wget`. Die Dokumente sind meist ausführlicher als die Manpages, jedoch nur in englischer Sprache verfügbar. Zur Anzeige verwenden Sie `info [Programmname]`

Sollte es kein Info-Dokument geben, wird die Manpage angezeigt. Wenn Sie `info` ohne Parameter starten, erhalten Sie eine Übersicht mit den vorhandenen Info-Dokumenten. Im Info-Reader navigieren Sie mit der Tab-Taste zur nächsten Verknüpfung, die sich mit der Eingabetaste aufrufen lässt. Taste Q beendet den Reader. Auch Info-Dokumente lassen sich in `gnome-help` öffnen und dann komfortabler lesen. Dafür verwenden Sie die Befehlszeile

```
gnome-help info: [Programmname]
```

Weitere Info-Handbücher lassen sich nachinstallieren, beispielsweise über die Pakete „bash-doc“ (Bash-Shell) oder „tar-doc“ (Archivierungstool). Da die Dokumentation zum jeweiligen Programm gehört, gibt es kein Komplettpaket für alle Dokumente im Info-Format.

Linux-Desktopsysteme

Der Heftschwerpunkt liefert auf den nächsten 20 Seiten Distributionsempfehlungen für diverse Rollen. Den Start macht der PC- und Notebookdesktop. Für diese Rolle konkurriert eine große Zahl von Linux-Systemen und die Entscheidung ist besonders heikel.

VON HERMANN APFELBÖCK

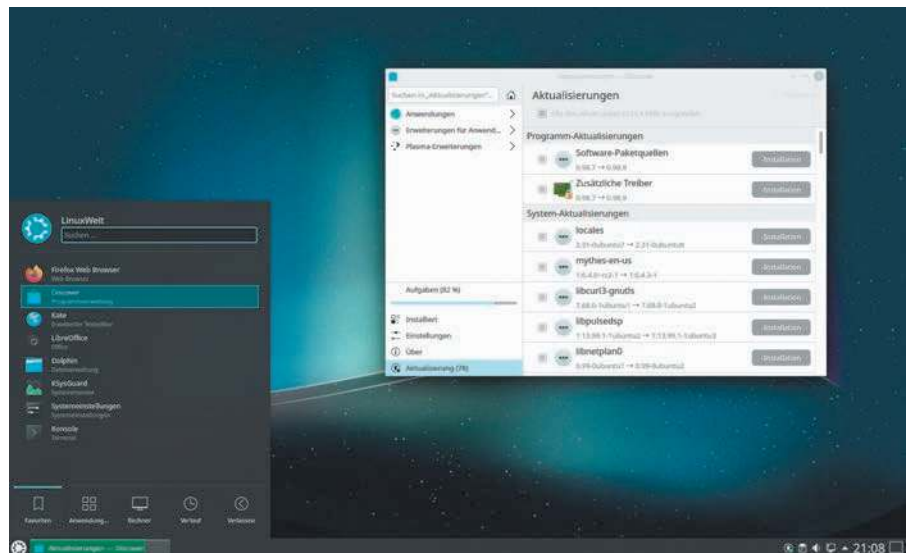
Heißt die Frage wirklich „Debian, Arch, Ubuntu, Mint, Mageia, Solus...“? Oder nicht vielleicht eher „KDE, Gnome, Cinnamon, XFCE, Mate, Budgie...“? Die grafische Oberfläche ist es, die das Benutzererlebnis prägt, und manchem Anwender mag es sogar egal sein, ob unter dem vom ihm bevorzugten KDE oder Cinnamon ein Arch oder Debian läuft.

Die Oberfläche ist fundamental, weil es ja nicht nur um Menü, Systemleiste und Arbeitsoberfläche geht: Grafische Systemeinstellungen, Dateimanager, Taskmanager kommen allesamt vom Desktop und bestimmen den Benutzeralltag. Daher beziehen wir bei den Empfehlungen für PC und Notebook den zugehörigen Desktop in knappster Charakterisierung mit ein.

1. Die offiziellen Ubuntu

Ubuntu-Varianten beherrschen den PC-Desktop. Die Systembasis ist schnell, aber abgesehen vom Derivat Bodhi Linux (siehe ab Seite 28) nicht rekordverdächtig schnell. Arch-basierte Distributionen sowie Solus-OS sind ein Stück schneller. Ubuntu bieten aktuellere Software als die Stammutter Debian, können aber auch hier mit Arch nicht konkurrieren. Dafür gibt es aber hier erweiterte Softwarequellen mit PPAs. Snap- und/oder Flatpak-Unterstützung ist als zusätzliche Quelle meist vorinstalliert. Eine Ubuntu-Installation ist immer komfortabel und findet entweder mit dem angestammten Ubiquity oder mit Calamares statt (Kubuntu, Lubuntu). Attraktiv sind ferner ein Supportzeitraum von mindestens drei Jahren und ein zuverlässiges Upgradeverfahren nach Ablauf einer Version.

Von Ubuntu gibt es sechs offizielle Editionen für den Desktop. „Offiziell“ bedeutet,



dass die Entwickler mit der Ubuntu-Firma Canonical zusammenarbeiten und deshalb ihre Derivate gleichzeitig mit Erscheinen der Hauptversion anbieten können (anders als Mint, Zorin & Co.).

Ubuntu: Die Hauptedition von Canonical nutzt einen angepassten Gnome – eine innovative Oberfläche mit bildschirmfüllender Programmübersicht (Windows-A) statt Hauptmenü, „Aktivitäten“ (Windows-Taste) zu Programmsuche, Fensterwechsel und Wechsel der virtuellen Desktops. Das Gnome-Einstellungen-Center sowie Softwarecenter, Laufwerkstool und Dateimanager erlauben eine weitgehend lückenlose grafische Bedienung des Systems. Mit Anpassungsoptionen geizt die Oberfläche und die Arbeitsoberfläche wird nur durch Erweiterungen zur universellen Dateiablage. Das Starterdock für Programmfavoriten ist ebenfalls Gnome-fremd und von Ubuntu hinzugefügt.

Kubuntu: Die Edition mit KDE Plasma ist das Ubuntu mit dem universellsten Desk-

top. Kontrollzentrum, Softwarecenter „Discover“, Laufwerksmanager, Dateimanager Dolphin, Desktop als Ablage für Datei und Widget sowie minutiöse Anpassungsfähigkeit machen Terminalausflüge unter KDE zur Option, kaum zur Pflicht.

Ubuntu Mate: Desktop als Ablage, multifunktionales Menü, anpassungsfähige Systemleiste, umfassende Konfigurationszentrale („Steuerzentrale“): Alles ist aufgeräumt und einfach zu bedienen, zudem reaktionsfreudig. Hinzu kommt ein funktionsreicher Dateimanager Caja. Ein Laufwerkstool fehlt, kann aber nachinstalliert werden (gnome-disk-utility). Dennoch ist die Standortbestimmung des konservativen Ubuntu Mate problematisch: Wer ein sparsames System sucht, wird eher zu Xubuntu mit XFCE-Desktop greifen.

Ubuntu Budgie: Die Eigenschaften des namengebenden Budgie-Desktops sind unter „Solus-OS“ skizziert.

Xubuntu/Lubuntu: Diese Ubuntu werden ab Seite 34 kurz beschrieben („Linux für

ältere Hardware“). Ubuntu hat seit dem Umstieg vom extrem sparsamen LXDE auf das schickere, aber austauschbare LXQT gewissermaßen seinen Fokus verloren. Xubuntu (mit XFCE) hingegen hat bei pragmatischen Nutzern durchaus auch einen Platz auf moderner Hardware. Überall anpassungsfähig, mit einer Arbeitsfläche als Datei- und Starterablage, dem grafischen Softwarecenter von Gnome und einer weitreichenden (nicht ganz an Gnome oder KDE heranreichenden) Konfigurationszentrale ist die ausgereifte Oberfläche hier und in anderen Distributionen jederzeit eine Empfehlung. Ein Laufwerkstool fehlt, kann aber nachinstalliert werden (gnome-disk-utility).

2. Prominente Ubuntu-Derivate

Inoffizielle Ubuntu-Verwandte verwenden die Ubuntu-Basis, ohne von Canonical unterstützt zu werden. Allen diesen Derivaten ist gemeinsam, dass sie einige Monate hinterherlaufen müssen. Kein Mint, Elementary, Zorin kann ein Trendsetter im technischen Unterbau sein (Linux-Kernel, Ubuntu-Basis). Andererseits profitieren sie wie die offiziellen Derivate vom dreijährigen Supportzeitraum.

Linux Mint: Das Ubuntu-Derivat ist bei Linux-Kennern wie Einsteigern erste Wahl am PC-Desktop. Ungeachtet einiger Tool-Eigenentwicklungen ist der eindeutige Hauptgrund die Oberfläche Cinnamon. Gemeinsam mit Softwarezentrale und Konfigurationszentrale bildet sie die komplette Systemverwaltung mit grafischen Mitteln ab, ist dabei anpassungsfähig, bietet eine Arbeitsoberfläche als Datei- und Gadget-Abgabe und kommt nebenbei Windows-Umsteigern mit vielen Detailanalogien entgegen (siehe auch Neuvorstellung der Version 20.2 ab Seite 18).

Elementary OS: Diese Distribution ist ideal für Anwender, die ihre Standardprogramme auf einem ästhetischen und aufgeräumten Desktop nutzen wollen – und nicht viel mehr. Die Desktop-Eigenentwicklung Pantheon orientiert sich am Mac und gehört zu den attraktivsten Linux-Desktops. Oberste Prämisse ist allerdings Reduktion: Die Systemleiste bietet ein schickes Programm-Menü und fundamentale Indikatoren (Lautstärke, Netz, Shutdown), ist aber nicht erweiterbar. Die Konfigurationszentrale ist auf Fundamentales reduziert und der Desktop hat keine Ordner-

Das schöne Elementary OS mit Pantheon: Es muss aber so gefallen, wie es ist, denn Anpassungen sind kaum vorgesehen.



funktionalität. Für (notwendige) Nachinstallationen gibt es ein hübsches „Appcenter“. Elementary OS will beim Download einen freiwilligen Obulus, gibt sich aber auch mit „0 Euro“ zufrieden.

Zorin-OS will 39 Euro für den Download der „Ultimate“-Variante, die kleinere „Core“-Variante gibt es aber kostenlos. Oberfläche ist ein ausgesprochen eleganter, tiefgreifend angepasster Gnome ohne „Aktivitäten“, mit klassischem Menü und Ordnerfunktionalität. Das übliche Gnome-Verhalten ist aber mit Windows-Taste („Aktivitäten“) und Windows-A (Programmübersicht) ebenfalls erreichbar. Alle Gnome-Komponenten wie Gnome-Software oder Gnome-Control-Center sind weitgehend original enthalten. Die Paketverwaltung hat sowohl

Snaps wie Flatpaks integriert. Komponenten wie das AWN-Dock in der Systemleiste richten sich speziell an Umsteiger und bilden das Windows-Verhalten ab. Unterm Strich ist Zorin weit anpassungsfähiger als Elementary und in der Nähe von Linux Mint einzuordnen.

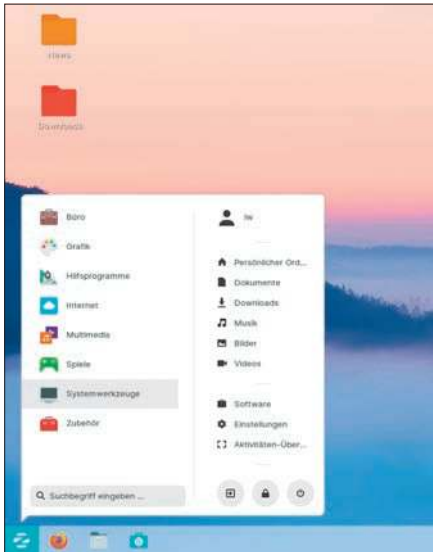
Voyager Live: Das Attribut „Live“ im Distributionsnamen ist nicht technisch gemeint, da es sich um ein normal zu installierendes Ubuntu handelt. Die Distribution demonstriert mit ihrer XFCE-Edition, was man aus dem konservativen Klassiker XFCE machen kann – eine beeindruckend hübsche und reaktionsschnelle Oberfläche: Hunderte von Wallpapers, Dutzende von Farbthemen, moderne Iconsets inklusive Farbwechsler. Voyager Live baut bekannte Kom-

INFOS ZU LINUX-DISTRIBUTIONEN

Die deutschsprachige Wikipedia-Seite „Liste von Linux-Distributionen“ (https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Linux-Distributionen) bietet einen Gesamtüberblick über die Derivate aller Linux-Hauptzweige. Neben Stammbäumen zu Arch, Debian & Co. gibt es eine Kurzcharakterisierung des Hauptstamms und einen Mini-Steckbrief zu den einzelnen Derivaten. Für eine Erstorientierung ist dieser Überblick nützlich, als praxisnahe Entscheidungshilfe zu dünn.

Die englischsprachige Wikipedia-Seite „Comparison of Linux distributions“ (https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_Linux_distributions) zeigt auf anspruchsvollen Tabellen fundierte Infos zu einer Auswahl wichtiger Distributionen. Hier ist etwa die Existenz eines installierbaren Livesystems oder eines grafischen Installers, der Standarddesktop, die installierte Standardsoftware recherchierbar. Abgesehen von der begrenzten Vorauswahl und Menge leisten diese Tabellen die beste Entscheidungshilfe für eine strategische Distributionssuche.

Distrowatch (<https://distrowatch.com>) liefert Basisdaten über Herkunft und Ausrichtung und knappe, selten tiefeschürfende Charakterisierungen. Hier ist aber alles anzutreffen, Exoten und längst begrabene Projekte inklusive. Außerdem ist die Rangliste auf der Distrowatch-Startseite (rechts) ein vielbeachtetes Bewertungssystem für die aktuelle Popularität der Distributionen, wenngleich sie über die tatsächliche Verbreitung nichts aussagt.



Konkurrenz für Linux Mint: Zorin-OS bedient auch Windows-Umsteiger und macht aus Gnome eine klassische Oberfläche.

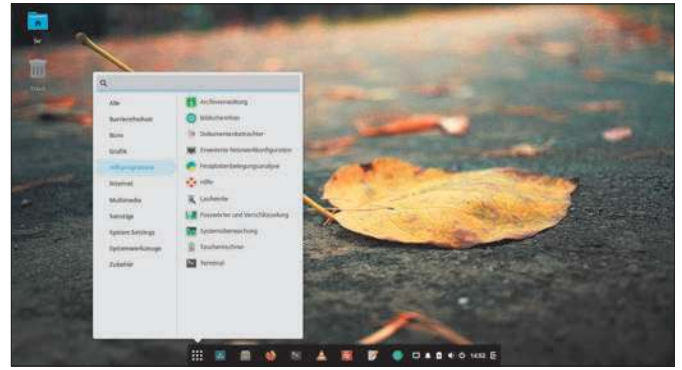
ponenten mit viel Sorgfalt zusammen, erweitert die XFCE-Einstellungszentrale sinnvoll und bringt das Gnome-Laufwerkstool mit. Mit Systemleisten, Desktop- und Themenanpassungen übertreibt es die Distribution ein wenig. Wer nicht mehr durchblickt, erreicht die meisten der Distributions-Spezialitäten über die „Voyager Box“, die überall nach Rechtsklick angeboten wird.

3. Debian und Derivate

Die Desktop-dominierenden Ubuntu fußen allesamt auf Debian. Anspruchslose Debian-Derivate wie Bunsenlabs, Q4-OS, MX Linux oder Antix haben ihren wichtigen Platz auf älterer Hardware und werden an anderer Stelle besprochen (ab Seite 34 und 38). Debian selbst spielt aber am Desktop nur eine marginale Rolle. Das liegt am System selbst mit seiner konservativen Ausrichtung und zum Teil veraltetem Softwareangebot, außerdem an älteren Desktopumgebungen, die ohne Feintuning installiert werden. Beim kleinen Netinstaller-ISO von Debian stehen aber alle namhaften Desktops zur Auswahl (Gnome, KDE, XFCE, Cinnamon, Mate, LXDE, LXQT). Wer mit älteren Desktop- und Softwareversionen klarkommt und sich den Desktop selbst optimieren kann, erhält mit Debian einen grundsoliden Desktop.

Netrunner: Diese Distribution stellt sich in den Dienst des KDE-Desktops. Dafür gibt es sogar zwei Ausgaben, eine auf Debian basierend, die zweite auf Manjaro. Manjaro-

Schnelles Solus mit ruhigem Budgie: Der Desktop ist besonders reduziert und aufgeräumt. Solus-Nutzer müssen aber mit begrenzter Softwareauswahl auskommen.



Netrunner bietet dabei stets das noch aktuellere KDE Plasma. Beide Ausgaben sind näher am KDE-Puls als Kubuntu. Absolute KDE-Fans erhalten allerdings mit KDE Neon stets das ganz brandneue KDE (siehe ab Seite 28). Weiteres Merkmal von Netrunner ist eine besonders umfangreiche Softwareausstattung ab Installation.

LMDE: Die Linux Mint Debian Edition führt neben dem Ubuntu-basierten Linux Mint nur ein Nischendasein. Generell ist hier alles ein Stück älter und unkomfortabler als beim originalen Linux Mint. LMDE ist daher keine Empfehlung für Benutzer, sondern ein strategisches Fallback-Projekt des Mint-Teams, falls Linux Mint eines Tages die Ubuntu-Basis nicht mehr nutzen könnte.

Steam-OS: Dieses Debian-System ist auf Spiele der Steam-Plattform spezialisiert. Die Kombination mit passender Gaminghardware blieb jedoch unter den Erwartungen, da sie weder den Umfang noch die Leistung von Windows erreicht. Da zum Spielen die Software Steam genügt, ist Steam-OS nur ein System für Hardcoregamer unter Linux.

4. Manjaro: Arch für den Desktop

Arch gilt als System für Kenner, das bei der Installation und Systemwartung souveräne Terminalkenntnisse verlangt. Manjaro (sowie Endeavour-OS, ab Seite 28) bringt Arch auf den Desktop normaler Anwender. Auf die Oberfläche legt sich Manjaro nicht fest: Offizielle Editionen mit Gnome, XFCE und KDE, ferner sieben weitere Desktops als „Community Releases“ sorgen für freie Auswahl. Neben diesen Livemedien gibt es auch noch den Extra-Installer „Manjaro Architect“, der die interaktive Auswahl von Desktop und Software vorsieht.

Der Manjaro-Installer „Thus“ ist ein leicht geänderter Klon des bekannteren Calamares (auch in Kubuntu, Lubuntu). Als grafi-

sche Softwarezentrale arbeitet der schmucklose, aber funktionale Pamac-Manager. Ansonsten gelten für die Paketverwaltung die Regeln von Arch: Mindestens an Basisbefehle des Terminaltools Pacman sollten sich Manjaro-Nutzer gewöhnen.

Der Befehl

```
sudo pacman -Syu
```

aktualisiert das komplette System einschließlich Software.

Achtung, Manjaro ist ein „Rolling Release“: Es wird also über Funktionsupdates ständig aktuell gehalten, ist aber als Rolling-System anfälliger für Paketkonflikte.

5. Solus-OS: Chancenreicher Außenseiter

Solus-OS ist ein unabhängiges Desktop-Linux – schnell wie ein Arch-System und mit dem eigenen interessanten Budgie-Desktop, der inzwischen auch von anderen Distributionen aufgegriffen wurde. Budgie bietet eine aufgeräumte, kontrastive Benutzerführung ohne Schnickschnack, ist dabei noch einfacher und reduzierter als Gnome oder Pantheon (Elementary OS), dafür aber anpassungsfähiger. Die Arbeitsoberfläche hat keine Funktion als Datei- oder Starterablage. Typische Gnome-Komponenten wie Gnome-Control-Center („Einstellungen“) oder Dateimanager Nautilus kombiniert Budgie mit einem eigenen, relativ einfachen grafischen Softwarecenter. Im Terminal muss man sich an den Paketmanager eopkg gewöhnen, der aber ähnlich wie apt (Debian/Ubuntu) arbeitet. Die Paketquellen von Solus sind wesentlich ausgedünnter als jene von großen Distributionen, enthalten aber die Softwareprominenz.

Achtung, Solus-OS ist wie Manjaro ein „Rolling Release“: Es wird also über Funktionsupdates ständig aktuell gehalten, ist aber wie jedes Rolling-System anfälliger für Paketkonflikte.

6. Fedora Workstation: Avantgarde

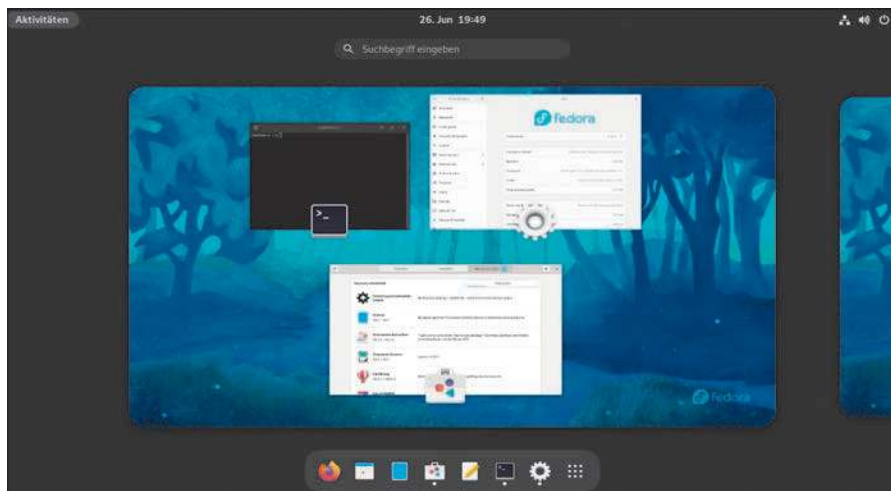
Fedora Workstation ist quasi die experimentelle Vorstufe von Red Hat Enterprise Linux. Wer Fedora nutzt, schätzt aktuelle Kernel-, Desktop- und Softwareversionen sowie innovative Linux-Entwicklungen. So ist Fedora Vorreiter beim neuen Displaymanager Wayland oder beim Dateisystem BTRFS. Mit Fedora ist man in der Linux-Avantgarde, aber nicht immer auf einem soliden Produktivsystem. Standarddesktop beim Fedora-Livemedium ist ein Gnome (original ohne Anpassungen), jedoch sind unter <https://spins.fedoraproject.org> auch Editionen mit KDE, Cinnamon & Co. zu erreichen. Der Fedora-eigene Installer verkürzt die Prozedur auf das Einfachste, auch die Anlage des Erstbenutzers wird auf den ersten Systemstart verlegt.

Fedora liefert prinzipiell nur freie Open-Source-Software aus. Weitere Codecs und Player sind aber über RPM Fusion erhältlich (<https://rpmfusion.org>).

Da alle Versionen von Fedora Workstation stets nur ein gutes Jahr (circa 13 Monate) Updates erhalten, ist periodisch ein Upgrade auf die nächste Version erforderlich, was aber sowohl grafisch wie auf der Kommandozeile unterstützt wird.

7. Mageia: Alles etwas anders

Mageia geht über das stillgelegte Mandriva auf Red Hat Linux zurück und ist somit dem



Fedora Workstation mit Gnome (Standard): Wer Fedora einsetzt, muss mit experimentellen Systemfunktionen einverstanden sein.

weiteren Dunstkreis von Open Suse und Fedora zuzurechnen (mit RPM-Paketierung). Als Installationsmedien stehen Editionen mit KDE Plasma, Gnome und XFCE zur Verfügung. Ergänzt wird die grafische Oberfläche durch die eigenen „Drak“-Tools. Dies beginnt bereits mit dem ungewohnten Installer „Draklive“, der einerseits Partitionierungsmöglichkeiten vermissen lässt, andererseits bereits Feineinstellungen für den Bootmanager vorsieht. Die Installeroption, „Onlinemedien“ einzurichten, meint die Definition der Paketquellen, der dann auch gleich eine „Distributionsaktualisierung“ folgen kann. Die Einrichtung des Erstbenut-

zers erfolgt hingegen nicht bei der Installation, sondern beim ersten Start des installierten Systems. Für Verwaltungsaufgaben fordert Mageia ein klassisches root-Konto. Als grafisches Softwarecenter dient das komfortable „Drakrpm“. Mageia zeigt beim Booten keine Eile, ist aber im Betrieb ein flottes System. Der Support einer Mageia-Version endet in der Regel einige Monate nach Erscheinen der Folgeversion. Dann ist ein Upgrade erforderlich und vorgesehen. Mageia ist solide, bietet aber unterm Strich wenige Anreize, ein- oder umzusteigen. Es ist eine Distribution für treue Fans, die es seit Jahren kennen und nutzen. ■

PROMINENTE LINUX-DESKTOPSYSTEME

Distribution	Aktuell	Webseite	Download (MB)	Basis	Beschreibung
Debian	10	www.debian.org	340-3700	-	konservative Basis vieler Desktopdistributionen
Fedora Workstation	34	https://getfedora.org/de	1900	Red Hat	innovativer, aber kurzlebiger Desktopableger von Red Hat Enterprise
Mageia	8	www.mageia.org	2700-3400	Red Hat	solides, aber unspektakuläres Desktopsystem
Manjaro	21	https://manjaro.org	2400-2700	Arch	schnelles Arch mit Installer und Softwarezentrale; Rolling Release
Netrunner	21.01	www.netrunner.com	2600	Debian	umfangreiche Standardsoftware auf aktuellem KDE-Desktop
Solus-OS	4.2	https://getsol.us/home/	1800-2100	-	unabhängiges Linux mit eigenem Budgie-Desktop; Rolling Release
Steam-OS	2.195	http://repo.steampowered.com/	1400	Debian	Debian-Derivat mit vorinstalliertem Client für die Spieleplattform Steam
Ubuntu	20.04	www.ubuntu.com	2700	Debian	Ubuntu-Originalversion von Canonical mit angepasstem Gnome
Ubuntu Budgie	20.04	https://ubuntubudgie.org	2100	Ubuntu	offizielles Ubuntu-Derivat mit Budgie-Desktop
Ubuntu Mate	20.04	https://ubuntu-mate.org	2300	Ubuntu	offizielles Ubuntu-Derivat mit Mate-Desktop
Kubuntu	20.04	www.kubuntu.org	2300	Ubuntu	offizielles Ubuntu-Derivat mit KDE Plasma
Xubuntu	20.04	https://xubuntu.org	1600	Ubuntu	offizielles Ubuntu-Derivat mit XFCE-Desktop
Elementary OS	6.0	https://elementary.io/de/	2500	Ubuntu	inoffizielles Ubuntu-Derivat mit eigenem Pantheon-Desktop
Linux Mint	20.2	www.linuxmint.com	2100	Ubuntu	inoffizielles Ubuntu-Derivat mit eigenem Cinnamon-Desktop
Voyager Live	20.04	https://voyagerlive.org/	1900	Ubuntu	inoffizielles Ubuntu-Derivat mit angepasstem XFCE (wahlweise Gnome)
Zorin-OS (Core)	15.3	https://zorinos.com	2300	Ubuntu	inoffizielles Ubuntu-Derivat mit stark angepasstem Gnome-Desktop

Spezielle Desktop-distributionen

Mainstream-Distributionen sind die richtige Wahl für Linux-Einsteiger wie für pragmatische Linux-Kenner. Wer – aus verschiedenen Motiven – Exotischeres sucht, findet spannende Alternativen, muss aber eventuell mit Risiken und Nebenwirkungen rechnen.

VON HERMANN APFELBÖCK

Zu weit abseits von der sicheren Mitte sollte man sich ein Desktopsystem, mit dem man produktiv arbeiten will, nicht auswählen. Zuverlässigkeit und langjährige Nachhaltigkeit sind ein wichtiges Kriterium. Einfache Installation, komfortable Systemverwaltung und gut gefüllte Paketquellen sind weitere Kriterien, die nicht überall erfüllt werden. Pures **Arch** zum Beispiel will einfach nicht unter die Leute, indem es ihnen das Setup möglichst schwer macht. Bei **Gentoo**, selbst im weichgespülten **Sabayon**-Derivat, sind Systemaktualisierung und Softwareinstallationen so zäh, dass man sich lieber auf das Notwendigste beschränkt. Die nachfolgenden Kandidaten bleiben der mehrheitstauglichen Mitte näher: Abstriche, die der Nutzer eventuell machen muss, werden durch spezielle Vorzüge ausgeglichen.

Bodhi Linux: Schnell anstrengend

Bodhi Linux muss auf jede Linux-Rechnung: Ungeachtet mancher Arch-Mythen ist das Ubuntu-basierte Bodhi das vermutlich schnellste Linux. Die aktuelle Version 6.0 ist auf Heft-DVD und erhält ihren Steckbrief in den DVD-Distributionsvorstellungen ab Seite 10. An dieser Stelle fassen wir uns kurz: Version 6.0 bestätigt alle Vor- und Nachteile vergangener Bodhi-Ausgaben. Der Footprint im RAM bleibt mit unter 250 MB absolute Ökologa. Bodhi läuft auf alter Hardware und auf USB (2.0/3.0) richtig schnell, auf moderner Hardware frappierend: Selbst auf einem uraltem Notebook (mit SSD) messen wir zehn Sekunden Bootzeit zum Log-in-Bildschirm. Browser, VLC, Libre



Schnellstes Ubuntu (Linux?): Bodhi ist sehr klein, sehr schnell, verzichtet aber auf etliche Konfigurationshilfen.

Office sind per Klick eingabebereit. Die Nachteile sind altbekannt: Der Desktop Moksha ist anstrengend und jetzt oben drein schwarz-moosgrün-düster – eine Moorwanderung mit Nachtsichtgerät. Die Konfigurationszentrale („Einstellungen → Einstellungskonsole“) kann hier vieles korrigieren, fordert aber Einarbeitungszeit. Gravierender aber als der eigenwillige Desktop, an den man sich gewöhnen kann, sind fehlende Konfigurationszentralen à la Gnome, KDE, XFCE, Cinnamon. Wer Monitoreinstellungen, Partitionen, Benutzerkonten bearbeiten will, ist auf das Terminal und auf externe Programme wie Gparted und Arandr angewiesen. Wer das beherrscht, erhält mit Bodhi einen Sprinter.

Endeavour-OS: Flottes Arch

Dieses System hat denselben Anspruch wie das bekanntere Manjaro, mit einem grafischen Installer den Zugang zu Arch Linux

zu vereinfachen. Es verwendet den bekannten und komfortablen Calamares-Installer. Hinzu kommt die benutzerfreundliche Wahl zwischen Online- und Offline-Installation. „Offline“ ist schneller und installiert standardmäßig das auf dem ISO enthaltene XFCE, mit „Online“ besteht die Auswahl zwischen allen prominenten Linux-Desktops. Sie werden keine Mühe haben, ein Endeavour-OS mit bevorzugtem Desktop einzurichten. Das System ist schnell am Log-in und reaktionsschnell im Betrieb. Ein schlichter, aber nützlicher Welcome-Dialog hilft bei der Ersteinrichtung. Endeavour-OS nutzt die originalen Arch-Paketquellen, bietet dafür aber kein grafisches Programm. Eine Einarbeitung in pacman (offizielle Quellen) und yay (inoffizielle Quellen) ist also unerlässlich, aber nicht allzu anstrengend. Wer auf grafische Hilfe gar nicht verzichten kann, holt sich mit `sudo yay -S pamac`

den grafischen Paketmanager Pamac auf das System.

KDE Neon: Nur für KDE-Fans

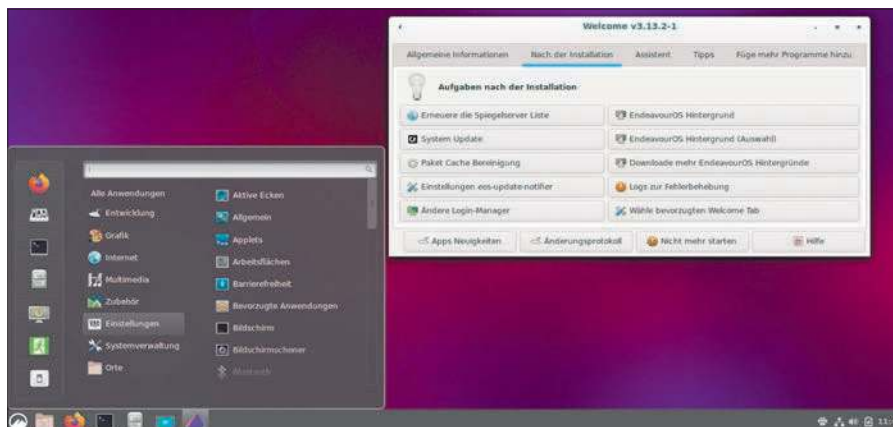
Die KDE Neon User Edition basiert auf Ubuntu und ist somit nicht mehr als ein aktuelleres Kubuntu. Für den hier immer hochaktuellen KDE-Plasma-Desktop gibt es laufend Funktionsupdates, während Kubuntu nur Sicherheitsupdates einspielt und der Desktop folglich funktional stagniert. KDE Neon ist eindeutig und ausschließlich eine Distribution für KDE-Fans!

Ubuntu Studio: Mit Spezial-Kernel

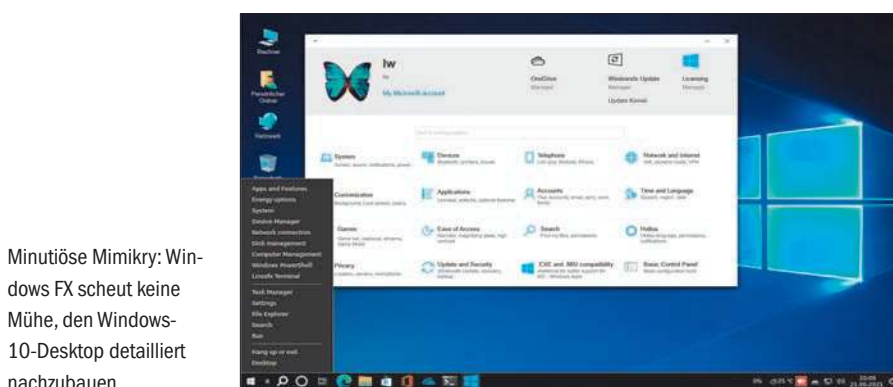
Manches Ubuntu-Derivat, das sich nur durch einige zusätzliche Software definierte, ist zurecht wieder von der Bildfläche verschwunden. Auch bei der Spezialdistribution Ubuntu Studio (<https://ubuntustudio.org>) steht allgemein verfügbare Software im Vordergrund, die ein Linux-System zur Digital Audio Workstation (DAW) ausbaut: Mit Ardour und Rosegarden sind wichtige Programme für die Aufnahme und das Mischen von Musik dabei, außerdem Werkzeuge für die Produktion von Podcasts und für die Konfiguration der verschiedenen Sound- und Filtersysteme. Sequenzer, Sampler, Midi-Programme und Drumcomputer sind ab Installation betriebsbereit. Neben opulenter DAW-Software verwendet Ubuntu Studio aber auch standardmäßig einen speziellen Low-Latency-Kernel, der für die zeitgenaue Verarbeitung von Audiosignalen nötig ist. Ein weiterer Unterschied zum gewohnten Ubuntu besteht in der vorinstallierten Wine-Umgebung. Viele Soundbearbeitungsprogramme von Windows lassen sich damit auch unter Linux betreiben. Trotz aller Spezialisierung handelt es sich um ein Ubuntu, mit dem Sie jederzeit auch im Internet surfen oder Texte schreiben können.

Windows FX: Ist das Linux?

Diese Ubuntu-Distribution brasilianischer Herkunft ist spektakulär. Ob sie nutzwertig, nachhaltig und seriös ist, sollen die Benutzer entscheiden – und Microsoft. Was das Projekt nämlich aus Ubuntu/Mint/KDE/Cinnamon/Calamares/Wine produziert, ist eine Windows-10-Karosserie mit Linux-Motor. Alles an der Oberfläche ist offensichtliche, dreiste, aber technisch aufwendige Windows-Nachahmung. Mit einer pixeltreuen Kopie von Iconthema, Hinter-



Schnelles Arch-Derivat: Endeavour ist komfortabel zu installieren, fordert aber später Terminalkompetenz.



Minutiöse Mimikry: Windows FX scheut keine Mühe, den Windows-10-Desktop detailliert nachzubauen.

grund, Anmeldung und Explorer-Optik ist es nämlich nicht getan: Windows FX schafft es, von der Installation bis zu Verwaltung alle Windows-Standards weitestgehend mit Cinnamon- oder KDE-Mitteln abzubilden. Auch ein „.exe and .msi compatibility mode“ wird nach der Installation angeboten, also die Ausführbarkeit von Windows-Programmen. Linux-Kennern wird klar sein, was das ist: Ja, hier wird Wine installiert – mit allen Fähigkeiten und Defiziten, das es auch sonst hat.

Eine Bewertung ist gespalten: Unbestritten wird sich ein Windows-Umsteiger erst mal

zu Hause fühlen. Eine vergleichbare Windows-Mimikry gibt es nicht. Aber am Ende startet dann eben ein Gparted statt der Datenträgerverwaltung, ein Hardinfo statt dem Gerätemanager – und ein EXE-Programm eventuell nicht, weil es von Wine nicht unterstützt wird. Somit sind Umstiegsprobleme nur von der Oberfläche auf die Programmebene verschoben. Nebenbei: Microsoft könnte gegen das seit 2016 existierende Windows FX zweifellos rechtlich vorgehen, wird das aber voraussichtlich weiter unterlassen, um sich keine Gegner in der falschen Liga zu schaffen. ■

ALTERNATIVE DESKTOPDISTRIBUTIONEN

Name	Aktuell	Webseite	Download (MB)	Beschreibung
Bodhi Linux	6.0	https://www.bodhilinux.com/	850 bis 1400	schnell und klein: Speed-Desktop auf Ubuntu-Basis mit Moksha-Desktop
Endeavour-OS	2021.04.17	https://endeavouros.com	1900	schnelles Arch-nahes System mit Calamares-Installer
KDE Neon	2021-06-15	https://neon.kde.org	1700	Community-Ubuntu mit stets aktuellstem KDE Plasma
Ubuntu Studio	20.04	https://ubuntustudio.org/	3500	Ubuntu als Digital Audio Workstation
Windows FX	10.8	www.windowssf.com/	4500	Windows 10 mit Ubuntu und Cinnamon/KDE nachgebaut

Serverdistributionen

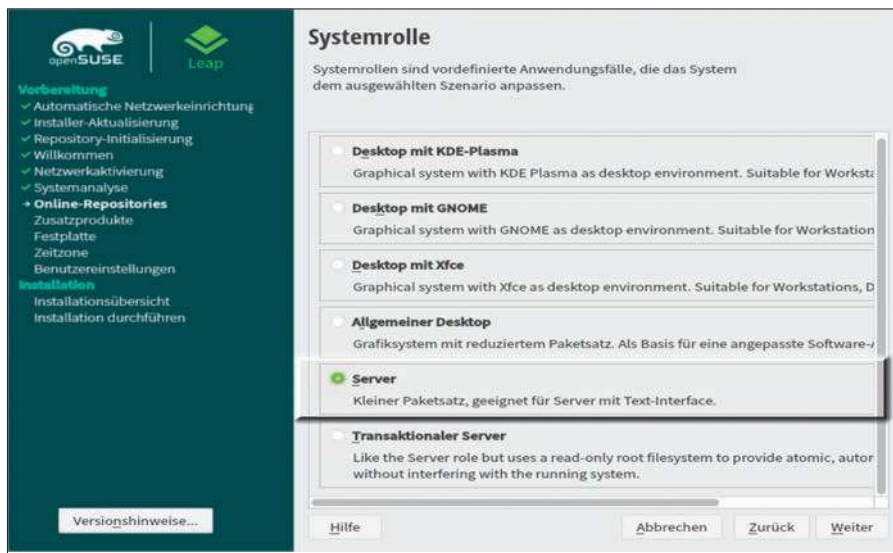
Serverdienste sind Softwarekomponenten und somit auf jedem Linux-System bei Bedarf nachrüstbar. Trotzdem sind Distributionen, die auf den Servereinsatz spezialisiert sind, eine gute Wahl, wenn der Einsatzzweck eines Systems von vornherein feststeht.

VON HERMANN APFELBÖCK

Serverdistributionen haben oft einen besonders langen Supportzeitraum, unterscheiden sich aber nicht grundsätzlich von Desktop- und Allzwecksystemen. Sie fokussieren sich nur auf ihre Rolle: Am Desktop und an grafischer Software wird total oder graduell gespart, auf der anderen Seite sind Serverkomponenten wie SSH, Samba, Apache, PHP gleich standardmäßig an Bord. Je nach Ausrichtung dient zur Verwaltung schlichtes SSH, ein eingebauter Webserver mit Browseroberfläche oder auch die spezielle Serversoftware (etwa Kodi, Volumio), dem das System dient. Der Einsatz einer Serverdistribution ist sinnvoll, wenn Sie wissen, dass ein Gerät – oft auch ein Platinenrechner – ausschließlich als Web-, Samba-, FTP- oder Streamingserver arbeiten soll. Welche Distribution sich am besten eignet, hängt vom Einsatzzweck, von der Hardware und vom Know-how des Systemverwalters ab.

Minimale Serverinstallationen

Wer die Systemverwaltung per Kommandozeile beherrscht, kommt mit einem Headless-Server klar, der ausschließlich per SSH konfiguriert wird. Für leistungsschwache Hardware ist das ideal und falls der Server nur eine statische und einfache Konfiguration etwa als Samba- oder Webserver benötigt, hält sich auch der Aufwand in Grenzen. Solide Kandidaten für solche Server sind **Debian**, **Open Suse Leap** oder **Ubuntu Server**. Das Deployment unterscheidet sich fundamental: Während etwa Debian 10/11 und Open Suse Leap 15.3 einen allgemeinen Installer ausliefern, der dann während der Installation die Entscheidung über den Servereinsatz anbietet, trennt Ubuntu von vornherein Desktop- und Serverimages. Tendenziell benutzerfreundlicher ist die



Methode von Debian und Open Suse. Open Suse hat außerdem für die spätere SSH-Fernwartung das großartige Yast2 an Bord, das bekanntlich auch als textbasierte Variante in der Konsole läuft.

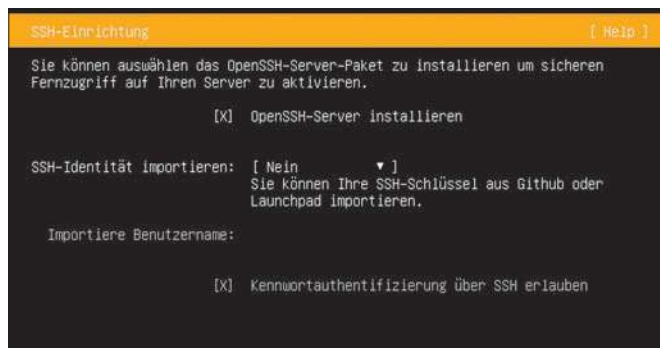
Bei Ubuntu Server ist der Installer textbasiert, entspricht aber zunächst weitgehend dem grafischen Ubuntu-Installer. Dass es sich um eine Serverdistribution handelt, zeigt aber die frühe Abfrage zur Open-SSH-Komponente, die jeder Headless-Server unbedingt benötigt. Danach werden typische Dienste wie Nextcloud oder Minidlna als Snap-Container angeboten. Alles Weiter-

re, selbst einen Samba-Server, muss sich der Administrator bei Bedarf nachträglich manuell nachinstallieren.

NAS-ähnliche Serversysteme

Wer seinen Server lieber in einer Weboberfläche mit dem Browser verwaltet, hat die Wahl zwischen mehreren NAS-ähnlichen Distributionen. Obwohl solche klickfreundliche Bedienung Einsteigern leichter fallen wird als die souveräne SSH-Fernwartung, ist auch die Orientierung in solchen Konfigurationsoberflächen kein Selbstläufer. Auf den Punkt gebracht, ist eine mono-

Ubuntu Server installiert ein minimales Basissystem ohne grafische Oberfläche. Die SSH-Serverkomponente wird explizit abgefragt.



funktionale Rolle etwa als Samba-Home-server, die obendrein wenig Benutzerkonten erfordert, per SSH wahrscheinlich schneller eingerichtet als in der Weboberfläche eines NAS-Systems.

Die Vorteile dieser Distributionen wachsen aber proportional mit den Ansprüchen: Wenn ein Gerät mehrere/viele Dienste für mehrere/viele Konten anbieten soll, ist ein NAS-System erste Wahl.

NAS-Distributionen mit moderaten Hardwareansprüchen sind Rockstor, Xigma NAS und Open Media Vault. Das an sich vielversprechende und schicke Rockstor stellen wir vorerst in die zweite Reihe: Es nutzt als Systembasis das Serversystem Cent-OS. Nach dem Aus von Cent-OS (siehe Kasten) muss sich Rockstor nach einer neuen Basis umsehen.

Xigma NAS dürfte jedem Linux-Nutzer geläufig sein, sobald man seine Herkunft klärt: Die Free-BSD-basierte Serverdistribution war bis 2018 unter dem Namen „NAS-4Free“ bekannt. Wie für NAS-Systeme typisch, wird das System nicht auf Festplatte installiert, da alle großen Datenträger für Medien und Benutzerdateien reserviert bleiben. Ziel ist vielmehr ein USB-Stick mit etwa acht GB Kapazität – mehr ist eigentlich Verschwendung, bringt aber andererseits meist schnellere Leseleistung. Nach der Installation ist das System „headless“ über die IP-Adresse erreichbar, ein SSH-Server läuft aber standardmäßig ebenfalls. Der voreingestellte Log-in-Standard für die Weboberfläche ist „admin“ mit dem Passwort „xigmanas“. Die wichtigsten und anspruchsvollsten Menüpunkte sind „Festplatten“ (Einrichten der Datenträger mit Mountpunkt), „Zugriff“ (Einrichten der Benutzer) und „Dienste“ (Aktivieren und Konfigurieren von zahlreichen Serverdiensten wie Samba, SSH, NFS, FTP, UPnP).

Open Media Vault (OMV) ist der vermutlich ideale NAS-Kandidat für kleine Homeserver und Platinenrechner. Mit dem unverwundlichen und nachhaltigen Debian als Basis hat OMV geringe Ansprüche an die Hardware. Ein GB RAM und vier GB auf dem USB-Datenträger sind die bescheidenen Mindestvoraussetzungen. Eigene Installationsmedien gibt es allerdings nur noch für PCs und Notebooks (64 Bit), während sich OMV auf Platinen wie Raspberry Pi nur noch nachträglich als Software installieren lässt – das Basissystem (hier Raspberry-Pi-OS) muss also bereits vorliegen.



Xigma NAS (vormals „NAS4free“): NAS-Systeme sind über klickfreundliche Oberflächen im Browser zu verwalten. Das ist bequemer als das SSH-Terminal, aber durchaus anspruchsvoll.

Das laufende OMV-System steuern Sie NAS-typisch über seine Konfigurationsoberfläche im Browser. Voreingestellter Anmeldestandard ist hier „admin“ und Kennwort „openmediavault“. Nebenher ist ab Installation immer noch ein zusätzlicher SSH-Zugang aktiv („root“ mit Kennwort „openmediavault“). Die Weboberfläche lässt sich komplett deutschsprachig einstellen.

OMV mountet angeschlossene Datenträger (alle verbreiteten Dateisysteme Ext3, Ext4, FAT, NTFS, XFS, UFS) beim Systemstart automatisch ins Dateisystem und zeigt sie als physische Festplatten („Datenspeicher → Reale Festplatten“) sowie als logische Partitionen („Datenspeicher → Dateisysteme“). Wesentliche erste Konfigurationswege führen in der Regel zu den Netzdiensten („Dienste“). So muss etwa für plattformunabhängige Netzfreigaben „SMB/CIFS“ (Samba) aktiviert werden. Mit aktiviertem Samba kann dann im Register „Freigaben“ ein Datenträger oder Ordner freigegeben werden.

Die Systemkonten richten Sie unter „Zugriffskontrolle → Benutzer“ ein.

Nethserver mit Groupware

Eine Distribution, die über NAS-Dienste deutlich hinausführt, ist der auf Cent-OS basierende **Nethserver**. Es handelt sich um eine umfassende, deutsch lokalisierte Zusammenstellung mit allen Serverdiensten, mit Konfigurationsoberfläche und Groupwarekomponenten. Nethserver kann daher als Mail-, Datenbank-, Druck-, FTP-, Samba-, SSH-, LDAP- und Groupware-server dienen (Kalender, Kontakte, Adressen). Diese und weitere nachladbare Dienste sind im „Software-Center“ zusammengefasst. Wenn die integrierten Groupwarefunktionen nicht ausreichen oder nicht gefallen, kann Nethserver über das „Software-Center“ auch noch eine zusätzliche Nextcloud einbinden. Aktuelle Updates installieren Sie ebenfalls über das „Software-Center“.

DAS AUS FÜR CENT-OS

Das langbewährte Serversystem Cent-OS ist ein Klon von Red Hat Enterprise Linux (RHEL). Das für Ende 2021 angekündigte Aus ist nicht nur an sich ein großer Verlust, sondern bringt auch eine Reihe weiterer Serverdistributionen in Verlegenheit, die bisher auf Cent-OS basieren. Neben den in der Tabelle genannten NAS-ähnlichen Systemen Rockstor und Nethserver müssen sich auch noch Blue Onyx, Barua Enterprise und SME Server nach einer neuen Basis umsehen. Erklärter Nachfolger von Cent-OS ist Alma Linux, als weiterer Red-Hat-Klon kommt aber auch noch Scientific Linux in Betracht.

Es ist davon auszugehen, dass die genannten Serversysteme mit neuer Basis weiterhin angeboten werden. Trotzdem entstehen im Dunstkreis von Cent-OS quantitative wie qualitative Fragezeichen für die Zukunft.



Libre Elec mit Kodi für zahlreiche Plattformen und Platinen: Der USB-SD Creator macht Auswahl, Download und Schreiben auf USB-Stick sehr einfach.

Da die Zukunft aller Cent-OS-Derivate wie Nethserver durchaus ungewiss ist (siehe Kasten), nennen wir an dieser Stelle nur die wichtigsten Merkmale dieser Serverdistribution.

Libre Elec: Das Mediencenter

Für das Mediencenter Kodi gibt es mehrere Linux-Distributionen, um die Software auf einem unabhängigen System zu starten. Eine schlanke Variante für zahlreiche Platinenrechner, aber auch für x86-PCs, ist Libre Elec, das unter <https://libreelec.tv> ein kleines USB-SD-Creator-Tool für alle Plattformen anbietet. Das Tool holt das gewünschte Installerimage aus dem Netz und schreibt es auf USB oder SD-Karte. Nach

Hübsche und intuitiv bedienbare Musikstation: Volumio ist am Gerät selbst und übers Netzwerk genau identisch zu bedienen.



dem Booten dieses Images kopiert der Installer das System auf einen zweiten, endgültigen USB-Stick. Eine Installation auf interne Festplatten ist nicht vorgesehen. Diese sollen vielmehr die Film- und Musikmedien anbieten.

Kodi arbeitet bekanntlich sowohl als Abspielstation als auch als Samba- und UPnP-Server, auf den andere Netzwerkgeräte zugreifen können, sofern diese Serverdienste unter „Einstellungen → Dienste“ aktiviert werden.

Volumio: Die Soundstation

Volumio ist eine Musikstation, kein Musikserver. Das heißt, es spielt auf seinem lokalen Gerät die Musik ab, liefert aber keine Medien an andere Geräte. Jedoch ist es über das Netzwerk von jedem Smartphone, Tablet, PC zu bedienen. Mehr als ein Browser ist nicht nötig, um die Musikstation über die Adresse <http://volumio.local> (oder mit IPv4-Adresse) zu steuern. Mit identischer Oberfläche kann es auch direkt am

Gerät konfiguriert und bedient werden. Volumio ist für Raspberry Pi, Tinkerboard und x86/x64-Architektur verfügbar. Letzteres macht es auch für ungenutzte Altgeräte interessant (Notebook, PC), hier allerdings nur mit brauchbarem Soundchip. Wer nicht eine Hardware monofunktional zur Soundstation machen will, kann Volumio auch mobil auf USB-Festplatte installieren (inklusive Musiksammlung).

Die Oberfläche ist einfach und übersichtlich: Das Zahnrad-Control rechts oben führt zu den System- und Basiseinstellungen, bietet dort auch die Option „Herunterfahren“ und unter „System“ eine Installation auf Festplatte. Der Punkt „Meine Musik“ verwaltet die internen Laufwerke oder Netzfreigaben der Musikquellen. Auswahl und Abspielen der Musik erfolgt mit den drei großen Schaltflächen am unteren Bildschirmrand – „Durchsuchen“, „Wiedergabe“ und „Warteschlange“. Volumio verwaltet und präsentiert auch große Musikbibliotheken performant und ästhetisch überzeugend. ■

SPEZIALISIERTE SERVERDISTRIBUTIONEN

Name	Aktuell	Webadresse	Download (MB)	Beschreibung	Support
Alma Linux	8.4	https://almalinux.org/	ab 1800	Nachfolger für Cent-OS, Klon von Red Hat Enterprise Linux (RHEL)	8 Jahre
Cent-OS 8	8	www.centos.org	1000	Klon von Red Hat Enterprise Linux (RHEL), wird Ende 2021 eingestellt	-
Debian 10	10/11	www.debian.org	330	solider Server mit konservativen Paketen	5 Jahre
Fedora 34 Server	34	https://getfedora.org/de/server	ab 600	Server mit aktuellen Paketen, aber kurzem Supportzeitraum	1 Jahr
Libre Elec 9.2	9.2	https://libreelec.tv/	ab 130	reduziertes Basissystem für das Kodi-Mediencenter	manuell
Nethserver 7.9	7.9	www.nethserver.org	1100	Serverdistribution mit Web-Administrationsoberfläche (Basis: Cent-OS)	-
Open Media Vault 5.5	5.5	www.openmediavault.org	600	NAS-System mit Web-Administrationsoberfläche (Basis: Debian)	5 Jahre
Open Suse Leap 15.3	15.3	https://get.opensuse.org/leap	ab 150	allgemeiner Installer mit Benutzerentscheidung über Serverrolle (oder Desktop)	3 Jahre
Raspberry-Pi-OS	2021-05-07	www.raspberrypi.org/software/	ab 440	Standardsystem des Raspberry Pi (Basis: Debian)	5 Jahre
Rockstor 3.9	3.9	http://rockstor.com	830	NAS-System mit Administrationsoberfläche und Dateisystem BTRFS (Basis: Cent-OS)	-
Ubuntu Server 20.04	20.04	www.ubuntu.com/download/server	1,1	solider minimaler Server mit SSH und optionalen Serverdiensten als Snap	5 Jahre
Volumio 2.8	2.8	https://volumio.org/	400-700	Musikstation für x86, Raspberry, Tinkerboard (Basis: Debian)	manuell
Xigma NAS 12 („NAS4free“)	12	https://xigmanas.com/	580	Serverdistribution mit Web-Administrationsoberfläche (Basis: FreeBSD)	manuell



Sonderheft
für nur
12,90€

100 Gratis-
Programme
auf DVD!

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 6/21 PC-Tipps 2021 für nur 12,90 €.

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	Geburts- tag	TT	MM	JJJJ
	Telefon / Handy		Datum / Unterschrift des neuen Lesers		
	E-Mail		IBAN		
			BIC		

Linux für ältere Hardware

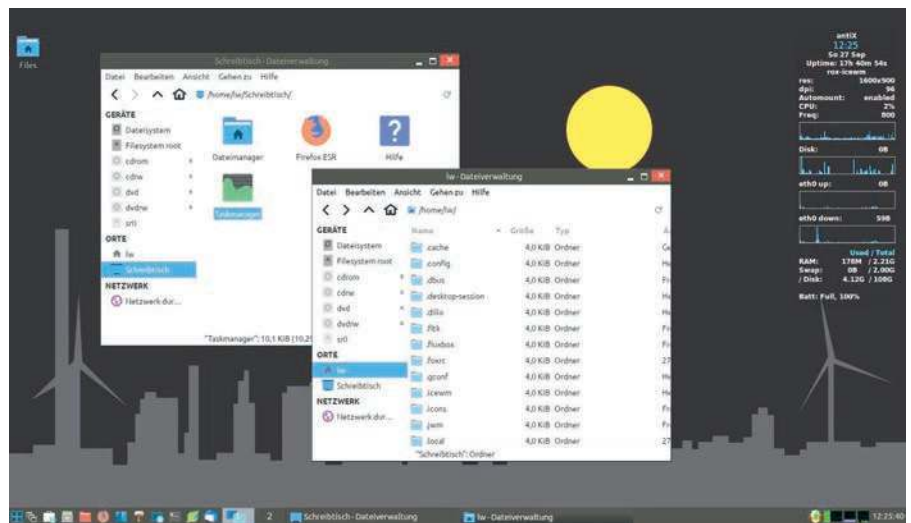
Mit zahlreichen anspruchslosen Distributionen bedient Linux auch ältere Notebooks und PCs. Dieser Beitrag empfiehlt die dafür prädestinierten Systeme, benennt aber auch die Grenzen solcher Recycling-Aktionen.

VON HERMANN APFELBÖCK

„Linux auf älterer Hardware“ ist ein breites Thema: Leichtgewichtige Linux-Desktops laufen auch auf älterer (fünf bis zehn Jahre) und alter Hardware (zehn bis 15 Jahre) klaglos. Spezialisierte Distributionen unterstützen sogar noch moosalte 32-Bit-CPUs und CPUs ohne PAE-Erweiterung, die 20 Jahre und älter sind. Richtig Freude kommt dabei aber kaum auf. Daher skizziert der Kasten auf der nächsten Seite in aller Kürze, auf welcher Hardware ein schlanker Linux-Desktop Produktivität und Spaß verspricht. In diesem Beitrag geht es ausschließlich um die Desktopnutzung. Wer ältere Notebooks (PCs eignen sich weniger) in einen kleinen Daten- oder Webserver verwandeln will, kann sich an die Serverdistributionen des voranstehenden Beitrags halten. In bescheidener Serverrolle sind alte CPUs und schmales RAM weniger kritisch als am Desktop. Die Tabelle „Desktopsysteme für Altgeräte“ nennt neben den nachfolgend beschriebenen einige weitere Distributionen. **Bodhi Linux** ist an früherer Stelle unter den „Spezialdesktops“ aufgeführt (Seite 28) und erscheint außerdem als System auf Heft-DVD in den Distributionsvorstellungen ab Seite 10. Ebenfalls auf Heft-DVD ist das neueste **Debian 11**, das daher seinerseits in den Distributionsvorstellungen beschrieben wird.

Antix: Spezialist fürs Recycling

Antix ist auf „antike“ Hardware spezialisiert. Mit Debian-Basis und minimalem Icewm-Desktop fordert Antix kaum mehr als 150 MB und läuft theoretisch schon mit



Besonders sparsam: Antix ist eine äußerst anspruchslose Distribution, die sich – theoretisch – sogar noch auf 32-Bit-Hardware ohne PAE installieren lässt.

256 MB RAM und auf Pentium-CPU, deren Produktion auf die Jahrtausendwende zurückdatiert. Icewm bietet eine ansehnliche Oberfläche mit Systemleiste, Hauptmenü und Conky-Info und kann sich durchaus neben LXQT oder XFCE sehen lassen. Anpassungen sind allerdings umständlicher und die Arbeitsfläche ist nur über Umwege als Dateiablage benutzbar.

Die Downloadseite <https://antixlinux.com/download/> unterscheidet „net“, „core“, „base“ und „full“. Dies betrifft jedoch nur die mitgelieferte Software und sollte in der Regel mit „full“ (1,1 GB) beantwortet werden. Wo eine 64-Bit-CPU vorliegt, ist die Entscheidung für ein x64-Abbild die einfachste Wahl.

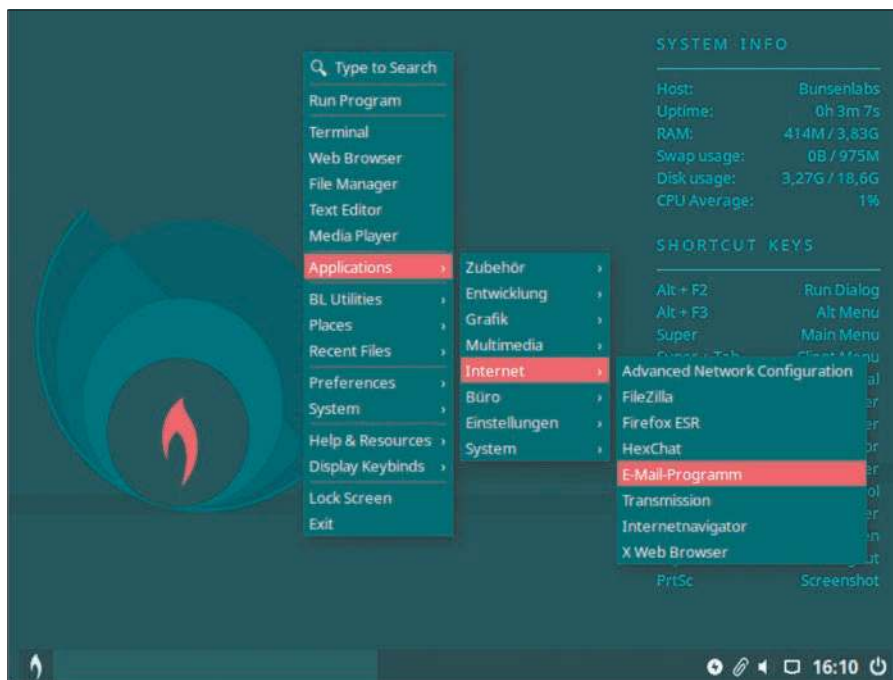
Auf dem Desktop des Livesystems finden Sie die Verknüpfung „Installation“, die einen funktionsarmen, aber für die Einrich-

tung als alleiniges System ausreichenden Installer startet. Dafür genügen zunächst die Angaben „Automatische Installation“ und die Angaben für Rechnernamen und Erstbenutzer. Sprache und Zeitzone übernimmt der Installer so, wie Sie diese beim Booten des Livesystems gesetzt haben. Im installierten System erledigen Sie Nachinstallationen wahlweise mit einem eigenen Paketinstaller, mit Synaptic oder mit dem Debian-Standard apt im Terminal. Standardmäßig sorgt der Fenstermanager Icewm (Variante Rox-Icewm) für den Desktop. Ein Wechsel zu noch minimalistischeren Desktops über „Desktop → Alternative Desktops“ ist jederzeit während der Sitzung möglich, aber kaum zu empfehlen. Auch was das Antix-Menü als „Themes“ anbietet, ist in aller Regel ein Rückschritt gegenüber dem Standard („BlueDay-Medium“).

Bunsenlabs „Lithium“: Schnell, aber speziell

Das aktuelle Bunsenlabs basiert auf Debian 10 und verfolgt am Desktop ein puristisches Gesamtkonzept mit dem schlanken Fenstermanager Openbox. Das Download-ISO ist ein Livesystem, das als Bootoption das Angebot „Install“ anbietet. Das Setup erledigt der bewährte Debian-Installer. Im installierten Bunsenlabs startet das englischsprachige Script „bl-welcome“, das wichtige Nachinstallationen anbietet (Updates, Wallpapers, Libre Office, Druckertreiber, Java, Open SSH, LAMP). Weitere Software aus den Debian-Paketquellen ist natürlich über apt im Terminal oder mit Synaptic beziehbar.

Der Desktop hat keine Ordnerfunktionalität; statt eines Hauptmenüs gibt es nach Rechtsklick auf den Desktop ein hierarchisches Textmenü; die Standardleiste (Tint2) bietet nur das Wesentlichste. Die bei aller Schlichtheit ästhetische Oberfläche ist sehr wohl auch anpassungsfähig. Das Wichtigste finden Sie unter „Preferences → Openbox → GUI Config Tool“ sowie „Preferences → Appearance“. Bei spezielleren Konfigurationswünschen landen Sie aber schnell direkt in den Konfigurationsdateien, auch das Editieren des Menüs erfolgt mit einem sehr einfachen Editor. Das muss man mögen und zudem mit einer gemischtsprachigen



Kultig und schnell: Bunsenlabs ist funktional und aufgeräumt bis reduziert. Dafür darf der Nutzer ungewöhnliche Bedienung und manchem Griff in Konfigurationsdateien nicht scheuen.

deutsch-englischen Oberfläche klarkommen. Der Lohn ist aber eine aufgeräumte Oberfläche, die ebenso schnell wie sparsam ist. Bunsenlabs startet in wenigen Sekunden zum Anmeldefenster. Der Speicherbedarf nach der Anmeldung ist gegenüber früheren Versionen gewachsen und liegt

bei etwa 450 MB. Dem reinen System genügen vier GB auf Festplatte.

Kanotix Spitfire: Anspruchslos und klassisch

Kanotix mit LXDE-Desktop (es gibt auch eine KDE-Variante) ist ein funktionales und an-

HARDWARERECYCLING

Ein paar technische Fakten müssen Sie kennen, bevor Sie ein Linux-Abenteuer auf alter Hardware starten: Grob gesprochen lohnt der Versuch für alles, was eine Ein-GHz-CPU oder einen Mehrkernprozessor, ferner ein bis vier GB RAM an Bord hat und nicht älter als 15 Jahre ist. Liegt ferner eine 64-Bit-CPU vor, sind Sie auf der sicheren Seite.

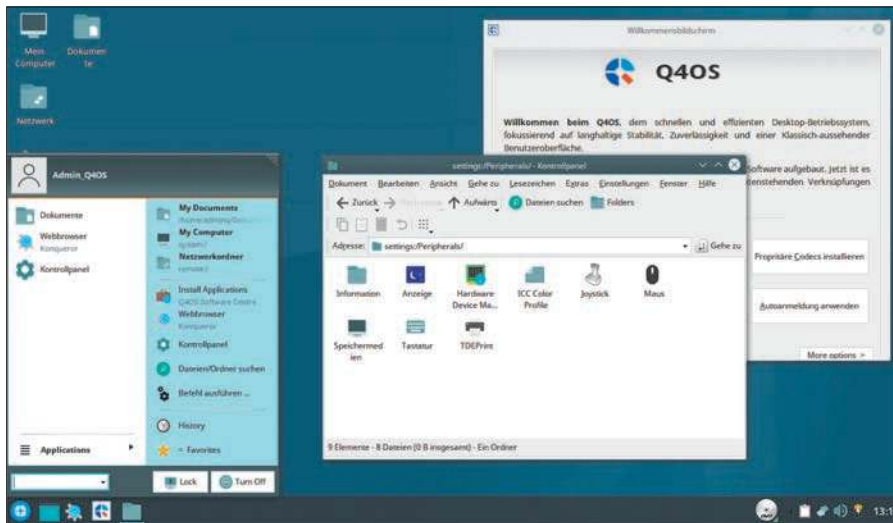
Auch 32-Bit-CPUs werden von diversen konservativen Linux-Distributionen weiter unterstützt (Debian, Antix, Bodhi, Kanotix u. a.), sollten dann aber zumindest die PAE-Erweiterung mitbringen. PAE (Physical Address Extension) befähigt 32-Bit-CPUs, mehr als 3,2 GB RAM zu nutzen. Dies setzt der Linux-Kernel normalerweise schlicht voraus. Dass es immer noch Systemvarianten etwa von Antix oder Bodhi Linux gibt, die 32-Bit-Architektur mit speziellem Non-PAE-Kernel anbieten (somit ohne PAE lauffähig), legen Sie besser ad acta: 32-Bit-Hardware ohne PAE-Erweiterung ist in der Regel 20 Jahre alt – und damit wird heute niemand mehr arbeiten wollen.

CPU? RAM? 64-Bit-Architektur? 32 Bit mit oder ohne PAE? Wie finden Sie das heraus? Einfacher als spezielle Systemtools zu befragen, ist der Gang ins Bios-Setup oder – noch besser – der

Start des kleinen Hardware Detection Tools (auf Heft-DVD unter „Extras und Tools“, <http://hdt-project.org>). HDT zeigt alle Infos zu CPU, PCI-Karten und RAM und unter „Processor“ auch das CPU-Flag „pae“.



HDT auf Heft-DVD („Extras und Tools“): Das Werkzeug zeigt alle Hardwarekomponenten eines Rechners, unter anderem auch die CPU-Details („x86_64“, Flag „pae“).



Unser Oldie-Favorit: Q4-OS ist ein Stück anspruchsloser als ein Ubuntu von der Stange und gleichzeitig deutlich komfortabler als Puristen wie Antix oder Kanotix.

spruchsloses System auf Basis von Debian 10 (demnächst 11). Das konsequent deutschsprachige System ist in wenigen Sekunden am Anmeldebildschirm und belegt nach der Anmeldung etwa 400 MB RAM.

LXDE – etwa auch der Standard von Knoppix – bietet bekanntlich wenig Schick, aber eine Arbeitsfläche, die als Dateiablage arbeitet, eine anpassbare Systemleiste und ein einfaches Kategorienmenü. Und über „Einstellungen → CompizConfig Einstellungs-Manager“ ist deutlich mehr möglich, als man dem Desktop zunächst zutraut. Wesentliche Einstellungen erlaubt auch das Standardsymbol „Compiz Fusion Icon“ im Systembereich.

Die Installation erledigt im Kanotix-Livesystem der eigene, relativ einfache „Acritoxinstaller“, der zur Partitionierung auf Gparted zurückgreift. Wer nicht das allererste Mal ein Linux installiert, kommt damit sicher klar. Die System- und Anwendungssoftware können Sie danach über Synaptic oder apt im Terminal ergänzen.

Q4-OS: Debian-Basis mit Trinity

Diese Distribution haben zu wenige Linux-Nutzer auf der Rechnung. Unterbau ist ein schlankes Debian und als Oberfläche arbeitet Trinity (oder TDE, Trinity Desktop Environment).

Diese Kombination führt zu einem äußerst flotten System: Es bootet schnell und bietet einen reaktionsschnellen Desktop. Das System konsumiert nach der Anmeldung etwa 300 MB. Damit ist Q4-OS nach unserer Einschätzung aktuell der beste Kompromiss

für einen komfortablen und schnellen Alltagsdesktop auf einer Hardware, die Sparsamkeit fordert. Die Installation aus dem Livesystem ist dem Calameres-ähnlichen Installer schnörkellos – ähnlich wie in Xubuntu, Lubuntu. Nach der Installation bietet der Desktopprofiler an, die Software zu komplettieren. Bei der Wahl zwischen „Full“ und „Basic“ ist „Basic“ zu empfehlen, sofern der Nutzer seine gewünschten Pakete selbst manuell nachzuinstallieren weiß (mit apt im Terminal).

Der Desktop Trinity führt bekanntlich das eingestellte KDE 3.x fort. Die Arbeitsfläche ist folglich eine klassische Dateiablage, das Menü ähnelt dem Stil alter Windows-Versionen und die Systemleiste („Kontrollleiste“) enthält mit Schnellstarter, Fensterliste und Indikatoren die typischen Elemente. Wer nachträglich meint, einem nicht ganz so alten Altgerät doch mehr Desktop-Stress zumuten zu können, kann sich unter Q4-OS zur Einrichtung von KDE Plasma

entscheiden – eine Wahl, die das System selbst anbietet.

Xubuntu/Lubuntu auf Ubuntu-Basis

Wer Ubuntu gewohnt ist und sich auf keine Experimente einlassen will, greift zu einer schlankeren Ubuntu-Edition wie Xubuntu oder Lubuntu. Die beiden Ubuntu stellen keine Anforderungen an den Grafikkchip und kommen mit jeder Dualcore-CPU zurecht und notfalls mit einem GB RAM (besser ab zwei). Allen aktuellen Ubuntu ist aber gemeinsam, dass es nur noch 64-Bit-Versionen gibt.

Das leichteste Ubuntu, das heute noch zum Download angeboten wird, ist ein älteres Lubuntu 18.04 in 32 oder 64 Bit mit dem pragmatischen LXDE-Desktop. Da der Support Anfang 2021 geendet hat, ist das aber keine Empfehlung mehr. Neuere Lubuntu 20.04 LTS nutzt jetzt den Desktop LXQT, der zwar attraktiver als LXDE ausfällt, aber kaum noch sparsamer als XFCE unter Xubuntu. Aus diesem Grund empfehlen wir bei der Wahl eines sparsamen Ubuntu – Stand heute – eindeutig Xubuntu 20.04 LTS. Der RAM-Bedarf für System und Desktop liegt nach Anmeldung bei knapp 500 MB (bei vier GB RAM). Das liegt über einigen hier genannten Spezialisten und auch die Bootzeiten können damit nicht konkurrieren. Dafür sind aber Installation, Konfiguration und Personalisierung überall ausgefeilt, durchdacht und umfassend. Zur Standardausstattung gehören das Einstellungszentrum (xfce4-settings-manager), ein Startmenü mit Suchfunktion (Whisker-Menü) und eine anpassungsfähige Systemleiste nach Rechtsklick und „Leiste → Leisten-einstellungen“. Xubuntu bringt außerdem eine Softwareausstattung mit, die sofort produktives Arbeiten ermöglicht. ■

DESKTOPSYSTEME FÜR ALTGERÄTE

Distribution	Desktop	RAM (Minimum)	Architektur	Non-PAE	Webadresse
Antix 19	Icwm	256 MB	32/64	ja	https://antixlinux.com
Bodhi Linux 6.0	Moksha („E“)	512 MB	32/64	ja	www.bodhilinux.com
Bunsenlabs „Lithium“	Openbox	1 GB	32/64	ja	www.bunsenlabs.org
Debian 11 „Bullseye“	XFCE	512 MB	32/64	nein	www.debian.org
Kanotix „Silverfire“	LXDE	512 MB	32/64	nein	www.kanotix.com
Lubuntu 20.04	LXQT	1 GB	64	nein	http://lubuntu.net
Q4-OS 3.14	Trinity	512 MB	32/64	nein	http://q4os.org
Xubuntu 20.04	XFCE	1 GB	64	nein	http://xubuntu.org

Jetzt
am
Kiosk!



Sonderheft
für nur
9,90 €

NEU:
Mega-Paket auf
Download-DVD!

Bestellen unter
www.pcwelt.de/tech 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 Tech 7/21 Virtuelle PCs für nur 9,90 €.

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

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

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

Mobile Livesysteme

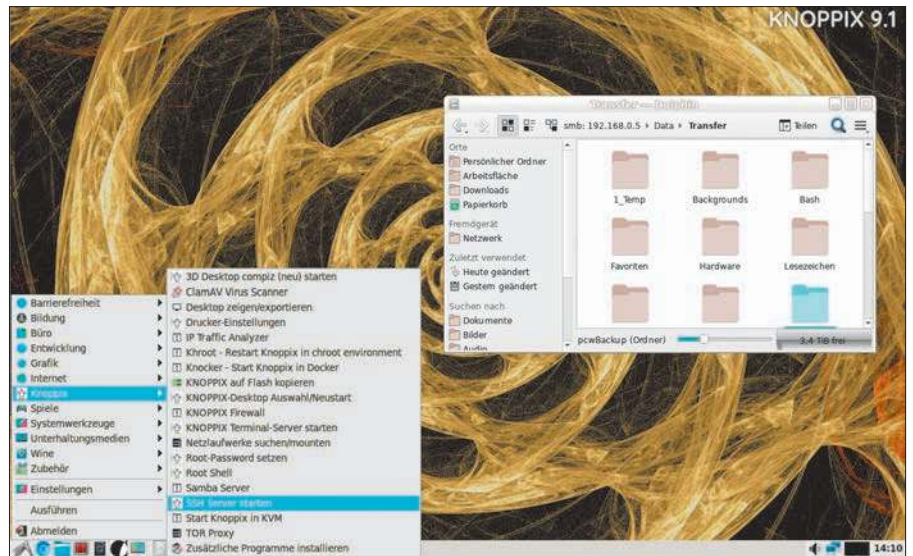
Wer ein unabhängiges und sicheres Mobilsystem zur Hand haben will, nutzt vorzugsweise flotte Linux-Distributionen auf USB. Solcher Livebetrieb ist heute fast eine Linux-Universalie, aber es gibt auch besonders geeignete Live-Spezialisten.

VON HERMANN APFELBÖCK

Linux live, das ist vor allem – einfach! ISO-Image mit Etcher, Unetbootin & Co. auf USB kopieren – fertig – läuft! Keine Installation, keine Systemkonten, keine Benutzerspuren, keine Schadsoftware. Wichtigste Devise bei der Systemauswahl sollte lauten: „so klein und schnell wie möglich“, zumal man nicht weiß, ob man überall mit USB 3.x rechnen kann. Klein und anspruchslos sind nun aber viele Distributionen: So kommen etwa auch alle Systeme in Betracht, die der voranstehende Beitrag für ältere Hardware empfiehlt. Es bleibt aber doch ein Unterschied, ob eine Distribution mit seinem Installationsmedium den Livebetrieb zusätzlich (zum Testen, Ausprobieren) anbietet oder ob sie explizit darauf ausgerichtet ist. Hier geht es um waschechte Live-Spezialisten.

Knoppix: Pionier und Klassiker

Knoppix ist der Pionier unter den Livesystemen und nach 20 Jahren immer noch der Standard. Knoppix bootet praktisch auf jedem alten wie neuen Rechner. Mit exzellenter Hardwareerkennung, deutschsprachigem Desktop, opulenter Softwareausstattung bleibt Knoppix erste Wahl für ein universelles Zweitsystem auf USB. Knoppix-Downloads werden via <http://www.knopper.net/knoppix-mirrors/> hauptsächlich von Universitäten angeboten (dort „http“ wählen). Achten Sie in der Liste der ISO-Dateien auf „-DE“ im Dateinamen. Das ISO-Abbild kann mit den üblichen Tools (Etcher, GnomeDisks, Win 32 Disk Imager) auf USB-Stick kopiert werden. Das System ist trotz enormer Softwarepalette schnell und anspruchslos, nicht zuletzt, weil Knoppix Debian als Basis und dem altmodischen, aber sparsamen LXDE als Desktop die Treue hält.



Für häufige Nutzung empfiehlt sich die Persistenzoption, was bei Knoppix relativ technisch „Overlay-Partition“ heißt. Dazu müssen Sie aus einem bereits laufenden Knoppix ein zweites erstellen. Das maßgebliche Tool Flash Knoppix finden Sie unter „Knoppix → Knoppix auf Flash kopieren“. Nach Auswahl des Zieldatenträgers folgt „Installation auf FAT32 mit zusätzlicher Overlay-Partition“. Die Abfrage „Möchten Sie Knoppix remastern?“ beantworten Sie mit „Nein“, falls Sie Ihr erstes Knoppix mit Overlaypartition erstellen. Mit optionaler

Verschlüsselung der Overlaypartition lässt sich – bei Bedarf – das Knoppix-System systemweit schützen. Es bootet dann nur noch nach Kennworteingabe.

Das Menü „Knoppix“ versammelt eine Reihe weiterer wichtiger Tools: Mit „Knoppix → Netzlaufwerke suchen/mounten“ startet eine sehr zuverlässige Suche nach Samba-Freigaben. Umgekehrt kann Knoppix auch selbst Daten freigeben („Knoppix → Samba Server“ sowie „Knoppix → SSH Server starten“). Die Option „Knoppix → TOR Proxy“ bereitet den Weg in das anonymisierende

Empfohlene Einrichtungsvariante mit Persistenz: Knoppix mit Overlaypartition ermöglicht dem Livesystem Desktopanpassungen, Installationen und Deinstallationen.



TOR-Netzwerk vor. Sobald das Tool die Erfolgsmeldung „TOR wurde gestartet“ bringt, können Sie über „Internet → TOR Browser“ den Browser laden. Falls Knoppix ohne Persistenz läuft, muss der Browser aus dem Web nachgeladen werden.

Die enthaltene Software ist umfassend und zum Teil bewusst redundant, weil Knoppix sowohl Gnome- als auch KDE-Geschmäcker erreichen will. Browser, Mailclient, Player, Bildviewer, Editor, Dateimanager – alles ist in mehrfacher Ausführung an Bord. Hinzu kommen mehrere Dutzend Spiele.

MX Linux: Live-Allzwecksystem

MX Linux ist ein attraktives, genügsames und auch auf älterer Hardware agiles System – auch live und auf älterem USB 2.0. Die Systembasis stellt ein konservatives Debian und als Desktop dient ein sorgfältig voreingestelltes XFCE (zu empfehlen, wahlweise gibt es auch KDE). MX Linux versteht sich zwar als Desktopsystem, das ordentlich installiert sein will, bringt sich aber auch für den Liveeinsatz in Stellung: MX zeigt als Livesystem im Bootmenü den Punkt „Persist“, der mit F5 ausgeklappt wird. Von den angezeigten Optionen ist „persist_all“ am einfachsten. Damit ist ein flexibles MX Linux im Livebetrieb möglich. Bei der Ersteinrichtung der Persistenz sind einige Fragen zu beantworten.

MX Linux kann aber mehr: Im Hauptmenü finden Sie die Sammlung „MX-Tools“ und hier die Programme „MX Schnappschuss“ und „MX Live USB Erzeugung“. Der „Schnappschuss“ schreibt das komplette System in eine ISO-Datei, das dann mit „MX Live USB Erzeugung“ auf USB-Stick übertragen wird. Wenn Sie sich auf diesem Weg ein optimal ausgestattetes Livesystem einrichten wollen, brauchen Sie aber zunächst als Quelle ein ordentlich installiertes und angepasstes MX Linux. Dies können Sie, falls dafür keine Verwendung ist, auch in einer virtuellen Maschine erledigen.

Porteus Kiosk: Browser pur

Porteus Kiosk ist ein kompromissloses Live- und Surfsystem ohne Zugriff auf Dateisystem, Einstellungen oder sonstige Software: Hier läuft der Browser ohne Fenstercontrols im Vollbild und sonst gar nichts. Das kleine ISO-Image für Porteus Kiosk (<https://porteus-kiosk.org/download.html>) ist nur der Installer, den Sie mit Etcher & Co. auf USB schreiben, damit das Zielgerät booten und



MX als Livesystem: Für den Livebetrieb bietet MX Linux diese Persistenzoptionen, um Systemänderungen zu speichern. Bei der Ersteinrichtung sind etliche Fragen zu beantworten.

das eigentliche System einrichten – Internetverbindung vorausgesetzt. Hier gilt es nämlich, den gewünschten Browser auszuwählen und diverse Fragen nach Tastaturlayout, Netzwerkadapter, Startseite, Lesezeichen zu beantworten. Der allerletzte Dialog im Einrichtungswizard fordert die Auswahl des Zieldatenträgers. Nach dieser abschließenden Angabe wird das System Ihren Vorgaben folgend zusammengebaut und auf das Ziel geschrieben. Der Installer kann auch auf den Datenträger schreiben, von dem Sie vorher der Installer gestartet wurde. Das Surfsystem benötigt nur etwa ein GB Platz.

Achtung: Updates für Porteus Kiosk gibt es nur in der kostenpflichtigen Variante.

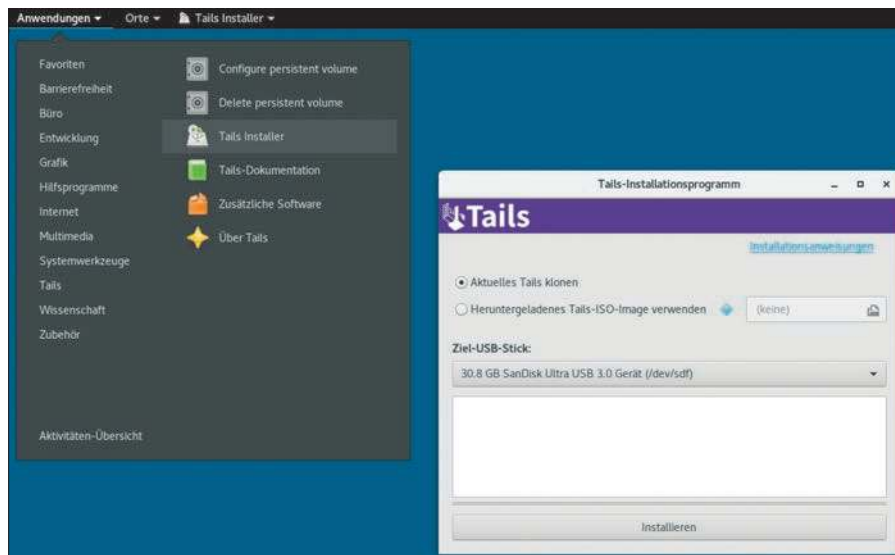
Tails: Die Tür zu TOR

Tails (The Amnesic Incognito Live System) bietet eine vorkonfektionierte Anonymisierungswaffe zum Surfen, die lokal überhaupt keine Spuren hinterlässt und im Internet keine persönlichen Spuren. Tails ist eine Kombination aus einem restriktiven Livesystem und einem Zugang zum anonymisierenden TOR-Netzwerk („The Onion Router“). Der Firefox-basierte TOR-Browser schickt alle Webanfragen verschlüsselt durch drei zufällige Stationen des TOR-Netzwerks zum Zielservers. Diese Anonymisierung funktioniert im gesamten öffentlichen Internet, für das Darknet ist dieser Browser Voraussetzung. Das System ist auf

LIVEBETRIEB UND PERSISTENZ

Livesysteme sind technisch eingefroren: Das Dateisystem wird in den Arbeitsspeicher geladen und alle während der Sitzung getätigten Änderungen gehen beim Herunterfahren verloren (Einstellungen, Installationen, Benutzerdateien). Dies ist systemtechnisch bedingt, nicht etwa durch den Datenträger. Livesysteme sind auch auf USB „read-only“. Um Livesystemen in immerhin begrenztem Umfang Anpassungen, Installationen und Updates zu ermöglichen, haben typische Livedistributionen wie Knoppix, Puppy Linux, Slax ihre eigenen Persistenzoptionen. „Persistenz“ bedeutet, dass Systemänderungen in einer separaten Partition oder Datei außerhalb des Read-only-Dateisystems gespeichert und beim Systemstart in das Dateisystem eingehängt werden. Dies ermöglicht einen ziemlich anpassungsfähigen Livebetrieb.

Unetbootin und Persistenz: Für alle Ubuntu-basierten (also ziemlich viele!) Livesysteme kann das externe Tool Unetbootin (auf Heft-DVD) einen persistenten Bereich auf USB-Sticks einrichten. Das ist ein gewichtiger Grund, Unetbootin statt Etcher, dd oder Win 32 Disk Imager zu verwenden. Dabei genügt es in Unetbootin, beim Kopieren des Ubuntu-Abbilds eine MB-Angabe neben der Option „Platz um Dateien zwischen Neustart zu erhalten“ einzutragen (etwa „1000 MB“).



Persistenz für Tails: Über das Livesystem auf einem ersten USB-Stick schreiben Sie mit dem Tails Installer das System auf einen zweiten USB-Stick und konfigurieren dort die Persistenz.

Amnesie getrimmt, sodass weder auf der genutzten Hardware noch im Tails-Dateisystem Spuren zurückbleiben.

Das Debian-basierte Tails ist mit den üblichen Kopierwerkzeugen (Etcher & Co.) auf USB zu übertragen. Wer Persistenz nutzen will, muss das laufende Tails über „Tails → Tails Installer → Aktuelles Tails klonen“ nochmal auf einen zweiten und endgültigen Zielstick weitertransportieren. Die Einrichtung des verschlüsselten Persistenzspeichers auf dem endgültigen Stick erfolgt dann über das Menü „Tails → Configure persistent volume“. Sofern dabei zum Abschluss „Install Every Time“ gewählt wird, sind dauerhafte Nachinstallationen möglich. Insgesamt bleibt Persistenz unter Tails aber eingeschränkt, da es dem Amnesie-Konzept der Distribution widerspricht. Konfigurationsänderungen berücksichtigt die Tails-Persistenz nur teilweise, immerhin sind aber Browser-Lesezeichen erlaubt. Wer Tails benutzt, muss Nachteile in Kauf nehmen, unter anderem ein langsames Web, das Verbot personalisierter Aktionen (etwa eine Google-Anmeldung, die sofort als verdächtig gemeldet wird), verbotener Zugriff auf Festplatten oder USB-Laufwerke. Insgesamt ist Tails für datenschutzbewusste Nutzer, die nur der Werbeverfolgung entrinnen möchten, einige Kaliber zu groß.

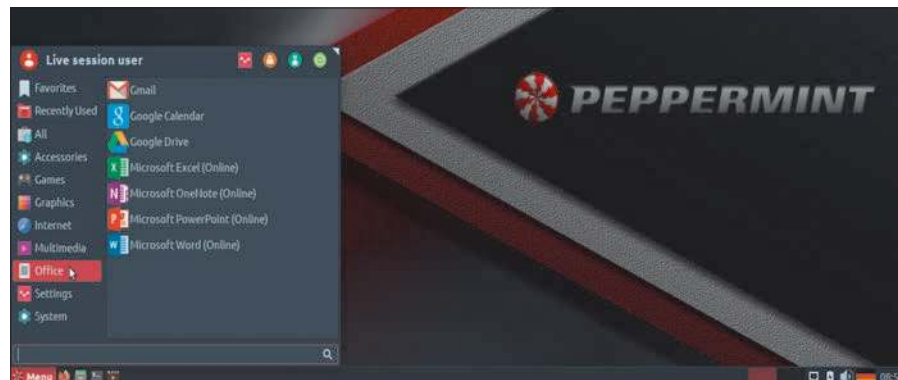
Peppermint-OS: Mit Webfokus

Peppermint-OS: Mit Webfokus

Peppermint 10 kombiniert auf Ubuntu-Basis einen XFCE-Desktop mit einem gelungenen Mix aus XFCE, Mate und Mint. Der Fo-

kus liegt auf der Internet- und Cloudanbindung und bietet mehr als nur den Browser: Google Drive, Google Mail, Microsoft Office Online, Dropbox, Pixlr, Bittorrent sind allesamt integriert. Die Dienste von Microsoft und Google erscheinen wie lokal installierte Anwendungen. Das Tool Ice kann das bereits vorhandene Angebot von Webdiensten erweitern. Ähnlich den Web-Apps in Linux Mint zeigt Ice die gewünschten Webdienste ohne Navigationselemente und Adresszeile wie ein lokales Programm. Eine eigene Persistenzoption muss Peppermint als Ubuntu-Derivat nicht bieten. Hier verwenden Sie einfach das Tool Unetbootin und dessen Persistenzoption (siehe Kasten „Livebetrieb und Persistenz“). Danach sind dauerhafte Anpassungen und Nachinstallationen möglich.

Peppermint ist eigentlich ein System, das ordentlich installiert werden will. Als Live-



Peppermint ist ganz auf Browser und Clouddienste fokussiert. Unetbootin mit Persistenz ermöglicht dem Livesystem Anpassungen (deutsche Lokalisierung) und zusätzliche Software.

system ist es längst nicht so schlank und schnell wie Porteus, Slax oder MX Linux und sollte USB 3.x vorfinden. Dafür ist Peppermint aber unkompliziert. Die Ubuntu-Basis garantiert ein pflegeleichtes Surfsystem, das Sie mit Persistenzspeicher anpassen und zu einem Allzweck-Zweitsystem erweitern können.

Puppy-Varianten: Klein und schnell

Puppy-Systeme sind optimale Zweitsysteme für die Hosentasche – zum Arbeiten, Surfen, Reparieren. Puppys sind schnell und bringen auf kleinen ISO-Abbildern (300–400 MB) kaum glaubliche Softwareansammlungen unter. Außerdem gibt es ein Persistenzkonzept, um die Livesysteme anzupassen. Offizielle Webseite der Puppy-Systeme ist <http://puppylinux.org>, die Downloadquellen finden sich unter <http://distro.ibiblio.org/puppylinux/>.

Die Installation aller Puppy-Varianten ist identisch. Die Anleitung bezieht sich auf das aktuelle Ubuntu-basierte Puppy Fossa (oder „Fossapup“). Puppy-ISOs benötigen eigentlich ein Brennen auf CD und können erst über das laufende Livesystem auf USB übertragen werden. Das ist umständlich, daher empfehlen wir den schnelleren Weg über eine virtuelle Maschine. Im dort geladenen Puppy starten Sie über die Menükategorie „Setup“ den „Puppy Installer“. Stecken Sie den USB-Stick ein, der das endgültige Puppy aufnehmen soll, und geben diesen über den Virtualisierer für die Puppy-VM frei. Danach verwenden Sie im „Puppy Installer“ die Option „BootFlash“. Das so erstellte Puppy auf USB begrüßt Sie mit dem „Quick Setup“. Hier lohnt es sich nun, alles sorgfältig einzustellen, erste Anpassungen am Desktop vorzunehmen und

im Puppy-Paketmanager das langpack_de oder weitere Software nachzuinstallieren. Das Systemtool, solche Änderungen persistent zu sichern, startet automatisch, sobald Sie Puppy zum allerersten Mal herunterfahren („Exit“ im Hauptmenü). Dann erscheint „Erstmals: Sitzung speichern“ („First shutdown...“). Antworten Sie mit „Speichern“ (oder „Ja“, „Yes“) und verwenden Sie als Speichertyp die Option „Folder“ („Ordner“). Die künftige Puppy-Nutzung gestaltet sich äußerst komfortabel: „Quick-Setup“ und „First shutdown“ entfallen, Software-Nachinstallationen sind durch „Quickpet“ und den „Puppy Package Manager“ schnell und einfach.

Slax: Extraklein und schnell

Slax gehört zu den wirklich winzigen Livesystemen: Sehr viel mehr als ein Browser und ein rudimentärer Desktop ist nicht dabei, aber Slax ist schnell und hübsch. Zunächst ist noch das US-Tastaturlayout aktiv, was ein Rechtsklick auf den Desktophintergrund im angezeigten Menü „Keyboard Layout → German“ nach Deutsch ändert. Ein Klick auf das Startersymbol rechts unten blendet die verfügbaren Programme ein, inklusive dem „Net Manager“ zum Aufbau einer WLAN-Verbindung. Außer dem Browser Chromium gibt es Dateimanager, Terminal, VLC, Texteditor und Taschenrechner. Slax kann im Prinzip weit mehr, doch muss man sich die Modularität des Systems erst erarbeiten. Erste Hürde ist das Kopieren des ISO-Images auf USB. Das Slax-ISO ist ein pures CD/DVD-Image. Um es auf USB-Stick zu bringen, sind folgende Schritte erforderlich:

Sie mounten („Bereitstellen“) das ISO-Abbild unter Linux oder Windows und kopieren den darin enthaltenen Ordner „slax“ komplett auf einen FAT32-formatierten USB-Stick (ins Hauptverzeichnis). Am USB-Stick gehen Sie mit dem Terminal in den Ordner „/slax/boot“.

Hier gibt es ein Batch-Script („bootinst.bat“) für die Bearbeitung unter Windows und ein Shell-Script („bootinst.sh“) für die Bearbeitung unter Linux:

```
sudo ./bootinst.sh
```

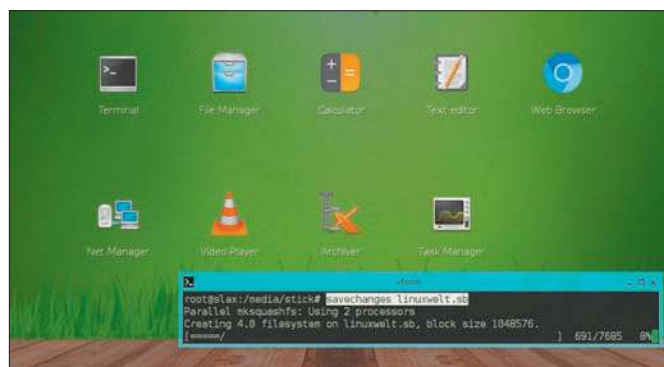
Danach haben Sie ein Standard-Slax auf USB-Stick. Das gestartete System kann aber mit apt Software nachinstallieren:

```
apt install firefox-esr filezilla
```

Um solche Installationen über die aktuelle Sitzung hinaus zu bewahren, gehen Sie mit



Puppy im Livesystem auf USB transportieren: Den Umweg über das optische CD-Medium ersparen Sie sich durch ein temporäres Puppy in der virtuellen Maschine.



Slax gehört zu den kleinsten Mobilsystemen und bietet standardmäßig praktisch nur Browser und Terminal. Bastler können das Inventar über „modules“ ergänzen.

dem Terminal in diesen Ordner `cd /run/initramfs/memory/data/slax/modules/` und schreiben dort ein neues Modul: `savechanges linuxwelt.sb`

Der Name ist beliebig, die Endung muss „sb“ lauten. „savechanges“ berücksichtigt automatisch alle getätigten Installationen und Konfigurationsänderungen. Der Befehl kann bei Bedarf wiederholt werden. ■

LIVESYSTEME

Name	Aktuell	Webadresse	Download (MB)	Beschreibung
Knoppix (CD)	7.2	www.knoppix.org	700	Allzwecksystem in kleiner CD-Variante (wird nicht mehr gepflegt)
Knoppix (DVD)	9.1	www.knopper.net/knoppix-mirrors/	4400	Allzwecksystem mit kolossaler Softwareammlung; große aktive Variante
MX Linux	19.4	https://mxlinux.org	1600	Desktop-Allzwecksystem mit spezieller Liveausrichtung
Peppermint-OS	10	https://peppermintos.com	1500	webzentriertes Surfsystem und alltagstaugliches Zweitsystem
Porteus Kiosk	5.2.0	http://porteus-kiosk.org/	130	Installer für Kiosk-Surfsystem: Browser für öffentliche Geräte
Puppy Linux „Fossa“	9.5	http://distro.ibiblio.org/puppylinux/	410	Ubuntu-basiertes Puppy-Livesystem
Slax	9.11	www.slax.org	270	extrakleines Surfsystem, hübsch und anpassungsfähig
Tails	4.19	https://tails.boum.org	1200	Surfsystem mit Anonymisierung via TOR-Netz

Reparatur- und Spezialsysteme

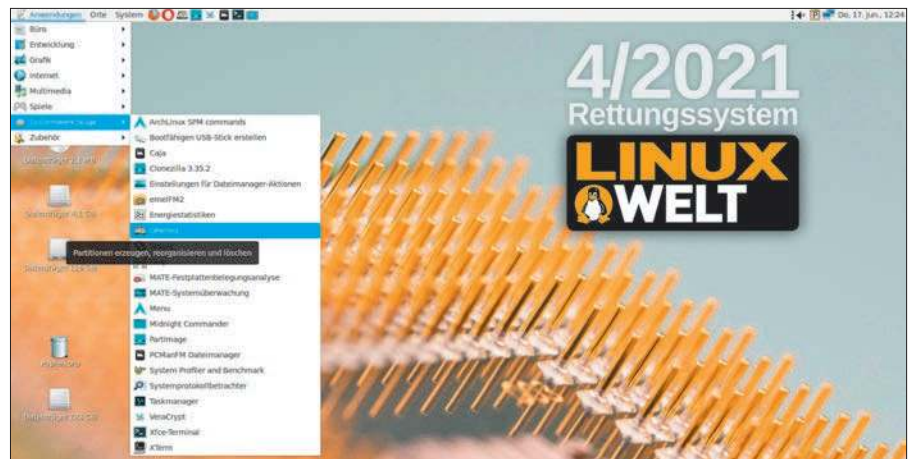
Der wichtigste Unterschied zwischen Allzweck-Livesystemen und Spezialsystemen ist die Auswahl der angebotenen Software. Spezialsysteme liefern eng fokussierte Werkzeuge oder konzentrieren sich sogar auf eine einzige Aufgabe.

VON HERMANN APFELBÖCK

Die meisten Linux-Desktops kommen als Livesysteme und können auf die Festplatte eines havarierten Linux, Windows oder Mac-OS zugreifen. Das erlaubt mit jedem Live-Ubuntu die Rettung von Dateien durch Kopie auf unabhängige Laufwerke, das Editieren fehlerhafter Konfigurationsdateien oder das Verkleinern der Systempartition mit Gparted. Da Livesysteme zudem eine temporäre Installation zusätzlicher Programme erlauben, wird im Prinzip jedes Livesystem zum Reparatursystem. Dennoch ist der Wert der nachfolgend vorgestellten Spezialsysteme unbestritten: Einige dieser Experten machen ihren Job einfach unschlagbar gut, andere haben ihren Wert als kompetente Toolsammlung, die viel manuelle Arbeit erspart.

LinuxWelt-Rettungssystem: Linux für Linux

Das neue Notfall- und Rettungssystem (64 Bit) der LinuxWelt-Redaktion basiert auf Porteus und genügt im Prinzip auch als allgemeines Surf- und Zweitsystem. Der Mate-Desktop, Browser und die meisten Programme liegen in deutscher Sprache vor. Der Standardbenutzer „guest“ hat das Passwort „guest“. Dieses wird etwa zur Rückkehr vom Bildschirmschoner zum Desktop abgefragt. Das root-Passwort lautet „toor“. Im Fokus stehen aber Datenrettungstools wie Testdisk, Photorec und Ext4magic zur Wiederherstellung gelöschter Dateien, der Partitionierer Gparted, der Verschlüsseler Veracrypt und das Klonprogramm Clonezilla. Kleinere Tools wie der Portscanner



Zweitsystem und Reparatursystem in einem: Das LinuxWelt-Rettungssystem hat Spezialtools zur Datenrettung an Bord, taugt aber auch als mobiles Surfsystem.

Nmap und das Rettungstool ddrescue zum Erstellen von Datenträgerabbildern ergänzen das System. Auf Basis der enthaltenen NTFS-Treiber kann der Dateimanager auch Windows-Partitionen bearbeiten.

Bei regelmäßiger Nutzung des Systems empfiehlt sich eine Übertragung auf USB-Stick mit FAT32-Dateisystem. Mit einer einfachen Kopie des ISO-Images (dd, Gnome-Disks, Win 32 Disk Imager) ist es hier aber nicht getan, weil die Bootumgebung nicht hybrid ist, sondern nur auf CD/DVD bootet. Der Weg führt im Livesystem selbst unter „Anwendungen → Systemwerkzeuge → Bootfähigen USB-Stick erstellen“ zum passenden Programm, das aber nach unserer Erfahrung unzuverlässig ist. Besser ist der manuelle Weg: Jedes Linux kann im Dateimanager das ISO-Abbild mounten („Bereitstellen“). Dann kopieren Sie einfach den kompletten Inhalt des ISO-Abbilds (Ordner „boot“, „porteus“ et cetera) auf den USB-

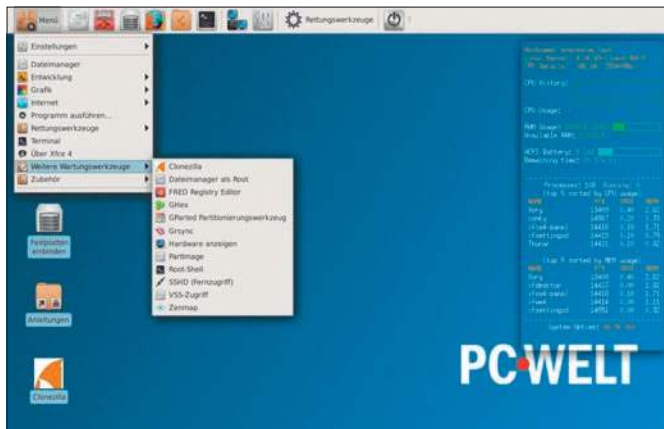
Stick. Um das System bootfähig zu machen, navigieren Sie mit dem Terminal in den Ordner „/boot“ (auf dem neuen USB-Stick) und starten mit root-Recht

```
sudo bash Porteus-Installer-for-Linux.com
```

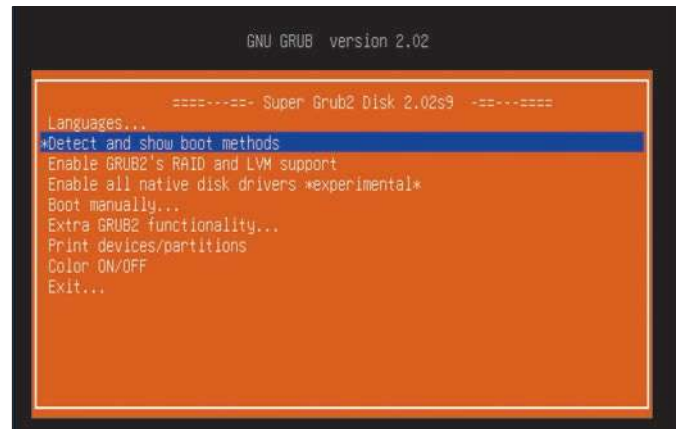
das erforderliche Tool.

PC-WELT-Rettungs-DVD: Linux für Windows

Die PC-WELT-Rettungs-DVD ist ein Livesystem mit speziellen Tools für defektes Windows, kann aber auch als Linux-Helfer eingesetzt werden. Der Browser Firefox sowie Clonezilla und Gparted sorgen für vielseitige Einsatzoptionen. Unter „Rettungswerkzeuge“ finden sich dann speziellere Tools, mit denen Sie das Windows-Passwort löschen, Partitionen („Partition retten“) oder gelöschte Dateien („QPhotorec“) wiederherstellen oder nach Schadsoftware („ClamAV“) suchen können. Das Menü „Weitere



Hilfe für Windows: Die PC-Welt-Rettungs-DVD ist auf Windows-Pannen spezialisiert. Sie kann Festplatten klonen, nach Viren suchen und das Kennwort zurücksetzen.



Ist der Bootloader Grub2 defekt oder falsch konfiguriert, booten Sie den PC mit Super Grub2 Disk. Das Tool findet alle Systeme und startet das gewünschte.

Wartungswerkzeuge → Fred Registry Editor“ startet einen Registry-Editor, der Werte in der Registry des installierten Windows-Systems ändern kann.

Das Rettungssystem ist am besten auf einem USB-Stick aufgehoben und startet dort deutlich schneller als von DVD. Der Stick lässt sich aus dem laufenden Livesystem erstellen. Dazu gehen Sie im „Menü“ auf „Zubehör → Installation auf USB-Laufwerk“, wählen das Ziellaufwerk, setzen optional ein Häkchen vor „Verschlüsseltes /home erstellen“ und ändern dahinter bei Bedarf die Größe. Danach klicken Sie auf „Installation starten“. Sie werden dann beim ersten Start des Systems aufgefordert, ein Passwort für das sicher verschlüsselte Verzeichnis zu vergeben. Wichtige Konfigurationsdaten wie der WLAN-Schlüssel oder in Firefox gespeicherte Passwörter bleiben dann auch nach einem Neustart erhalten.

HDT: Unabhängige Hardware-Inventur

Das Tool HDT (Hardware Detection Tool) verschafft einen umfassenden Überblick zur Hardware eines Computers, auf dem kein funktionierendes Betriebssystem installiert ist. HDT ist aber auch dann vorzuziehen, wenn Sie mit einem Betriebssystem nicht ausreichend vertraut sind, um sich die erforderlichen Hardware-Informationen zu beschaffen.

HDT zeigt alle Informationen zu CPU, Hauptplatine, PCI-Karten, RAM-Speicher, DMI-Geräte, Soundchip, Festplatten und VESA-Fähigkeiten der Grafikkarte. Mit dem Eintrag „Reboot“ verlassen Sie das Tool und starten den Rechner neu.

HDT liegt auf jeder LinuxWelt-DVD und startet über „Extras und Tools → Hardware Detection Tool (HDT)“ – vorzugsweise im „Menu Mode“.

Super Grub2 Disk: Der Notstarter

Die Super Grub2 Disk ist ein unentbehrlicher Boothelper. Für Bootprobleme mit Grub sind meistens fehlerhafte Partitionierungen bei der Installation oder die typische Grub-Entsorgung durch Windows-Installationen verantwortlich. Super Grub2 Disk durchforstet mit der Option „Detect and show boot methods“ alle Datenträger nach Linux-Systemen, zeigt danach deren Liste (falls mehrere) und startet das ausgewählte System. Die Reparatur der Grub-Umgebung findet dann typischerweise mit `sudo grub-install --recheck /dev/sda` im wiederbelebten System statt. Das bootfähige Super Grub2 Disk hat nur etwa 20 MB Größe und lohnt gewiss keinen eigenen USB-Stick: Das Tool startet standardmäßig von der Heft-DVD unter „Extras und Tools“.

LIVESYSTEME: SERVICE & REPARATUR

Name	Aktuell	Webadresse	Download (MB)	Beschreibung
Clonezilla Live	2.7.2	http://clonezilla.org	300	Servicesystem zum Klonen von Festplatten/Partitionen
Clu Linux Live	6.0	https://sourceforge.net/projects/clu-linux-live	420	Rettungssystem ohne Desktop: Datenrettung via SSH/Samba
Gparted Live	1.3.0	https://gparted.org/download.php	390	Livesystem zum Partitionierer Gparted (auf Heft-DVD)
HDT (Hardware Detection Tool)	0.5.2	www.serverelements.com/?target=Hardware_Detection_Tool	1	minimales Servicesystem zur Hardwareanalyse (auf Heft-DVD)
Kali Linux	2021.2	www.kali.org	3600	Sicherheitssystem mit großem Toolumfang
Kaspersky Rescue Disk	18	https://support.kaspersky.com/viruses/krd18	550	Livesystem mit Kaspersky-Virenschanner
LinuxWelt-Rettungssystem	4/21	www.pcwelt.de/lw-rettungssystem	700	Rettungssystem für Linux
PC-WELT-Rettungs-DVD	6.4.1	https://www.pcwelt.de/3890747	1200	Notfallsystem für Windows-Nutzer mit AV-Scanner
Rescatux	0.73	https://www.supergrubdisk.org/rescatux/	700	Reparaturen für den Bootloader Grub 2
Rescuezilla	2.2	https://rescuezilla.com/	900	Servicesystem zum Klonen von Festplatten/Partitionen
Super Grub2 Disk	2.04s1	https://www.supergrubdisk.org/	20	Notstarter bei defektem Bootloader Grub2 (auf Heft-DVD)
System Rescue CD	8.0.3	www.system-rescue-cd.org	710	Rettungssystem mit großer Toolsammlung



Wer damit nicht klonst, ist selbst schuld: Rescuezilla macht eine heikle Mission zum lässigen Spaziergang.

Rescatux: Grub-Reparaturen

Rescatux ist ein eng spezialisiertes Rettungssystem, um kaputte und überschriebene Grub-Bootloader von installierten Linux-Systemen wieder flottzumachen. Bei einem Schönheitswettbewerb für Live- und Reparatursysteme hätte Rescatux vermutlich den letzten Platz sicher, aber diese optischen Mängel macht es durch seinen Nutzwert wett. Rescatux stellt defekte Grub-Bootloader wieder her, wenn diese beispielsweise von einer parallelen Windows-Installation überschrieben wurden. Nach dem Booten von Rescatux startet die englischsprachige Reparaturanwendung Rescapp automatisch. Im Menüpunkt „Grub (+)“ kann die Reparaturoption „Restore Grub“ einen neuen Grub-Bootloader schreiben und dabei alle automatisch erkannten Betriebssysteme (Linux und Windows) in ein neues Bootmenü einbinden. Die Funktion „Update Grub Menus“ greift zur Restaurierung der Bootmenüs auf die Konfigurationsdateien des installierten Linux-Systems zurück.

Speziell für Ubuntu-Systeme ist unter „Expert Tools“ zudem das Werkzeug „Boot-Repair“ vorhanden, das den Bootloader eines Ubuntu-Systems wiederherstellen kann. Im Bootmenü des Hilfssystems steht eine Version für 64 Bit und für 32 Bit zur Auswahl. Diese muss passend zum defekten System ausgewählt werden.

Rescuezilla: Klonen bequem

Zum Klonen von Systempartitionen sind unabhängige Livesysteme wie Rescuezilla (oder Clonezilla) zwingend erforderlich,

weil das Kopieren im laufenden System technisch scheitern würde. Rescuezilla ist der Nachfolger des eingestellten Redo Backup. Das ISO-Abbild kann mit den üblichen Mitteln (dd, Gnome-Disks, Etcher, Win 32 Disk Imager) bootfähig auf USB-Stick kopiert werden. Es handelt sich um ein komplettes Ubuntu, das auch eine Basisausstattung als Zweitsystem mitbringt (Browser, Gparted). Im Zentrum steht aber das Tool Rescuezilla, das die Imagesicherung und Wiederherstellung mit wenigen Schaltflächen einfach macht. Im Prinzip gibt es nur „Backup“ und „Wiederherstellung“.

Backup: „Schritt 1“ ist die Auswahl des physikalischen Quell-Datenträgers, dessen Partitionen gesichert werden sollen. „Schritt 2“ erlaubt die Auswahl der gewünschten Partitionen auf diesem Datenträger – am einfachsten alle angezeigten Partitionen (Standard). In „Schritt 3“ markieren Sie das Backupziel. Dabei zeigt die Standardoption „Direkt an meinen Computer angeschlossen“ die internen Laufwerke sowie USB-Medien, aber auch Samba-Freigaben sind als Ziel möglich. „Schritt 4“ sollten Sie bei der Vorgabe belassen, „Schritt 5“ ist lediglich ein aussagekräftiger Sicherungsname. **Wiederherstellung:** Hier fragt „Schritt 1“ zunächst das Laufwerk ab, wo sich die Sicherung befindet. Wird das Laufwerk korrekt gewählt, zeigt „Schritt 2“ die dort vorhandene(n) Imagesicherung(en), und in „Schritt 3“ geht es zum Zieldatenträger. Hier dürfen keine Zweifel bestehen, weil Rescuezilla dieses Laufwerk komplett überschreiben wird.

Clonezilla: Der Klon-Meister

Der Downloadbereich <https://clonezilla.org/downloads.php> bietet mehrere Clonezilla-Varianten. Wir empfehlen „alternative stable“, die auf Ubuntu basiert. Das Livesystem kann mit den üblichen Mitteln (dd, Gnome-Disks, Etcher, Win 32 Disk Imager) bootfähig auf USB-Stick kopiert werden. Anders als Rescuezilla hat das Livesystem Clonezilla keinen Desktop, sondern fokussiert sich ausschließlich auf seinen Spezialjob. Der im Vergleich zu Rescuezilla relativ unkomfortable Spezialist wird in textbasierten Menüs mit Cursor-, Tabulatortasten und Eingabetaste bedient. Immerhin können Sie nach der ersten Option „Clonezilla live“ im Folgefenster „de-DE.UTF“ wählen, um Menü und Erklärungen weitestgehend in deutscher Sprache zu erhalten. Im Folgefenster sollten Sie außerdem das Tastaturlayout auf „German“ setzen.

Gibt es Gründe, das spröde Clonezilla dem komfortablen Rescuezilla vorzuziehen? Ja, in der Tat: Clonezilla sichert nämlich nicht nur lokal und auf Samba-Freigaben, sondern auch auf SFTP, NFS, oder Webdav. Außerdem können die Sicherungsbilder komprimiert und verschlüsselt werden. Diese Eigenschaften machen Clonezilla zum unbestrittenen Klon-Experten für besondere Aufgaben. Überall dort, wo nur ein Systemzustand von Linux oder Windows gesichert werden soll, genügt aber Rescuezilla vollauf.

Clu Linux: Gar nicht so exotisch

Warum sollte man freiwillig ein Live- und Rettungssystem ohne grafischen Desktop benutzen? Clu Linux gibt darauf eine recht clevere Antwort, indem es die Reparaturen ins Netzwerk verlegt. Und das kann dann komfortabler sein als die Datenrettung am lokalen System. Beim Start sind vier Fragen zu beantworten, erstens nach dem (root-) Kennwort, ferner ob alle lokalen Laufwerke gemountet und ob Samba- und SSH-Server aktiviert werden sollen. Diese Entscheidungen sind alles andere als grundlos, denn wenn Sie allem zustimmen, sind sämtliche Laufwerke des darunterliegenden Rechners automatisch im Samba/Windows-Netz und außerdem via SSH/SFTP freigegeben (mit dem angegebenen root-Kennwort und über die IP-Adresse). Clu Linux hat zwar alle typischen Terminalprogramme vorrätig, nicht zuletzt den Midnight Commander, aber die Datenrettung läuft dann viel bequemer mit grafischen Dateimanagern

über Samba oder SSH im Netz. Clu Linux bootet nur von CD/DVD.

Kali Linux: Sicherheits-Checks

Livesysteme, die als Werkzeugkiste zum Thema Sicherheit dienen, sind eine Klasse für sich. Neben **Backbox Linux**, **Parrot-OS** und dem mittlerweile eingestellten **DEFT** nennen wir hier den renommierten Vertreter **Kali Linux**. Er liefert auf Debian-Basis eine riesige Sammlung spezialisierter Tools. Mit seiner sorgfältigen Zusammenstellung und der ausführlichen Dokumentation unter <https://docs.kali.org> setzt sich Kali Linux von ähnlichen Systemen ab. Der Einstieg in das Thema (Un-)Sicherheit wird damit etwas einfacher, trotzdem ist Kali alles andere als ein Einsteigersystem, sondern vielmehr ein Spezialsystem für Sicherheitsexperten.

Das Livesystem (Variante „Live Boot“ unter www.kali.org/get-kali) startet in seiner Standardausgabe einen aktuellen englischsprachigen XFCE-Desktop. Falls eine Anmeldung nötig wird, gelingt diese als Benutzer „kali“ mit Passwort „kali“. Das üppige Menü gliedert die zahlreichen Tools unter Kategorien wie „01 – Information Gathering“ oder „06 – Wireless Attacks“. Normale Programme stehen ganz unten als „Usual Applications“.

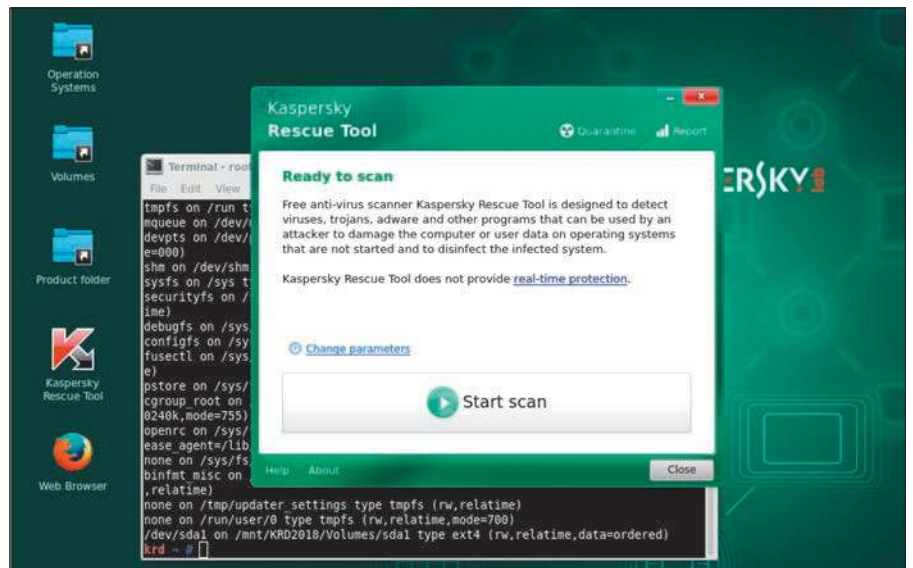
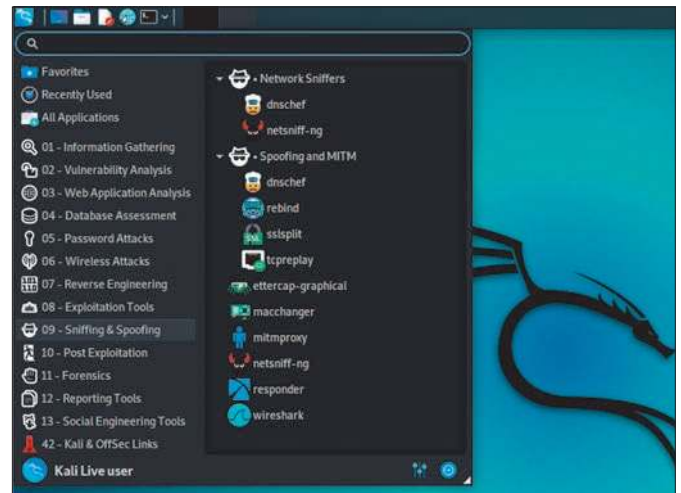
Gparted Live: Unabhängiger Partitionierer

Dias Livesystem der Gparted-Entwickler eignet sich auch für Windows-Anwender. Gparted Live enthält stets den Partitionierer Gparted in der neuesten Version – und nicht viel mehr. Der Klassiker eignet sich bestens zur Neupartitionierung, Partitionsänderung und Formatierung und unterstützt dabei eine grandiose Anzahl von Dateisystemen und Partitionstabellen aus dem Umfeld von Linux, Unix, Apple und Windows. Im Prinzip ist Gparted alles andere als rar und befindet sich im Repertoire vieler Livesysteme wie etwa auch im Linux-Welt-Rettungssystem. In Gparted Live liegt es aber stets in aktueller Version vor und lädt gleich nach dem Start.

System Rescue CD: Reparatur-Klassiker

System Rescue CD bringt alles mit, was fortgeschrittene Anwender benötigen, um Daten von einem defekten Computer zu kratzen oder liegengebliebene Linux-Systeme flottzumachen. Das System ist äußerst an-

Werkzeuge für Sicherheitsprofis: Kali Linux ist eine Sammlung und Startrampe für zahlreiche Spezialprogramme, die Systemschwächen und Sicherheitslücken entlarven.



Live-Virens Scanner: Linux-basierte, unabhängige gestartete Scanner wie hier Kaspersky Rescue Disk richten sich hauptsächlich an Windows-Anwender.

spruchslos und läuft auch auf alter Hardware. Automatisch als root angemeldet arbeiten Sie auf einem englischsprachigen Desktop, jedoch ist immerhin das deutsche Tastaturlayout voreingestellt. Das Gentoo-basierte Linux mit XFCE-Oberfläche bietet in einem gut sortierten Startmenü vorrangig Kommandozeilenprogramme. Zum Umfang gehören aber auch Photorec und Testdisk zur Datenrettung, der „Hardware Lister“ zur Rechnerinspektion, der Partitionierer Gparted, Text- und Hex-Editoren sowie der Browser. Für die Arbeit mit Dateien gibt es einen klassischen Zwei-Fenster-Dateimanager.

Live-Virens Scanner: Ein Windows-Service

Eine weitere Kategorie Linux-basierter Notfallsysteme sind bootfähige Virens Scanner,

die es von praktisch allen namhaften AV-Softwarehäusern gibt. Linux-Systeme benötigen derartige Checks so gut wie nie, umso mehr aber Windows-Systeme. Linux spielt auf solchen Scanner-Livesystemen die dienende Rolle und soll einen Scannerbetrieb ermöglichen, der unabhängig vom eventuell kompromittierten Windows läuft. Ohne Linux wären solche Livesysteme von Kaspersky, Avira & Co. nicht machbar. Die **Kaspersky Rescue Disk**, die hier nur als Stellvertreterin ihrer Klasse genannt wird, zeigt einen Desktop mit älterem KDE und hängt die vorhandenen Partitionen automatisch ein. Ohne Internet geht aber gar nichts, denn allen Livesystemen dieser Art ist gemein, dass der Virens Scanner zunächst online seine Virensignaturen aktualisieren muss. ■

Fernwartung mit SSH

Dieser Heftschwerpunkt mit dem Thema Homeserver bringt Grundlagen und die wichtigsten Einsatzbeispiele für Linux-Systeme im Heimnetz und Intranet. Aufgrund der herausragenden Bedeutung starten wir hier mit der Fernwartung mit SSH.

VON HERMANN APFELBÖCK

In privaten Netzen und Kleinbetrieben, wo komplizierte Rechteeregeln ganz oder teilweise entfallen können, sind Daten-, Web- und Streamingserver mit Linux schnell eingerichtet. Und angesichts geringer Benutzerzahlen genügen als Hardware kostengünstige Platinenrechner oder aus-rangierte Notebooks.

Das Special zeigt die wichtigsten Rollen für Linux-Homeserver und beschränkt sich dabei auf den Betrieb im heimischen Netzwerk. Das sicherheitskritische Thema der Internetfreigabe, die heimische Serverdienste für das World Wide Web öffnet, bleibt außen vor. Dafür legen wir fundierte Grundlagen für die Einrichtung von (Apache-)Webdiensten und Datenservern mit Samba.

Den Beginn macht der stets unentbehrliche Serverdienst Open SSH, der nicht nur zur Fernwartung dient, sondern auch unkomplizierten Datenaustausch und Softwareverteilung ermöglicht.

1. SSH: Weit mehr als nur Fernwartung

SSH, die „Secure Shell“, ist zuverlässig, schnell, sicher und multifunktional. Kein Server, auch wenn seine Hauptaufgabe woanders liegt, sollte auf diesen Dienst verzichten. Wenn nur oder hauptsächlich Linux-Systeme kommunizieren, stellt sich eher die umgekehrte Frage, ob SSH nicht manchen anderen Dienst überflüssig macht. Ein SSH-Server ist letztlich für jedes Linux zu empfehlen – auch auf dem Desktop. Immerhin erfüllt SSH gleich drei Aufgaben:

1. Man erhält im Fernzugriff das voll funktionstüchtige Terminal des „Servers“ inklusive der dort geltenden Konfiguration (Aliases, Variablen, Prompt et cetera) und allen dort



installierten Terminalprogrammen (Htop, Midnight Commander, Inxi et cetera).

2. SSH verwendet sein eigenes Dateiübertragungsprotokoll SFTP (das mit FTP und FTPS nichts zu tun hat). Da alle grafischen Linux-Dateimanager dieses Protokoll beherrschen, eröffnet dies den unkomplizierten Datenaustausch am Desktop. Freigaben sind nicht nötig: Jeder Benutzer, der ein Systemkonto auf dem Server besitzt, darf beim Fernzugriff via Dateimanager genau das, wozu er auch direkt am Server mit seinem Konto berechtigt wäre.

3. SSH erlaubt via X11-Forwarding den Start grafischer Programme der „Server“, die beim zugreifenden Netzwerkclient angezeigt und dort uneingeschränkt (eventuell etwas zäher) genutzt werden können. Das ist attraktiv für Anwender, die sich in einer grafischen Konfigurationszentrale wohler fühlen als in den Konfigurationsdateien eine Ebene darunter. Es ermöglicht aber auch die Verteilung von Software, weil dann nicht jedes Programm und Tool auf jedem System installiert sein muss.

2. SSH: Einrichtung am Server

Auf Serverseite ist die einzige Voraussetzung für den SSH-Zugriff ein laufender Open-SSH-Server. Wenn Sie sich von vornherein für ein Serversystem entschieden haben, ist SSH in der Regel schon vorinstalliert und aktiv. Im Zweifel lässt sich dies mit

```
service ssh status
```

abfragen. Ist der SSH-Server noch nicht installiert, holen Sie das unter Debian/Ubuntu-Systemen mit diesem Kommando nach:

```
sudo apt install openssh-server
```

Nach erfolgter Installation ist der SSH-Server sofort mit Standardeinstellungen aktiv. **Exkurs zur SSH-Konfiguration:** Die Standardkonfiguration ist sinnvoll und benötigt keine dringende Anpassung. Einsteiger tun gut daran, diese Standards erst mal zu belassen, da Änderungen die Komplexität erhöhen.

Trotzdem ist es gut zu wissen, woher der SSH-Server seine Einstellungen bezieht. Es handelt sich um die Konfigurationsdatei „/etc/ssh/sshd_config“, welche die Standards auskommentiert mit „#“ anzeigt. Nach

Entfernen dieses Kommentarzeichens können Sie die Voreinstellung ändern. Die vielleicht interessanteste Änderung auch für weniger Erfahrene ist die Korrektur des Standards „#X11Forwarding no“:

X11Forwarding yes

Dies eröffnet den Fernstart grafischer Programme, wie später für die zugreifende Clientseite noch genauer erklärt wird. Die meisten weiteren Zeilen dienen in erster Linie dazu, die Sicherheitsstandards zu erhöhen oder zu senken. Zum Beispiel verhindert der Standard

#PermitRootLogin prohibit-password eine Anmeldung des root-Kontos mit Passwort (eine Schlüsselanmeldung von root ist hingegen erlaubt). Im Heimnetz ist eine Lockerung zu

PermitRootLogin yes

vertretbar und vereinfacht viele Administrationsaufgaben. Änderungen an der Datei „/etc/ssh/sshd_config“ werden nach einem Systemneustart oder nach manuellem Neustart des Dienstes mit `sudo service ssh restart` gültig.

3. SSH-Terminal: Linux/Mac-OS als Client

Die Client-Komponente für den Zugriff auf SSH-Server ist auf allen Linux-Systemen und unter Mac-OS X standardmäßig vorinstalliert. Im Terminal und mit dem Tool `ssh` kommen Sie daher ohne Umschweife an den SSH-Server. Alles was Sie brauchen, ist ein Systemkonto auf dem Server und dessen Kennwort, ferner wahlweise die IP-Adresse oder den Hostnamen:

```
ssh ha@192.168.178.20
```

```
ssh ha@raspberrypi
```

Das Kennwort wird abgefragt. Wenn Sie mit `ssh 192.168.178.20`

kein Konto angeben, wird erst das Konto und danach dessen Kennwort abgefragt. Beim allerersten Zugriff ist dem Clientsystem der Server noch nicht bekannt und Sie müssen die Verbindung mit „yes“ bestätigen. Künftig entfällt diese Abfrage, weil der Fingerabdruck des Servers auf dem Clientsystem unter „~/ssh/known_hosts“ gespeichert wird.

Anmerkung: Die Datei „~/ssh/known_hosts“ sollten Sie kennen, weil es nach Änderungen am Serversystem nötig werden kann, sie einfach zu löschen. Der SSH-Client interpretiert nämlich geänderte Servereinstellungen (mit dadurch geän-

```

Terminal
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
Di, 08.06.2021 | 21:17 lw on mint20 MB free=564 CPU=0% [2] ~/ssh
ssh -X ha@192.168.0.6
The authenticity of host '192.168.0.6 (192.168.0.6)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:ox6W0582CzWuLkz10JAhuFZY5jVZbsVJz/WzeHdeLzU.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '192.168.0.6' (ECDSA) to the list of known hosts.
Welcome to Ubuntu 20.04.2 LTS (GNU/Linux 4.9.241-113 aarch64)

* Documentation: https://help.ubuntu.com
* Management: https://landscape.canonical.com

```

Erstanmeldung mit SSH: Der dem Clientsystem noch unbekannte Server muss mit „yes“ explizit akzeptiert werden und wird dann in die Liste der Server aufgenommen („~/ssh/known_hosts“).

derten Fingerprint) als mögliches Sicherheitsrisiko und verweigert den Zugang. Nach Löschen der Datei gilt der Server wieder als unverdächtigter Neuling, und nach Bestätigung mit „yes“ wird die Datei „known_hosts neu“ angelegt.

Über SSH arbeiten Sie auf dem entfernten System genauso wie im lokalen Terminal jedes Linux-Systems. Sie bearbeiten Konfigurationsdateien, installieren Programme oder versorgen das System mit Updates:

```
nano ~/.bashrc
```

```
sudo apt install mc
```

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

Diese klassische SSH-Fernwartung bleibt Terminalarbeit und fordert Terminal-Know-how, lässt sich aber immerhin durch pseudografische Werkzeuge wie Midnight Commander, Htop oder Ncdu vereinfachen. Weitere komfortable SSH-Optionen beschreiben die nachfolgenden Punkte. Diesen Abschnitt beschließen wir mit zwei wichtigen Hinweisen:

1. Sie beenden eine SSH-Verbindung mit dem Befehl „exit“ oder mit der Tastenkombination Strg-D.

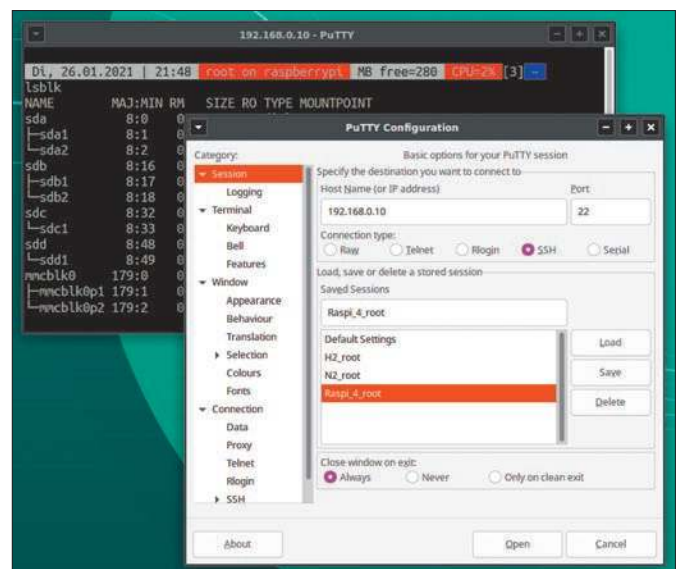
2. SSH benutzt den Netzwerkport 22 als Standard. Einen abweichenden Port (siehe „/etc/ssh/sshd_config“) geben Sie typischerweise – so etwa im Midnight Commander oder in grafischen Dateimanagern – nach einem Doppelpunkt nach der IP-Adresse an, also etwa `192.168.178.20:2222`. Das Tool `ssh` benötigt aber mit `ssh -p 2222 ha@192.168.178.20` den expliziten Schalter „-p“.

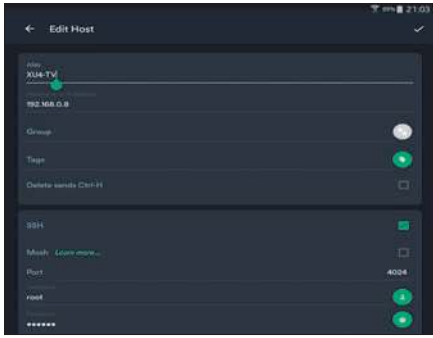
4. SSH-Terminal: Windows als Client

Die Optionen unter Windows, sich mit SSH-Servern zu verbinden, sind die letzten Jahre inflationär gewachsen, wonach der SSH-Klassiker Putty (Kitty) längst nicht mehr alternativlos ist. Dennoch bleiben wir aus Gründen der Vereinfachung hier bei Putty/Kitty. Ganz intuitiv ist Putty nicht, weil es fundamentale Einstellungen neben exotische Details stellt. Unterm Strich gewährleistet es dennoch die komfortable Verwaltung von SSH-Verbindungen.

Die Basiskonfiguration ist einfach: Sie geben unter „Host Name“ entweder den Host-

Unter Windows ist Putty der SSH-Klassiker, unter Linux eher Exot. Putty und sein Klon Kitty sind nicht überall intuitiv, aber für SSH-Verbindungen unter Windows immer noch erste Wahl.





SSH-Client für Android und iOS: Die englischsprachige App Termius verwaltet beliebig viele Server übersichtlich und optisch ansprechend.

namen oder die IP-Adresse des Servers an. Mit „Connection type: SSH“ und dem vorgegebenen Standardport 22 können Sie sich mit „Open“ bereits verbinden. Für häufigeren Zugriff und Feineinstellungen lohnt es sich aber, unter „Saved Sessions“ eine aussagekräftige Bezeichnung zu verwenden und jeden Server mit „Save“ dauerhaft zu speichern. Unter „Window → Translation → Remote character set“ sollten Sie immer den Eintrag „UTF-8“ wählen, damit Sonderzeichen in der SSH-Konsole korrekt angezeigt werden. Unter „Window → Colors“ (sowie „Fonts“) bestimmen Sie Erscheinungsbild und Schriftgröße. Beachten Sie nach allen Änderungen, in der Übersichtsspalte auf „Session“ zu navigieren und mit „Save“ die Einstellungen zu speichern.

Neben Putty gibt es den Klon Kitty (ebenfalls auf Heft-DVD, <http://www.9bis.net/>). Er unterscheidet sich nur dadurch, dass er die automatische Übergabe des Passworts erlaubt („Connection → Data“) und die Serverdaten in Klartextdateien unter „\Kitty\Sessions“ ablegt (statt in der Windows-Registry). Damit ist Kitty komfortabler, etwas unsicherer, aber für Heimnetzserver erste Wahl.

5. SSH-Terminal: Mobilgeräte als Client

Mobile Geräte sind nicht unbedingt erste Wahl für die SSH-Fernwartung. Der Bildschirm von Smartphones ist zu klein, zumal die Tastatur eingeblendet bleiben muss. Trotzdem ist ein schneller Eingriff in eine Konfigurationsdatei oder das Abholen einer wichtigen Datei auch mit Smartphones oder Tablets realisierbar. Entsprechende Apps finden Sie mit der Suche nach „SSH“ im Apple- wie im Google Store. Die englischsprachige App „Termius“ ist mit der beste Kandidat für Android wie iOS. Unter



Datenzugriff und Mediennutzung per SFTP: Praktisch alle grafischen Linux-Dateimanager sprechen SFTP und verbinden sich mit einem SSH-Server.

„Host“ legen Sie mit dem Plus-Zeichen einen Eintrag an („New host“). Im Prinzip genügt der Eintrag der IP-Adresse, falls der Server den Standardport 22 nutzt. Man kann bei geringen Sicherheitsansprüchen im lokalen Netz auch gleich das Benutzerkonto und das Kennwort hinterlegen. Allgemeine Einstellungen zu Schriftgröße und Farben werden unter den „Settings“ eingetragen, die für alle Hosts gelten. Um Einstellungen an einem bereits eingetragenen Server („Host“) zu ändern, hilft längeres Drücken des Host-Eintrags, was den Host markiert und in der kleinen Symbolleiste den Editierstift einblendet. Für bereits eingetragene Rechner genügt ein Fingertipp, um die SSH-Verbindung zu starten.

6. SFTP-Datenaustausch: Linux/ Mac-OS als Client

Wie schon in Punkt 1 angesprochen, bietet SSH sein eigenes Dateiprotokoll SFTP. Da Linux-Dateimanager dieses Protokoll beherrschen, ist zwischen Linux-Rechnern Samba oder NFS entbehrlich. Mit der Syntax

```
sftp://[Benutzer]@[IP-Adresse]:[Port]/[Ordner]/
```

oder wahlweise auch

```
ssh://[Benutzer]@[IP-Adresse]:[Port]/[Ordner]/
```

in der Adresszeile eines Dateimanagers (Strg-L) haben Sie – nach Kennworteingabe – umstandslos die Dateien des entfernten Rechners vor sich. Port und Ordner können entfallen, falls Standardport 22 genutzt wird und das gesamte Dateisystem angezeigt werden soll – also etwa:

```
sftp://ha@192.168.178.20
```

Diese Methode eignet sich für Datensicherungen oder das Editieren von Konfigurationsdateien ebenso wie für das Abspielen von Musik- oder Filmmedien und ist einem

Samba-Zugriff mindestens ebenbürtig. Theoretisch lässt sich das Dateisystem eines SSH-Servers mit

```
sshfs ha@192.168.178.20 ~/Raspi4
```

auch in das lokale Dateisystem einbinden, sofern das Paket „sshfs“ installiert ist. In den meisten Fällen wird aber der Weg über den grafischen Dateimanager völlig befriedigen, zumal Sie die einmal gemountete SFTP-Quelle einfach als Lesezeichen ablegen können.

7. SFTP-Datenaustausch: Windows als Client

Um es auf den entscheidenden Punkt zu bringen: Der Datentransport zwischen Windows und SSH-Servern ist möglich, eine direkte Daten- oder Mediennutzung am Server hingegen nicht: Wer mit Windows Dateien vom SSH-Server bearbeiten, ändern oder einfach abspielen will, kommt an einer zusätzlichen Samba-Lösung nicht vorbei. Geht es hingegen nur um reine Dateiaktionen, also das Kopieren, Verschieben und Löschen von Daten, dann hilft unter Windows das externe Tool Filezilla (www.filezilla-project.org). Filezilla ist den meisten Nutzern als FTP-Client geläufig, beherrscht aber auch SFTP. Sie können daher den SSH-Server mit seiner IP, den Authentifizierungsdaten („Verbindungsart: Normal“) und SFTP-Protokoll in den Servermanager eintragen und sich verbinden. Die Zweifenster-Anordnung erlaubt einfache Navigation im lokalen Dateisystem und am Server sowie Datenaustausch per Doppelklick oder Drag & Drop.

8. SSH: Grafische Programme

Sofern der SSH-Dienst entsprechend konfiguriert ist (siehe Punkt 2), lassen sich via SSH auch grafische Programme starten, die

dann auf dem Client angezeigt werden (X11-Forwarding). Mit Linux-Clients ist der Aufwand am geringsten: Hier verwenden Sie beim ssh-Start einfach den zusätzlichen Schalter „-X“ (Großschreibung):

```
ssh -X [benutzer]@[hostname]
```

In der SSH-Konsole starten Sie dann das gewünschte Programm. Auf Wunsch lässt sich das auch schon beim SSH-Aufruf anfordern (Beispiel):

```
ssh -X ha@192.168.178.20
thunderbird
```

Auch unter Windows bringen Sie grafische Programme des SSH-Servers auf den Clientdesktop. Putty/Kitty muss unter „Connection → SSH → X11 → Enable X11 forwarding“ und ebenda „X display location“ mit der Angabe „localhost:0“ darauf vorbereitet werden. Ferner benötigen Sie aber noch den kostenlosen X-Server Xming (<https://sourceforge.net/projects/xming/>). Xming muss laufen, bevor Sie die SSH-Session starten. Xming ist nicht anspruchsvoll und kann unter Windows auch dauerhaft mitlaufen (10 bis 20 MB im Wartezustand).

9. SSH-Anmeldung ohne Passwordeingabe

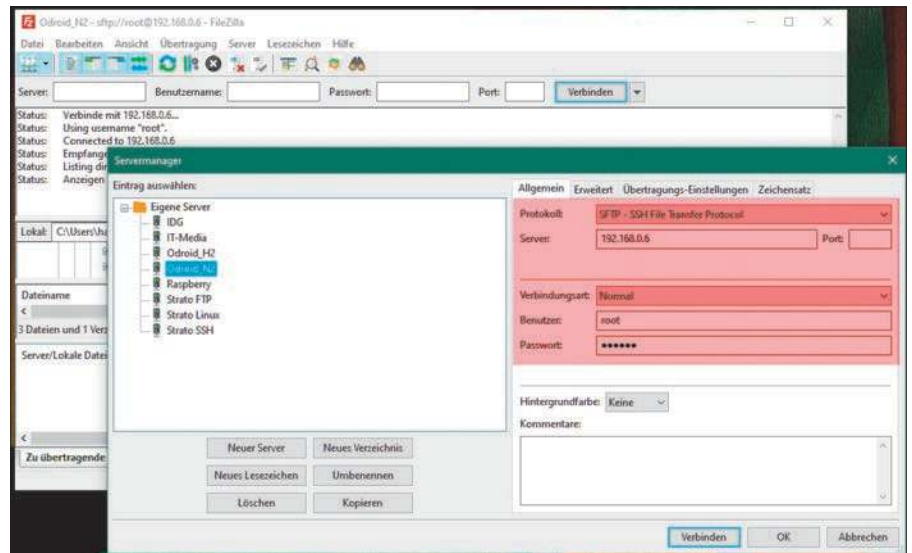
Die Eingabe eines kurzen Systemkennworts beim Start einer SSH-Sitzung ist an sich eine zumutbare Pflicht. Es gibt aber Szenarien, die – jenseits des Komfortaspekts – einen passwortlosen Zugang sinnvoll machen. Das gilt besonders für automatisierte Datensicherung (etwa mit rsync), die ohne Interaktion ablaufen soll, aber auch für den störungsfreien Start von ausgelagerter Software. Mit

```
ssh-keygen
```

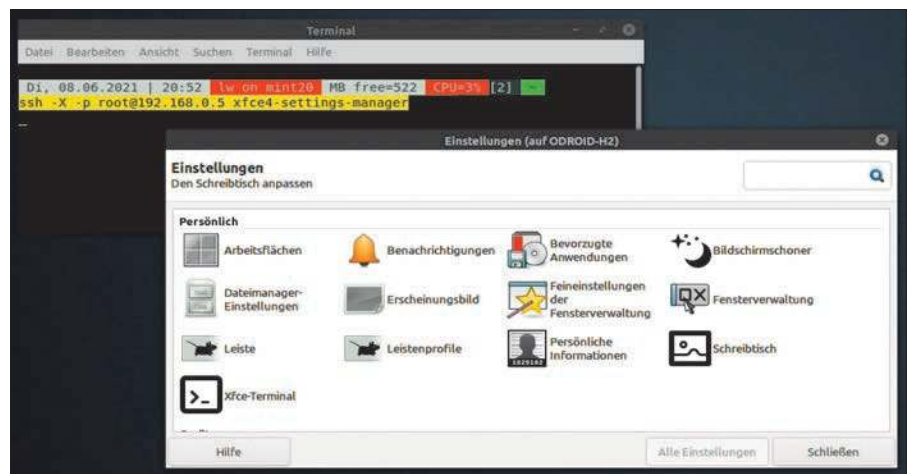
erstellen Sie zunächst auf Linux-Client-PC (nicht auf dem Server!) einen Zugangsschlüssel. Weitere Optionen sind dabei möglich, aber nicht zwingend. Der Schlüssel wird standardmäßig unter „~/ssh/id_rsa.pub“ gespeichert, was Sie bestätigen müssen. Das ferner abgefragte Passwort zum Schutz des Schlüssels können Sie mit Eingabetaste ignorieren. Anschließend kopieren Sie den Schlüssel zum Server (Beispiel):

```
ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub
root@192.168.178.20
```

Beachten Sie, dass der Schlüssel für das Konto am Server gilt, das Sie vor der Server-IP angeben – hier „root“. Auf Clientseite gilt es wiederum für das Konto, mit dem Sie gerade arbeiten. Falls der Server einen vom Standardport 22 abweichenden Port ver-



Filezilla beherrscht SSH-Dateiprotokoll SFTP. Dies ermöglicht unter Windows den Datenaustausch mit SSH-Servern, jedoch keine Mediennutzung oder direkte Dateibearbeitung.



Optional zeigt SSH grafische Programme des Servers am Client. Die XFCE-Einstellungszentrale läuft nicht auf dem Desktop-PC, sondern auf dem Server, wie auch die Titelleiste bestätigt.

wendet, kann das Tool ssh-copy-id diesen über den Schalter „-p [Port]“ mitteilen. Starten Sie danach die erste SSH-Sitzung mit Schlüsselanmeldung. Das System fragt nach dem vorher vergebenen Schutzpasswort für den Schlüssel – also genügt die Eingabetaste, falls Sie das Schutzpasswort bei der Schlüsselerstellung ignoriert haben. Alle künftigen Verbindungen funktionieren dann ohne interaktive Eingabe. Auch Putty

unter Windows kann sich mit einem Schlüssel beim Server authentifizieren, benötigt dafür aber die zusätzlichen Tools Puttygen und Pageant. Einfacher ist es im Heimnetz, statt Putty das nonchalantere Kitty zu verwenden, das die Passwortübergabe unter „Connection → Data“ direkt anbietet: Hier tragen Sie das Konto einfach neben „Auto-login username“ und das Passwort neben „Auto-login password“ ein. ■

SSH ohne Kennwortabfrage: Der Clientrechner muss einen Schlüssel erzeugen (ssh-keygen), der dann zum Server kopiert wird (ssh-copy-id).

```
ssh-keygen
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/root/.ssh/id_rsa):
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /root/.ssh/id_rsa
Your public key has been saved in /root/.ssh/id_rsa.pub
The key fingerprint is:
SHA256:z1LFEDn6iEDoPML8/NGPnPML8ZcoapXPL8oXEDVWG4 root@odroid
ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub root@192.168.0.5
```

Apache: Installation und Konfiguration

Ein Webserver ermöglicht die Nutzung zahlreicher Webanwendungen von der Fotogalerie bis zum Content-Management-System. Im eigenen Netzwerk lassen sich die Dienste für alle Rechner und Betriebssysteme bereitstellen.

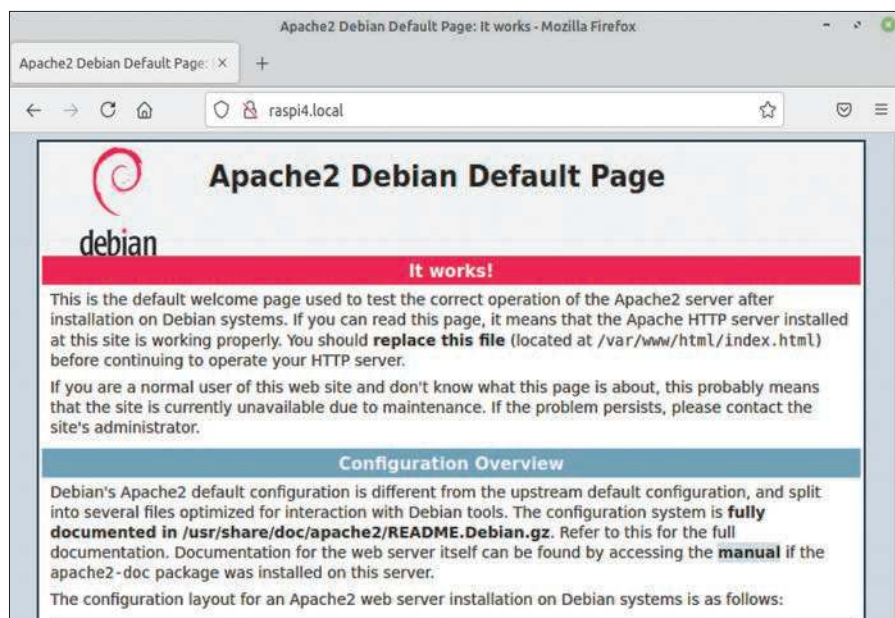
VON THORSTEN EGGELING

Zu den zahlreichen Vorzügen von Linux gehört die Möglichkeit, Serverdienste schnell und einfach zu installieren. Schließlich läuft ein Großteil aller Internetserver ebenfalls unter Linux, weshalb ausgereifte Software vor allem für dieses Betriebssystem verfügbar ist. Das gilt nicht nur für den Webserver selbst, sondern auch für Webanwendungen, die auf dem Server laufen sollen. Sie können damit beispielsweise einen Webserver als Dateispeicher, Fotogalerie oder das Medienstreaming im eigenen Netzwerk einrichten (siehe ab Seite 54).

In diesem Artikel beschreiben wir die manuelle Installation und Konfiguration des Webservers Apache nebst Zusatzprogrammen unter Ubuntu 20.04, Linux Mint 20 und Raspberry-Pi-OS (Raspberry Pi). Eine Alternative ist die Installation und Konfiguration über ein Tool für die Serververwaltung (siehe ab Seite 62). Die Voraussetzung dafür ist ein frisch installiertes System. Sie sollten sich daher vorher überlegen, ob Sie den Server selbst einrichten oder dafür ein Tool verwenden wollen. Grundlegende Kenntnisse der Apache-Konfiguration sind auch beim Einsatz eines Konfigurationsstools von Vorteil.

1. Installation der Software für den Server

Den Webserver Apache installiert man in der Regel zusammen mit dem Script-Interpreter PHP und der Datenbank My SQL oder Maria DB. Was man genau benötigt, hängt von der jeweiligen Webanwendung ab. PHP dient zur dynamischen Erzeugung



Es funktioniert: Nach der Installation des Apache-Webservers lässt sich die Standardseite gleich im Browser aufrufen. Dafür ist keine besondere Konfiguration erforderlich.

von Webinhalten, als Quelle kommt meist eine Datenbank zum Einsatz. Die Datenbank Maria DB ist eine Abspaltung von My SQL und steht vollständig unter einer Open-Source-Lizenz, weshalb die Installation zu bevorzugen ist. Beide Datenbanken sind kompatibel zueinander und verwenden gleichnamige Tools für die Verwaltung. Daher lässt sich My SQL einfach durch MariaDB ersetzen.

Schritt 1: Für die Installation des Webservers Apache verwenden Sie im Terminal `sudo apt install apache2`

Der Serverdienst wird automatisch aktiviert und gestartet. Im Webbrowser rufen Sie `http://localhost` auf und sehen dann die Startseite („/var/www/index.html“). Auf al-

len anderen Rechnern im Netzwerk ersetzen Sie „localhost“ durch die IP-Adresse des Servers. Oder Sie verwenden den Hostnamen des Servers, an den Sie in den meisten Netzwerken „local“ anhängen, damit der Rechner gefunden wird.

Wenn Sie später etwas in der Apache-Konfiguration ändern oder weitere Websites erstellen, müssen Sie die Konfiguration neu einlesen:

```
systemctl reload apache2
```

Schritt 2: Für eine PHP-Basisinstallation genügt dieser Befehl:

```
sudo apt install php
```

Schritt 3: Installieren Sie die Datenbank Maria DB, sofern das für die gewünschte Webanwendung erforderlich ist:

```

pi@raspi4:~$ sudo mysql_secure_installation

NOTE: RUNNING ALL PARTS OF THIS SCRIPT IS RECOMMENDED FOR ALL MariaDB
SERVERS IN PRODUCTION USE! PLEASE READ EACH STEP CAREFULLY!

In order to log into MariaDB to secure it, we'll need the current
password for the root user. If you've just installed MariaDB, and
you haven't set the root password yet, the password will be blank,
so you should just press enter here.

Enter current password for root (enter for none):
OK, successfully used password, moving on...

Setting the root password ensures that nobody can log into the MariaDB
root user without the proper authorisation.

Set root password? [Y/n] Y
New password:

```

Datenbankserver: Maria DB wird standardmäßig ohne Passwort installiert. Über „mysql_secure_installation“ vergeben Sie ein Passwort für den Benutzer „root“.

```
sudo apt install mariadb-server
```

Vergeben Sie ein Passwort für den Maria-DB-Nutzer „root“. Dazu starten Sie

```
sudo mysql_secure_installation
```

Sie werden nach dem bisherigen Passwort gefragt. Da noch keines vergeben ist, bestätigen Sie mit der Eingabetaste. Legen Sie dann ein Passwort fest und beantworten Sie alle folgenden Fragen mit „Y“. Danach aktivieren Sie mit den folgenden vier Zeilen das Plug-in „mysql_native_password“, weil sonst nur eine Anmeldung mit administrativen Rechten möglich wäre:

```

sudo mysql -u root -p mysql
update user set plugin='mysql_
native_password' where
User='root';
flush privileges;
exit;

```

Nach der ersten Zeile tippen Sie das zuvor vergebene root-Passwort ein.

Schritt 4: Für Maria DB sollten Sie das Konfigurationstool phpmyadmin installieren. Darüber können Sie neue Datenbanken erstellen sowie Benutzer und Zugriffsrechte verwalten. Zur Installation verwenden Sie

```
sudo apt install phpmyadmin
```

Sie werden nach dem verwendeten Webserver gefragt und wählen „apache2“. Beantworten Sie die Frage nach „dbconfig-common“ mit „Ja“ und geben dann das in Schritt 3 gewählte Maria-DB-root-Passwort ein. Danach müssen Sie ein weiteres Passwort festlegen, mit dem sich phymyadmin in Zukunft bei My SQL anmelden soll. Rufen Sie das Tool im Browser über <http://localhost/phpmyadmin> auf und melden Sie sich probenhalber an.

Wofür sich das Tool nutzen lässt, erfahren Sie ab Seite 54.

```

pi@raspi4:~$ sudo apt install phpmyadmin
Package configuration

Please choose the web server that should be automatically
configured to run phpMyAdmin.

Web server to reconfigure automatically:

  apache2
  lighttpd

<Ok>

```

Maria-DB-Front-End: Das Datenbank-tool Phpmmyadmin unterstützt mehrere Webserver. Wählen Sie bei der Installation „apache2“ für die automatische Konfiguration aus.

2. Feste IP-Adresse für den Server

Server im eigenen Netzwerk sollten möglichst immer über die gleiche IP-Nummer ansprechbar sein. Das ist nicht zwingend erforderlich, wenn der Server auch über seinen Namen erreichbar ist. Mit einer festen IP-Adresse vermeiden Sie aber Probleme, wenn Sie in einer Konfiguration die IP-Adresse eintragen müssen oder wollen. Die Zuweisung der IP-Adresse erfolgt per DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) über den DSL-Router oder das Kabelmodem. In der Regel ist eine Ablaufzeit für die IP-Adressen eingestellt, damit unbeutzte Adressen nach einiger Zeit wieder freigegeben werden. Meist lässt sich aber eine IP-Adresse dauerhaft zuweisen. Bei einer Fritzbox rufen Sie die Konfigurationsoberfläche über <http://fritz.box> oder standardmäßig <http://192.168.178.1> auf und

melden sich an. Gehen Sie auf „Heimnetz → Netzwerk“. Auf der Registerkarte „Netzwerkverbindungen“ klicken Sie in der Zeile für Ihren Server auf das Stift-Symbol, setzen ein Häkchen vor „Diesem Netzwerkgerät immer die gleiche IPv4-Adresse zuweisen.“ und klicken auf „OK“.

Sollte Ihr Router keine entsprechende Option bieten, konfigurieren Sie die feste IP-Adresse am Linux-Server selbst (siehe Seite 80).

3. Die Struktur der Apache-Konfiguration

Die Apache-Konfigurationsdateien liegen unter „/etc/apache2“. Die Standardkonfiguration ist in der Datei „/etc/apache2/apache2.conf“ abgelegt. Diese sollte nur in Ausnahmefällen geändert werden. Anpassungen nehmen Sie in den anderen Konfi-

NGINX: DER ALTERNATIVE WEBSERVER

Nginx gilt als leistungsstarke Alternative zu Apache. Gerade auf limitierter Hardware wie dem Raspberry Pi bietet die Software einige Vorteile. Wenn Sie Nginx verwenden wollen, müssen Sie Apache deinstallieren oder für andere Ports konfigurieren. Die Installation von Nginx und PHP kann dann mit

```

sudo apt install nginx php-fpm

```

erfolgen. In der Konfigurationsdatei „/etc/nginx/sites-enabled/default“ tragen Sie für PHP in die Liste hinter „index“ zusätzliche „index.php“ ein. Der auskommentierte Abschnitt für PHP-Skripts muss so aussehen:

```

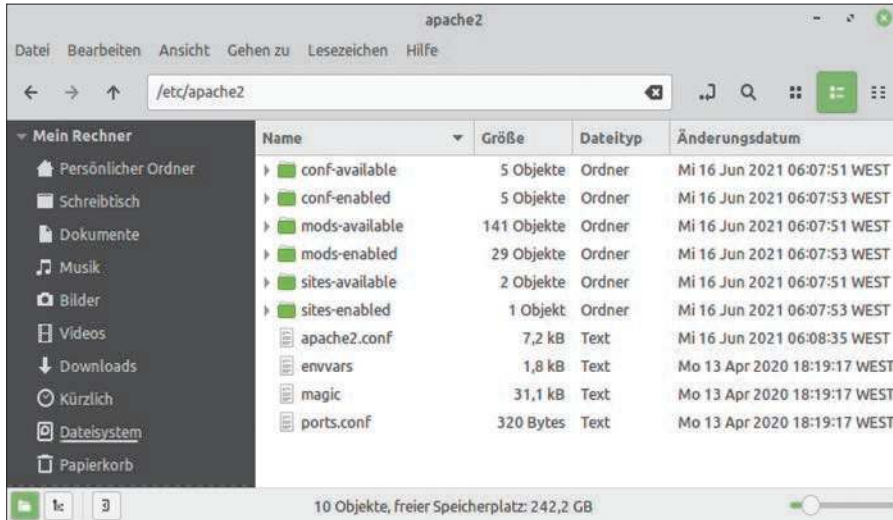
location ~ \.php$ {
include snippets/fastcgi-php.conf;
fastcgi_pass unix:/run/php/php7.3-fpm.sock;
}

```

Starten Sie den Webserver mit

```
systemctl restart nginx
```

neu. Weitere Informationen zu Nginx finden Sie ab Seite 62.



Alles an einem Ort: Die Apache-Konfiguration ist im Ordner „/etc/apache2“ untergebracht. Die Dateien lassen sich nur mit administrativen Rechten bearbeiten.

gurationsdateien vor, die „apache2.conf“ einbindet. Die Standardwerte lassen sich damit überschreiben. Es gilt das, was in der zuletzt geladenen Datei steht.

ports.conf: Hier ist festgelegt, auf welchen Ports der Webserver lauscht. Standardmäßig sind das Port 80 (HTTP) und Port 443 (HTTPS). Meist gibt es keinen Grund, das zu ändern, außer wenn ein anderer Webserver für diese Ports zuständig sein soll.

magic: In dieser Datei stehen Definitionen, die für die Auslieferung bestimmter Dateitypen erforderlich sind. Anhand einer Kennung erkennt der Browser, dass er beispielsweise ein JPG-Bild anzeigen und nicht als Textdatei darstellen soll. In der Regel ändern Sie auch hier nichts.

envvars: Die Datei enthält Umgebungsvariablen, die das Script „apache2ctl“ beim Start des Webserver auswertet. Mit „APACHE_RUN_USER“ beispielsweise ist festgelegt, unter welchem Benutzerkonto Apache läuft („www-data“).

Ordner „mods-enabled“: Der Ordner enthält symbolische Links auf Konfigurationsdateien im Ordner „mods-available“. Im Terminal lassen sich mit `a2enmod` Module aktivieren, mit `a2dismod` deaktivieren, einfach indem der Symlink erstellt beziehungsweise entfernt wird. Das ermöglicht eine flexible Konfiguration, ohne dass ein Apache-Modul deinstalliert werden muss. Es gibt „*.load“-Dateien, die ein bestimmtes Apache-Modul beim Start laden, beispielsweise „php7.3.load“ für PHP. Die „*.conf“-Dateien enthalten die Konfiguration der Module.

Ordner „conf-enabled“: Hier liegen symbolische Links auf globale Konfigurationsdateien im Ordner „conf-available“. Mit `a2enconf` und `a2disconf` lassen sich die Symlinks erstellen beziehungsweise entfernen. Phpmyadmin beispielsweise legt hier seine Konfiguration ab, in der der Pfad zu den zugehörigen Dateien unter „/usr/share/phpmyadmin“ zu finden ist.

Ordner „sites-enabled“: Dies ist der wichtigste Ordner für die Konfiguration. Er enthält Symlinks auf „conf“-Dateien im Ordner „sites-available“, die zugehörigen Tools sind `a2ensite` und `a2dissite`. Bisher ist hier nur die Datei „000-default.conf“ zu finden, die für die Auslieferung von Inhalten aus dem Ordner „/var/www/html“ sorgt. Unter „sites-available“ ist außerdem die Datei „default-ssl.conf“ zu finden. Sie enthält eine Beispielkonfiguration für die SSL-Verschlüsselung (HTTPS). Darauf gehen wir in diesem Artikel nicht weiter ein, weil das im Heimnetz unnötig ist. Bei einem aus dem Internet erreichbaren Webserver sollte Sie in jedem Fall SSL aktivieren. Kostenlose SSL-Zertifikate erhalten Sie von Let’s Encrypt. Auf <https://letsencrypt.org/getting-started/> finden Sie Links zu Anleitungen und den erforderlichen Tools.

4. Konfigurationsdateien bearbeiten

Alle Dateien unterhalb von „/etc/apache2“ und „/var/www“ gehören dem Benutzer „root“ und lassen sich nur mit administrativen Rechten ändern. Im Terminal können Sie dafür den Editor nano verwenden:

```
sudo nano [Pfad und Dateiname]
```

Die wichtigsten Tastenkombinationen zur Steuerung des Editors sind in der Leiste unten eingeblendet. Drücken Sie Strg-O und bestätigen Sie den Dateinamen mit der Eingabetaste, um eine Datei zu speichern. Mit Strg-X beenden Sie den Editor.

Desktopeditor verwenden: Wenn Sie einen Editor für die grafische Oberfläche bevorzugen, öffnen Sie unter Linux Mint (Cinnamon) den Dateimanager und klicken mit der rechten Maustaste auf einen Ordner oder einen leeren Bereich. Wählen Sie im Kontextmenü „Als Systemverwalter öffnen“. Bestätigen Sie mit Ihrem sudo-Passwort. Navigieren Sie zum gewünschten Ordner und öffnen Sie eine Datei per Doppelklick oder über den Kontextmenüpunkt „Öffnen mit Textverarbeitung“.

Nutzer von Ubuntu 20.04 (Gnome-Desktop) installieren ein Zusatzpaket

```
sudo apt install nautilus-admin
und starten Nautilus mit
nautilus -q
```

neu. Im Kontextmenü des Dateimanagers sehen Sie jetzt den Eintrag „Als Systemverwalter öffnen“. Bei Dateien gibt es außerdem „Als Systemverwalter bearbeiten“.

5. Die Standardkonfiguration „000-default.conf“

Öffnen Sie die Konfigurationsdatei „/etc/sites-available/000-default.conf“ in einem Editor. In der ersten Zeile steht „<VirtualHost *:80>“. Das Konzept der virtuellen Hosts ermöglicht, dass mehrere Websites mit unterschiedlichen IP-Adressen und/oder Domainnamen unter einem Apache-Webserver laufen.

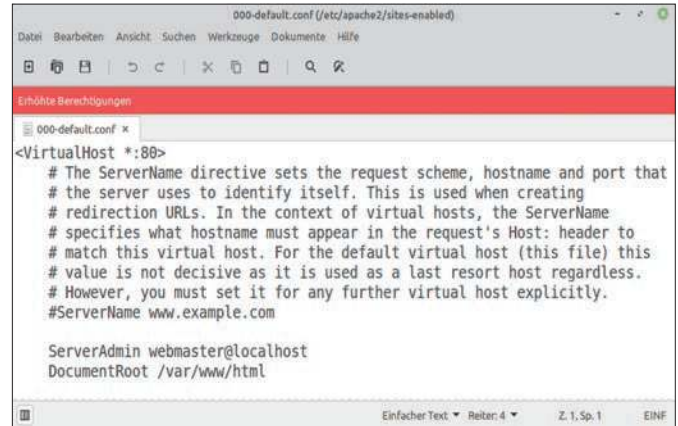
Die Angabe „*:80“ bewirkt, dass Apache für alle IP-Adressen zuständig ist, für die Anfragen auf Port 80 eingehen.

Die Datei endet in der letzten Zeile mit „</VirtualHost>“ – eine Struktur, die Sie vielleicht von HTML-Seiten kennen. „<...> ... </...>“ bilden einen Container. Dazwischen stehen Direktiven, die die Konfiguration des virtuellen Hosts festlegen.

Bei den meisten Bezeichnungen unterscheidet Apache nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung, bei Argumenten für Direktiven und Variablen dagegen schon. Es ist daher besser, die gemischte Groß-Kleinschreibung beizubehalten, wie Sie sie in den vorhandenen Dateien und der Apache-Dokumentation finden (<http://httpd.apache.org/docs/2.4/>)



Informationen über Apache: Unter <http://httpd.apache.org/docs/2.4/> finden Sie eine umfangreiche Dokumentation zum Webserver – größtenteils in Deutsch.



Standard-Webseite: In der Datei „000-default.conf“ ist die Standard- und Beispielkonfiguration für Inhalte aus dem Ordner „/var/www/html“ enthalten.

Speicherort der Webseiten: Die Direktive „DocumentRoot“ gibt das Verzeichnis an, aus dem Apache Webseiten ausliefert. Liegt hier eine Datei mit dem Namen „index.html“ wird diese verwendet. Wenn PHP installiert ist und die Datei „index.php“ vorhanden ist, kommt diese zum Einsatz. Wie die Dateien heißen können, ist in „/etc/apache2/mods-available/dir.conf“ festgelegt. Ist keine der aufgeführten Dateien vorhanden, zeigt Apache einfach den Verzeichnisinhalt. Man kann die Dateien dann herunterladen und beispielsweise Bilder direkt im Browser öffnen. Sollte das nicht erwünscht sein, baut man

```
<Directory /var/www/html>
```

```
Options -Indexes
```

```
</Directory>
```

an beliebiger Stelle zwischen „<VirtualHost *:80>“ und „</VirtualHost>“ ein. Die Anzeige des Verzeichnisinhalts samt Unterverzeichnissen wird dann verweigert. Eine einfache Alternative ist, eine leere Datei mit dem Namen „index.html“ in jedem Ordner unterzubringen, dessen Inhalt nicht angezeigt werden soll. Der Zugriff auf Dateien ist trotzdem möglich, wenn man den exakten Namen kennt.

Logdateien: Apache protokolliert Fehlermeldungen und Zugriffe. In welchen Dateien die Meldungen landen, ist hinter „ErrorLog“ (Fehler) und „CustomLog“ (Zugriffe) definiert.

Die Variable „APACHE_LOG_DIR“ aus der Datei „envvars“ verweist auf den Basisordner „/var/log/apache2“. Wenn Sie mehrere virtuelle Hosts erstellen, empfiehlt es sich, unterschiedliche Logdateien zu verwenden. Das ist bei der Suche nach Fehlern übersichtlicher.

6. Neue Konfigurationsdatei erstellen

Im Prinzip können Sie mehrere „VirtualHost“-Blöcke in einer einzigen Datei unterbringen. Ein besserer Stil ist jedoch, dem modularen Ansatz von Apache zu folgen und jede Konfiguration in einer eigenen Datei unterzubringen.

Wenn Sie einen weiteren virtuellen Host benötigen, erstellen Sie einfach eine Kopie der Standarddatei:

```
cd /etc/apache2/sites-available
sudo cp 000-default.conf 001-test.conf
```

Öffnen Sie „001-test.conf“ in einem Editor. Bei einem Server im Rechenzentrum würde man jetzt die Internetdomäne hinter „ServerName“ eintragen. Denn hier kann man mehrere Domains und Subdomains registrieren, deren DNS-Eintrag auf dieselbe IP-Adresse verweist. Im privaten Netzwerk hat der Server nur einen Namen und Subdomains sind nicht ohne Weiteres möglich. Deshalb kann „ServerName“ mit vorangestelltem „#“ auskommentiert bleiben. Mehrere Webanwendungen sind trotzdem

Zweite Website: In der weiteren Site-Konfiguration „001-test.conf“ verwenden Sie als Port beispielsweise „8088“, außerdem geben Sie einen anderen Ordner hinter „DocumentRoot“ an.

möglich, wenn man diese in unterschiedliche Ordner unterhalb von „/var/www“ installiert. Alternativ kann man einem Rechner auch mehrere IP-Adressen geben (siehe Seite 80) und dann bei einem virtuellen Host statt „*:80“ die Angabe „[IP-Adresse]:80“ verwenden.

Es ist aber einfacher, einen anderen Port zu verwenden, den Sie beispielsweise mit <VirtualHost *:8088> festlegen. In die Datei „ports.conf“ tragen Sie zusätzlich die Zeile

```
Listen 8088
```

ein. Hinter „DocumentRoot“ geben Sie das Verzeichnis für die neue Website an (Beispiel):

```
DocumentRoot /var/www/html2
```

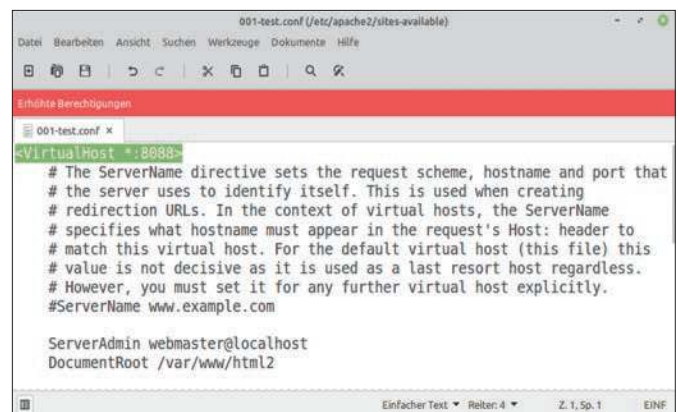
Erstellen Sie in diesem Ordner eine „index.html“. Dann aktivieren Sie die neue Website mittels

```
a2ensite 001-test
```

und informieren Apache über die Änderung:

```
sudo systemctl reload apache2
```

Sie können die Seite jetzt mit [http://\[Server\]:8088](http://[Server]:8088) im Browser aufrufen. ■



Anwendungen für Webserver

Ein Webserver kann im heimischen Netzwerk viele Aufgaben übernehmen. Er kann beispielsweise Fotos präsentieren, Audio- und Videodateien streamen oder eine Zentrale für Dokumente und Notizen anbieten.

VON THORSTEN EGGELING

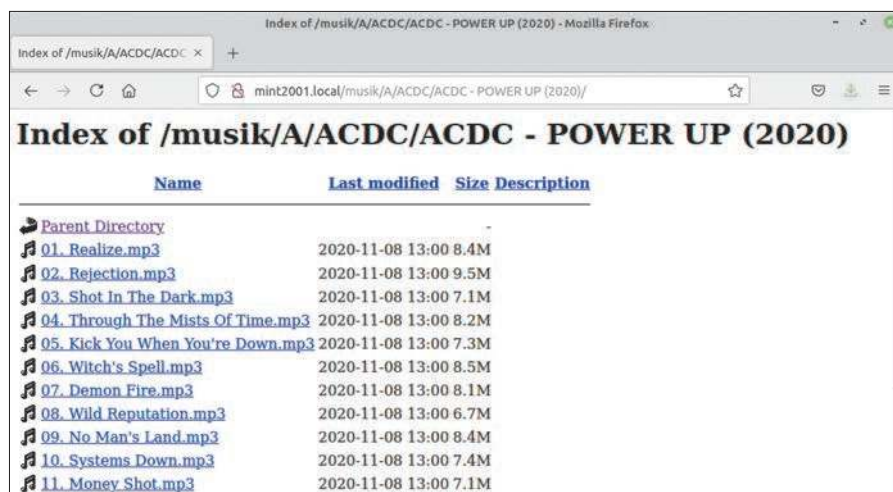
Dienste auf einem Webserver stehen allen Geräten im lokalen Netzwerk zur Verfügung, etwa auf dem Smartphone, TV-Gerät oder anderen PCs. Ohne besonders aufwendige Konfiguration lassen sich Dateien vom Webserver herunterladen oder Audio- und Videodateien streamen. Für mehr Funktionen installieren Sie passende Webanwendungen, von denen wir hier einige vorstellen. Wir gehen in diesem Artikel davon aus, dass Apache, PHP und Maria DB installiert sind, wie ab Seite 50 beschreiben, und dass Sie die Standardkonfiguration nicht geändert haben.

Webserver für den Zugriff auf Dateien

Es muss nicht immer Samba sein: Auch Apache kann bereits ohne zusätzliche Software für den Download von Dateien dienen, Audio- und Videodateien streamen oder Bilddateien ausliefern. Dazu genügt es, unter „/var/www/html“ einen neuen Ordner anzulegen, beispielsweise mit dem Namen „Musik“. Kopieren Sie dann die gewünschten Verzeichnisse mit Audiodateien in diesen Ordner. Damit Apache die Dateien lesen kann, ändern Sie den Eigentümer:

```
sudo chown -R www-data:www-data /var/www/html/Musik
```

Öffnen Sie dann in einem Browser die Adresse „http://[IP oder Servername]/Musik“, so zeigt Apache mit Hilfe des Moduls „Autoindex“ den Inhalt des Ordners an. Was beim Klick auf eine Datei passiert, hängt vom Inhalt ab. Formate wie MP3, OGG oder Flac lassen sich streamen und der Browser kann



Einfach und schlicht: Apache zeigt automatisch den Inhalt von Ordnern an, wenn die Datei „index.html“ fehlt. MP3-Dateien lassen sich auch direkt im Browser abspielen.

die Dateien im integrierten Player abspielen. Bei Videos funktioniert das mit MP4-Dateien. Bilddateien (in den Formaten JPG, PNG, GIF) sowie PDFs zeigt der Browser ebenfalls an. Bei allen anderen Formaten lädt der Browser die Dateien herunter oder bietet die Option „Öffnen mit“, hinter der Sie die gewünschte Anwendung wählen.

Webdav für den Zugriff auf Dateien

Webdav (Web-Distributed Authoring and Versioning) ist eine Erweiterung des HTTP-Protokolls. Sie erhalten darüber Lese- und Schreibzugriff auf den Webserver. Für Webdav aktivieren Sie zwei Apache-Module:

```
sudo a2enmod dav
sudo a2enmod dav_fs
```

Erstellen Sie dann einen Ordner, den Sie für den Datenaustausch verwenden wollen, und geben Sie dem Webserver Zugriffs-

rechte (Beispiel):

```
sudo mkdir /srv/webdav
sudo chown -R www-data:www-data /srv/webdav
```

Bearbeiten Sie die Apache-Konfiguration „/etc/apache2/sites-enabled/000-default.conf“. Bauen Sie oberhalb von „<VirtualHost>“ die folgenden neun Zeilen ein:

```
<Directory /srv/webdav/>
Options Indexes MultiViews
Require all granted
</Directory>
Alias /webdav /srv/webdav/
<Location /webdav>
DAV on
Options +Indexes
</Location>
```

Danach starten Sie den Webserver neu:

```
sudo systemctl restart apache2
```

Auf Webdav-Freigaben zugreifen: In den Dateimanagern Nautilus oder Nemo tippen

Sie in die Adresszeile (Strg-L) eine URL in dieser Form ein:

```
dav://[IP oder Servername]/webdav
```

Sicherheit: Jeder Rechner im lokalen Netzwerk hat bei dieser Konfiguration Lese- und Schreibzugriff auf den Webdav-Ordner. Solchen globalen Schreibzugriff können Sie einfach mit

```
sudo chown -R root:root /srv/webdav
```

unterbinden.

Fotogalerie mit Piwigo

Piwigo (<https://piwigo.org>) ist eine funktionsreiche Galerieanwendung, mit der sich Bilder in Alben organisieren und mit Schlagwörtern und Beschreibungen versehen lassen. Sie können einzelne Bilder betrachten oder eine Diashow starten.

Vorbereitungen: Piwigo benötigt einige zusätzliche PHP-Module, die Sie mit

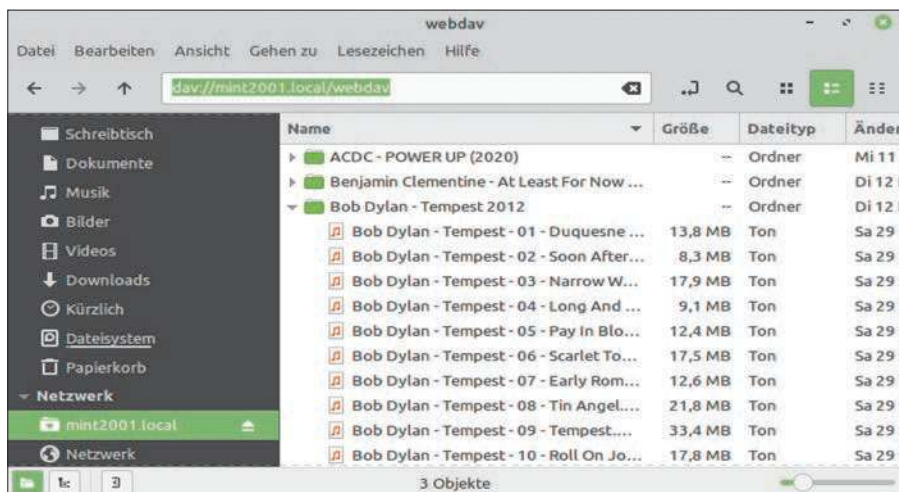
```
sudo apt install php-mbstring php-xmlrpc php-gd php-xml php-intl php-mysql php-cli php php-ldap php-zip php-curl
```

installieren. Eine Datenbank für Piwigo müssen Sie selbst erstellen. Öffnen Sie im Browser „[http://\[IP oder Servername\]/phpmyadmin/](http://[IP oder Servername]/phpmyadmin/)“ und melden Sie sich an (siehe Artikel ab Seite 50). Klicken Sie auf „Benutzerkonten“ und dann auf „Benutzerkonto hinzufügen“. Erstellen Sie einen Benutzer mit dem Namen „piwigo“ und vergeben Sie ein Passwort. Setzen Sie ein Häkchen vor „Erstelle eine Datenbank mit gleichem Namen und gewähre alle Rechte“ und klicken Sie auf „OK“.

Piwigo installieren: Laden Sie das ZIP-Archiv über <https://piwigo.org/get-piwigo> herunter, entpacken Sie die Datei und kopieren Sie den kompletten Ordner „piwigo“ nach „[/var/www/html/](#)“. Als Eigentümer des Ordners bestimmen Sie dann „www-data“:

```
sudo chown -R www-data:www-data /var/www/html/piwigo
```

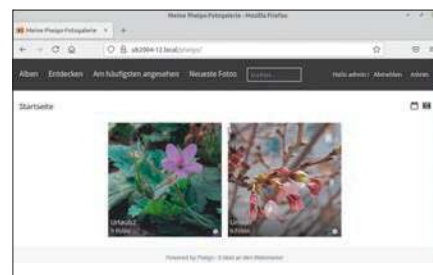
Rufen Sie im Browser die URL „[http://\[IP oder Servername oder IP\]/piwigo/](http://[IP oder Servername oder IP]/piwigo/)“ auf. In das Formular tragen Sie hinter „Benutzer“ den Namen „piwigo“ ein, darunter das beim Anlegen der Datenbank vergebene Passwort sowie den Datenbanknamen „piwigo“. Unter „Administrationseinstellungen“ legen Sie Benutzernamen und Passwort für Piwigo fest. Klicken Sie auf „Start der Installation“ und danach auf „Fotos hinzufügen“ und „Erstes Album hinzufügen“. Dann vergeben Sie einen Namen für das neue Album und laden die Dateien hoch.



Webdav-Freigaben: Im Linux-Dateimanager greifen Sie über eine URL mit vorangestelltem „dav://“ auf einen Webdav-Ordner zu – bei Bedarf auch mit Schreibzugriff.

Streamingserver für Audio und Video

Ampache (<https://ampache.org>) ist eine Streaming-Anwendung vor allem für Audiodateien. Die Weboberfläche zeigt Coverbilder für Alben und MP3-Tags an. Die Audiowiedergabe kann im Browser über den HTML5-Webplayer von Ampache erfolgen. Der Zugriff von anderen Geräten aus ist über UPnP (Universal Plug and Play) möglich. Webdav bietet Ampache ebenfalls, was den Zugriff über den Dateimanager ermöglicht. Ampache kann auch Videos streamen und nicht streambare Formate wie MKV-Dateien automatisch konvertieren. Die Systembelastung ist dabei relativ hoch, weshalb Ampache etwa für große HD-Video-dateien nur eingeschränkt zu empfehlen ist. Andere Lösungen eignen sich dafür



Fotos komfortabel präsentieren: Piwigo organisiert Bilder in Alben, die Sie sich im Browser anzeigen lassen. Eine Diashow ist ebenfalls möglich.

besser (siehe Kasten „Weitere Server“).

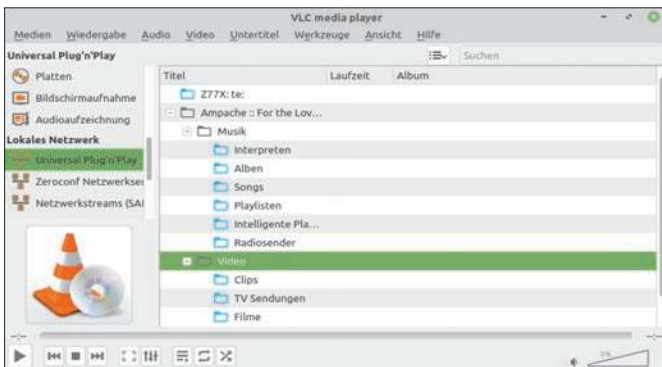
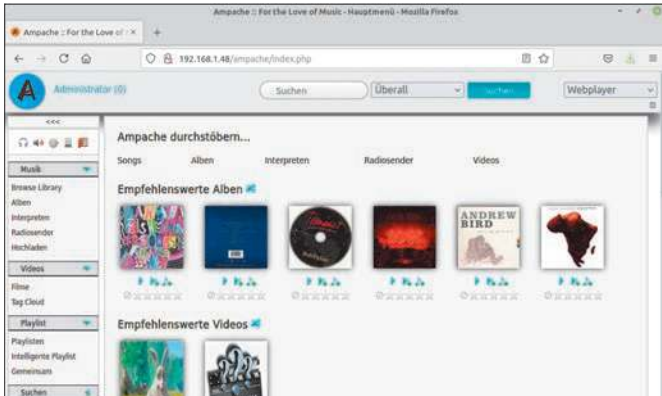
Vorbereitungen: Die Webanwendung benötigt einige zusätzliche PHP-Module und Programme, die Sie mit

```
sudo apt install ffmpeg php-mysql php-curl php-xml php-gd
```

WEITERE SERVER FÜR MULTIMEDIA

Apache plus geeignete Webanwendung ist vielseitig einsetzbar. Für manche Aufgaben sind jedoch Spezialisten noch besser: Kodi (<https://kodi.tv>) ist eine Multimedia-Oberfläche für den PC, den man am besten ans TV-Gerät anschließt. Als eigenes Mini-Betriebssystem für Kodi eignet sich Libre Elec (<https://libreelec.tv>) besonders gut für den Raspberry Pi. Die Steuerung ist über eine Infrarotfernbedienung, Smartphone-Apps oder eine Browseroberfläche möglich. Via UPnP stellt Kodi die Medien anderen Abspielgeräten zur Verfügung. Allerdings kann Kodi Videoformate für das Streaming nicht in Echtzeit konvertieren, weshalb die UPnP-Wiedergabe zwar etwa mit VLC, aber meist nicht mit TV-Geräten funktioniert.

Eine Alternative ist der Plex Media Server (www.plex.tv) mit ähnlichen Funktionen wie Kodi, der aber die Videos auch konvertieren kann. Die dazu passende Plex-App gibt es beispielsweise für Android, iOS, Amazon Fire TV und zahlreiche TV-Geräte. Wer sich für eine dieser Lösungen interessiert, findet ausführliche Beschreibungen unter www.pcwelt.de/2301815 und www.pcwelt.de/2033800.



installieren. Aktivieren Sie zunächst das Apache-Rewrite-Modul:

```
sudo a2enmod rewrite
```

In der Apache-Konfiguration „/etc/apache2/sites-enabled/000-default.conf“ bringen Sie dann folgenden Block unter:

```
<Directory /var/www/html/ampache>
AllowOverride All
Require all granted
</Directory>
```

Danach starten Sie Apache neu:

```
systemctl restart apache2
```

Ampache installieren: Laden Sie das ZIP-Archiv aus dem Downloadbereich von <https://ampache.org> herunter und entpacken es nach „/var/www/html/ampache“. Ändern Sie die Zugriffsrechte mit diesen zwei Befehlen:

```
sudo chown -R www-data:www-data /
var/www/html/ampache
sudo chmod -R 774 /var/www/html/
ampache/config
```

Rufen Sie im Browser „http://[IP oder Servername]/ampache“ auf. Folgen Sie den Anweisungen des Installationsassistenten. Dieser prüft zuerst die Voraussetzungen und weist Sie auf fehlende Module hin. Danach geben Sie die Verbindungsdaten zum Maria-DB-Server ein, setzen ein Häkchen hinter „Erstelle Datenbankbenutzer“ und

vergeben für den neuen Benutzer „ampache“ ein Passwort. In „Schritt 2 – Erstellen der Konfigurationsdateien“ wählen Sie „Standard“ als Installationstyp und „ffmpeg“ hinter „Beispielkonfiguration“. Unter „Player“ setzen Sie Häkchen vor „UPnP“ und „Webdav“, sofern Sie diese Funktionen nutzen möchten. Im letzten Schritt erstellen Sie einen administrativen Benutzer für Ampache, mit dessen Konto Sie sich danach anmelden.

Musik hinzufügen: Klicken Sie links oben auf das vorletzte Symbol „Admin“ und dann auf „Katalog hinzufügen“. Vergeben Sie hinter „Katalogname“ eine aussagekräftige Bezeichnung, hinter „Katalogtyp“ stellen Sie „local“ ein und hinter „Medientyp des Kataloges:“ wählen Sie „Musik“. Tippen Sie hinter „Pfad:“ den Pfad zum Ordner ein, in dem die Musikdateien liegen.

Wechseln Sie über das erste Symbol links oben zurück ins Hauptmenü. Über „Browse Library“ oder „Alben“ können Sie jetzt Musiktitel ansehen und abspielen.

Videos hinzufügen: Gehen Sie auf das „Admin“-Menü und dann auf „Optionen“. Hinter „Videofunktionen erlauben“ stellen Sie „An“ ein, setzen ein Häkchen in der Spalte „Für alle anwenden“ und klicken auf „Einstellungen aktualisieren“.

Musik mit Ampache: Die Webanwendung zeigt in einer aufgeräumten Oberfläche Alben und Musiktitel an. MP3-Dateien lassen sich über HTML5 im Browser abspielen.

Es muss nicht immer der Browser sein: Ampache kann Medien per UPnP freigeben, der Zugriff erfolgt dann etwa mit dem VLC Player oder anderen UPnP-Apps.

Erstellen Sie einen neuen Katalog über „Katalog hinzufügen“. Hinter „Medientyp des Kataloges:“ wählen Sie „Film“ oder „TV-Sendung“ aus. Sollten sich größere Videodateien nicht abspielen lassen, erhöhen Sie in der Datei „/var/www/html/ampache/config/ampache.cfg.php“ den Wert hinter „memory_limit“, beispielsweise auf „1024M“ oder „4096M“.

UPnP aktivieren: Gehen Sie im „Admin“-Menü auf „System“ und setzen Sie „UPnP Backend verwenden“ auf „An“. In der Konfigurationsdatei „/var/www/html/ampache/config/ampache.cfg.php“ entfernen Sie das Kommentarzeichen „#“ vor „http_host“ und tragen Sie dahinter den Namen Ihres Servers mit angehängtem „.local“ ein:

```
http_host = "servername.local"
Statt „Servername“ können Sie auch die IP-Adresse verwenden.
```

Entfernen Sie das Kommentarzeichen vor der folgenden Zeile

```
websocket_address = "ws://
localhost:8100"
```

und speichern Sie die Datei.

Die von uns getestete Ampache-Version 4.4.3 enthält einen Fehler, der im Zusammenhang mit neueren PHP-Versionen auftritt. Um ihn zu beheben, ändern Sie in der Datei „/var/www/html/ampache/lib/class/upnp_api.class.php“ in Zeile 272 den Code \$result =

```
XMLReader::XML($prmRequest);
in
$result = $reader->XML($prmRequest);
```

Rufen Sie im Browser die URL „http://[IP oder Servername]/ampache/upnp/?btnSend=Send+SSDP+broadcast“ auf und klicken Sie auf „Send SSDP broadcast every second“. Starten Sie dann den VLC Media Player und gehen Sie auf „Ansicht → Wiedergabeliste“, danach auf „Universal Plug'n'Play“. Der Ampache-UPnP-Server ist unter dem Namen „Ampache :: For the Love of Music“ zu sehen. Öffnen Sie einen Ordner wie „Musik → Alben“, um Dateien in VLC wiederzugeben.

Damit sich der UPnP-Server automatisch im Netzwerk bekanntmacht, öffnen Sie die Datei „/etc/crontab“ in einem Editor und fügen diese neue Zeile ein:

```
*** www-data /usr/bin/php /var/
www/html/ampache/bin/broadcast.
inc
```

Mit diesem Cronjob wird minütlich eine Nachricht im Netzwerk versendet.

Webdav nutzen: Gehen Sie im „Admin“-Menü auf „System“ und stellen Sie „Web-DAV Backend verwenden“ auf „An“. Im Linux-Dateimanager verwenden Sie dann in der Adresszeile eine URL in der Form „dav://[IP oder Servername]/ampache/webdav/index.php“.

Webanwendung für Notizen und Bilder

Dokuwiki (www.dokuwiki.org) ist ein Content-Management-System, das nur geringe Systemressourcen und keine Datenbank erfordert. Sie können darin Notizen, Bilder und andere Informationen speichern. Neben Apache und PHP sind drei zusätzliche PHP-Module erforderlich:

```
sudo apt install php-gd php-xml php-json
```

Laden Sie das Installationspaket über <https://download.dokuwiki.org> herunter und entpacken Sie es. Kopieren Sie den Ordner „dokuwiki“ nach „/var/www/html“, und setzen Sie dort die Zugriffsrechte:

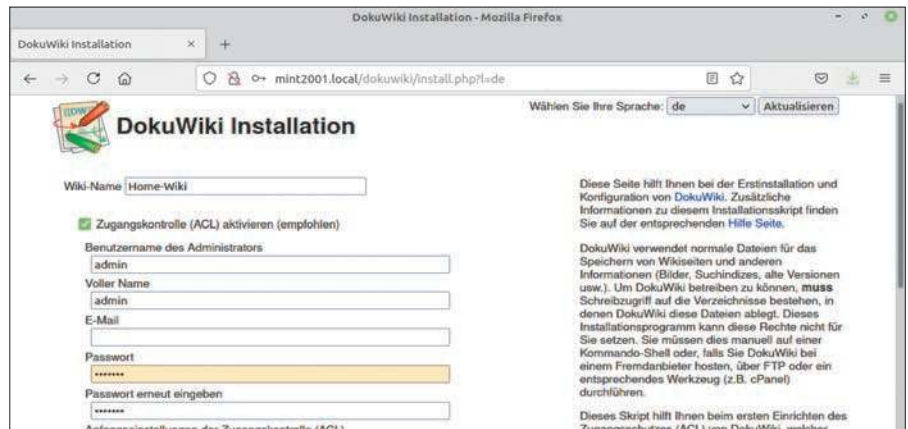
```
sudo chown -R www-data:www-data /var/www/html/dokuwiki
```

Rufen Sie im Browser „http://[IP oder Servername]/dokuwiki/install.php?l=de“ auf. Geben Sie dem Wiki einen Namen und legen Sie einen administrativen Benutzer mit Passwort fest. Klicken Sie auf „Speichern“ und dann auf den Link „Ihr neues DokuWiki“. Die Willkommensseite zeigt eine kurze Einführung in englischer Sprache, mit weiterführenden Links etwa zur „syntax page“. Hier wird Ihnen erklärt, wie sich Wiki-Seiten formatieren lassen.

Cloudserver für das Heimnetz

Die Zielgruppe von Nextcloud (<https://nextcloud.com>) sind vor allem Teams, die online zusammenarbeiten. Nextcloud ist aber auch für das Heimnetz attraktiv. Die Webanwendung bietet Speicherplatz für Dateien jeder Art inklusive einem Online-Office-Paket (Collabora Office). Module für Bildergalerien, Aufgaben, Kalender sowie ein HTML5-Player für Audio- und Videoinhalte sind ebenfalls dabei. Die Software erfordert zahlreiche PHP-Module – welche genau, hängt von den verwendeten Apps ab. Die komplette Liste finden Sie über <https://m6u.de/nxcp>.

Schritt 1: Klicken Sie auf der Seite <https://nextcloud.com/install> auf „Download for Server“ und dann auf „Download Nextcloud“. Entpacken Sie das ZIP-Archiv und



Wiki für Notizen, Dokumente und Bilder: Dokuwiki benötigt keine Datenbank und auch nicht viel Konfiguration. Sie müssen nur einen administrativen Nutzer mit Passwort erstellen.

kopieren Sie den Ordner „nextcloud“ nach „/var/www/html“. Hier setzen Sie die Zugriffsrechte:

```
chown -R www-data:www-data nextcloud
```

Schritt 2: Fügen Sie in die Apache-Konfiguration „/etc/apache2/sites-enabled/000-default.conf“ diese neun Zeilen ein:

```
<Directory /var/www/html/nextcloud/>
Options +FollowSymlinks
AllowOverride All
<IfModule mod_dav.c>
Dav off
</IfModule>
SetEnv HOME /var/www/html/nextcloud
SetEnv HTTP_HOME /var/www/html/nextcloud
</Directory>
```

Schritt 3: Öffnen Sie die Datei „/etc/php/7.4/apache2/php.ini“ (Pfad je nach PHP-Version anpassen). Ändern Sie dort den Wert für „memory_limit“:

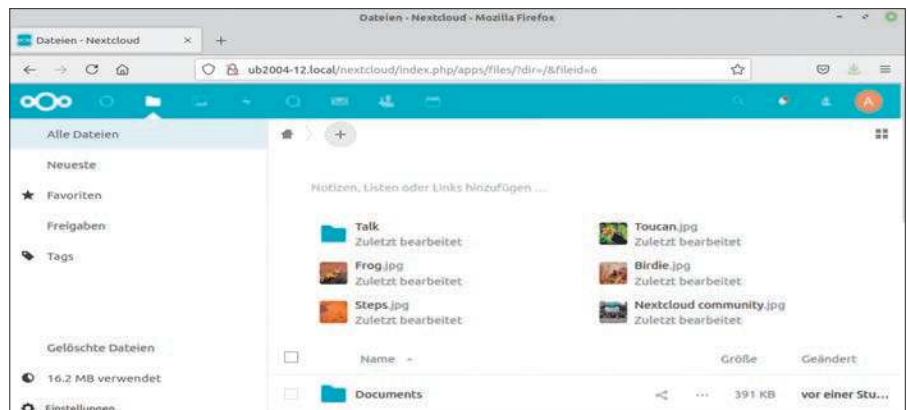
```
memory_limit = 512M
```

Schritt 4: Starten Sie Apache dann neu:

```
sudo systemctl restart apache2
```

Schritt 5: Öffnen Sie im Browser „http://[IP oder Servername]/nextcloud“. Tragen Sie Benutzername und Passwort für den Administrator ein, außerdem den Datenbank-Benutzer („root“) und sein Passwort. Als Datenbanknamen vergeben Sie beispielsweise „nextcloud“. Klicken Sie auf „Installation abschließen“.

Bei unserer Installation versuchte Nextcloud anschließend, die Adresse „http://nextcloud/index.php/core/apps/recommended“ zu öffnen. Das ist ein erwartbarer Umleitungsfehler, weil eine Einrichtung in einem Unterverzeichnis eigentlich nicht vorgesehen ist. Ergänzen Sie daher die URL mit „http://[IP oder Servername]/nextcloud/index.php/core/apps/recommended“, um mit der Installation fortzufahren. Danach können Sie Nextcloud verwenden. Eine Benutzeranleitung finden Sie unter <https://m6u.de/nxum>. ■



Nextcloud bietet viele Funktionen, benötigt dann aber auch einige Systemressourcen. Wer auf einige Apps verzichtet, kann Nextcloud auch auf schwächerer Hardware einsetzen.

Netzwerken mit Samba

Netzwerkfreigaben mit SMB/CIFS sind die gebräuchlichste Methode für den Dateitransfer zwischen PCs im gemischten Netzwerk. Linux, Windows und Mac-OS unterstützen das Protokoll standardmäßig.

VON THORSTEN EGGELING

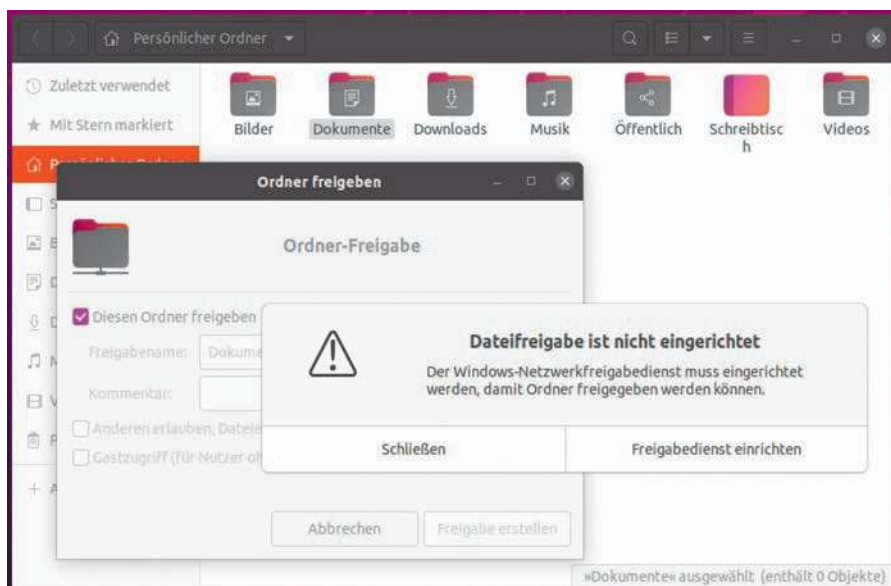
Linux-Dateimanager können ohne zusätzliche Software auf Netzwerkfreigaben von Windows- und Linux-Rechnern zugreifen. Soll der Linux-PC ebenfalls Freigaben anbieten, installiert man den Samba-Server. Die Basiskonfiguration ist nicht kompliziert, das Zusammenspiel von Samba-Einstellungen, Benutzerkonten und Rechten im Dateisystem erfordert jedoch einen gewissen Aufwand. Wie hoch der ist, hängt davon ab, ob Sie nur einen Ordner im Home-Verzeichnis freigeben wollen oder einen beliebigen anderen Ordner, ferner ob mehrere Benutzer nur Lese- oder auch Schreibzugriff erhalten sollen. Hilfe bei der Samba-Konfiguration bieten Tools beziehungsweise Webanwendungen, die wir ab Seite 62 vorstellen. Aber auch damit sind Kenntnisse der manuellen Konfiguration von Vorteil.

1. Samba-Server installieren

Wer Ordner im lokalen Netzwerk freigeben möchte, muss in jedem Fall die Samba-Serverkomponente installieren.

Die Vorgehensweise ist entweder geführt oder manuell:

Ubuntu: Freigaben aus dem Home-Verzeichnis kann unter Ubuntu direkt der Dateimanager erledigen (Benutzerfreigabe). Klicken Sie den gewünschten Ordner mit der rechten Maustaste an und wählen Sie im Kontextmenü „Freigabe im lokalen Netzwerk“. Setzen Sie ein Häkchen vor „Diesen Ordner freigeben.“ Nun erscheint eine Meldung, in der Sie auf „Freigabedienst einrichten“ klicken, danach auf „Installieren“ und dies mit Ihrem Passwort bestätigen.



Freigabe einrichten: Ubuntu fordert bei der Ersteinrichtung einer Benutzerfreigabe zur Installation des Samba-Servers auf. Mint-Nutzer müssen die Komponente manuell installieren.

Zurück im Fenster „Ordner freigeben“ können Sie nun ein Häkchen vor „Gastzugriff (für Nutzer ohne Benutzerkonto)“ setzen. Damit erlauben Sie anderen PCs im Netzwerk ohne Anmeldung Lesezugriff auf den freigegebenen Ordner. Ansonsten gibt es Lesezugriff nach vorheriger Anmeldung für Sie selbst und für andere Nutzer, die ein Konto auf dem PC mit der Freigabe besitzen. Schreibzugriff ist möglich, wenn Sie ein Häkchen vor „Anderen erlauben, Dateien in diesem Ordner zu erstellen und zu löschen“ setzen. Damit die Anmeldung funktioniert, müssen Sie zusätzlich ein Samba-Passwort vergeben (siehe Punkt 2).

Linux Mint und andere Distributionen: Mint-Nutzer müssen den Samba-Server manuell installieren, selbst wenn sie nur

Benutzerfreigaben verwenden wollen. Auch Ubuntu-Nutzer installieren den Samba-Server oft besser manuell, entweder weil zunächst keine Benutzerfreigabe erstellt werden soll oder weil eine grafische Oberfläche fehlt. Die Installation über einen SSH-Fernzugriff ist auf diesem Weg natürlich auch möglich, etwa bei Raspberry-Pi-OS (Raspberry Pi). Führen Sie im Terminal diese drei Zeilen aus:

```
sudo apt update
sudo apt upgrade
sudo apt install samba
```

Unter Linux Mint lässt sich anschließend im Dateimanager über den Kontextmenüpunkt „Freigabeoptionen“ eines Ordners die Freigabe aktivieren. Die Optionen sind die gleichen wie oben für Ubuntu beschrieben.

2. Gruppenzugehörigkeit und Samba-Passwort

Nur das Systemverwalterkonto, das Sie bei der Linux-Installation als Erstbenutzer erstellt haben, darf Benutzerfreigaben über den Dateimanager erstellen. Hintergrund dafür ist die Tatsache, dass ein Benutzerkonto zur Gruppe „sambashare“ gehören muss, um Ordner freigeben zu dürfen. Das bei der Installation eingerichtete Erstbenutzerkonto ist automatisch Mitglied von „sambashare“. In den Mint-Systemeinstellungen können Sie über „Benutzer und Gruppen“ weitere Konten zum Mitglied von „sambashare“ machen. Ubuntu-Nutzer benötigen dafür das Terminal:

```
sudo usermod -aG sambashare [User]
```

Ersetzen Sie den Platzhalter „[User]“ durch die Bezeichnung des Benutzerkontos, das Benutzerfreigaben erstellen darf. Die Terminalmethode funktioniert natürlich auch unter Mint.

Samba-Passwort: Samba verwendet bei der Anmeldung zwar die Linux-Benutzerkonten, aber eine eigene Passwort-Datenbank. Sie müssen daher den gewünschten Benutzerkonten folgendermaßen ein Samba-Passwort zuweisen:

```
sudo smbpasswd -a [User]
```

Den Platzhalter „[User]“ ersetzen Sie durch die Bezeichnung des Benutzerkontos. Tippen Sie das Passwort ein und bestätigen Sie es. Das Samba-Passwort darf identisch mit dem Linux-Anmeldepasswort sein, kann aber auch abweichen. Es ist jedoch empfehlenswert, auf allen Linux- und Windows-PCs die gleiche Kombination von Benutzername und Passwörtern zu verwenden.

3. Samba-Konfiguration und globale Freigaben

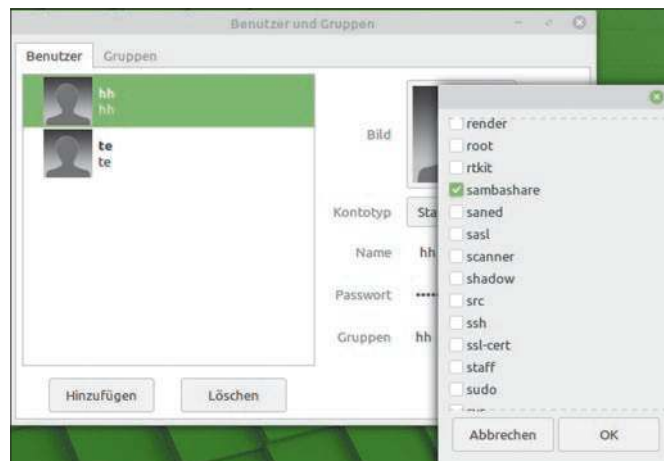
Die gesamte Samba-Konfiguration erfolgt in der Datei „/etc/samba/smb.conf“. Die standardmäßig installierte Beispielformatierung enthält Kommentare in englischer Sprache, die die Funktion der einzelnen Optionen erläutert. Der Hauptabschnitt ist mit „[global]“ eingeleitet. Alle weiteren Abschnitte in eckigen Klammern sind Freigabedefinitionen.

Änderungen in der „smb.conf“ werden wirksam, wenn Sie den Samba-Server die Konfigurationsdatei neu einlesen lassen:

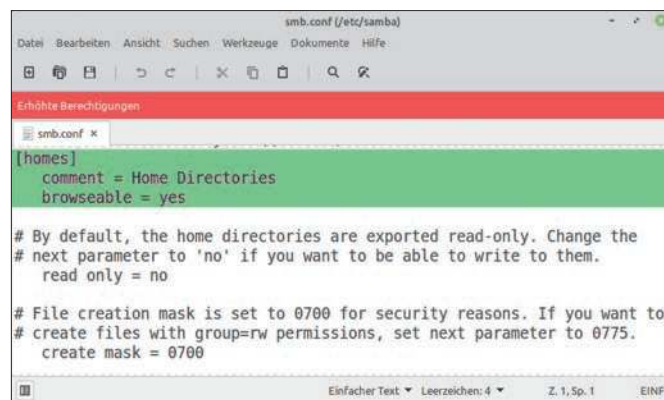
```
sudo systemctl restart smbd
```

Alle Home-Verzeichnisse freigeben: In der „smb.conf“ gibt es einen auskommentierten Abschnitt, der mit „[homes]“ be-

ginnt. Nicht jeder hat das Recht: Damit ein Benutzer Freigaben erstellen darf, muss er zur Gruppe „sambashare“ gehören. Mint-Nutzer legen die Gruppe über „Benutzer und Gruppen“ fest.



Freigaben für alle Benutzer: Entfernen Sie die Kommentarzeichen beim Block „[homes]“. Dann kann jeder Benutzer von anderen PCs aus auf sein Home-Verzeichnis zugreifen.



ginnt. Entfernen Sie die Kommentarzeichen, um die Home-Verzeichnisse aller Benutzer standardmäßig freizugeben. Soll Schreibzugriff erlaubt sein, ändern Sie „read only = yes“ auf „read only = no“.

Wenn ein authentifizierter Benutzer auf den Server zugreift, sieht er nur sein eigenes Home-Verzeichnis als Freigabe.

Allgemeine Freigaben: Eine globale Freigabe lässt sich beispielsweise über diese

WINDOWS UND LINUX-FREIGABEN

Damit ein Samba-Server bei Windows unter „Netzwerk“ auftaucht, muss man Linux das Windows-Protokoll WS-Discovery beibringen. Eine Lösung für die Anzeige von Windows-Servern im Linux-Dateimanager gibt es bisher nicht.

Laden Sie über <https://github.com/christgau/wsdd/releases> das aktuelle „tar.gz“-Paket herunter und entpacken Sie das Archiv in einen beliebigen Ordner. Das Python-Skript „src/wsdd.py“ benennen Sie in „wsdd“ um. Kopieren Sie die Datei in den Ordner „/usr/bin“. Öffnen Sie die Datei „etc/systemd/wsdd.service“ in einem Editor. Ändern Sie Benutzer und Gruppe hinter „User=“ und „Group=“ für Ubuntu, Linux Mint oder Debian jeweils auf „daemon“. In der Zeile „ExecStart“ fügen Sie am Ende die Bezeichnung des Netzwerkadapters an, etwa „-i eth0“ oder „-i enp0s3“. Den Namen finden Sie über `ip addr` heraus.

Kopieren Sie die Datei „wsdd.service“ in den Ordner „/etc/systemd/system“. Danach starten Sie den Dienst mit diesen Befehlen:

```
sudo systemctl daemon-reload
```

```
sudo systemctl start wsdd
```

```
sudo systemctl enable wsdd
```

Unter Windows 8.1/10 taucht der Linux-Server dann sofort unter „Netzwerk“ auf.

drei Zeilen erstellen, die Sie am Ende der Datei „smb.conf“ einfügen:

```
[data1]
path = /data1
writeable = no
```

Damit wird das Verzeichnis „/data1“ unter der Bezeichnung „data1“ freigegeben. Der Ordner „/data1“ muss existieren und die Benutzer müssen auf der Ebene des Dateisystems wenigstens Leserechte besitzen. Das ist standardmäßig der Fall, wenn Sie das Verzeichnis mit

```
sudo mkdir /data1
```

erstellen. Mit der zusätzlichen Zeile

```
guest ok = yes
```

ergänzen Sie die Freigabedefinition für den Fall, dass Sie auch Benutzern ohne Konto den Zugriff erlauben wollen.

4. Freigaben mit Schreibberechtigung erstellen

Damit Benutzer Dateien über das Netzwerk neu erstellen oder ändern können, genügt aus der Sicht von Samba die Änderung von „writeable = no“ auf „writeable = yes“. Das allein reicht jedoch noch nicht für den vollen Zugriff aus. Der Ordner „/data1“ im Beispiel aus Punkt 3 gehört Benutzer und Gruppe „root“, alle anderen Benutzer haben auf der Ebene des Dateisystems nur Leserechte. Um das zu ändern, verwenden Sie folgende vier Befehlszeilen:

```
sudo groupadd smbadmin
sudo chown -R root:smbadmin /data1
sudo find /data1 -type d -exec chmod 775 {} +
sudo find /data1 -type f -exec chmod 664 {} +
```

Die letzten drei Befehlszeilen arbeiten rekursiv, berücksichtigen also auch unter „/data1“ bereits vorhandene Ordner und Dateien. Die neu erstellte Gruppe „smbadmin“ – die Bezeichnung können Sie frei wählen – und der Besitzer „root“ erhalten Vollzugriff, andere Benutzer inklusive Gäste dürfen weiterhin nur lesen.

Fügen Sie Ihr eigenes Benutzerkonto und weitere Konten, die eine Schreibberechtigung erhalten sollen, zur Gruppe „smbadmin“ hinzu:

```
sudo usermod -aG smbadmin
```

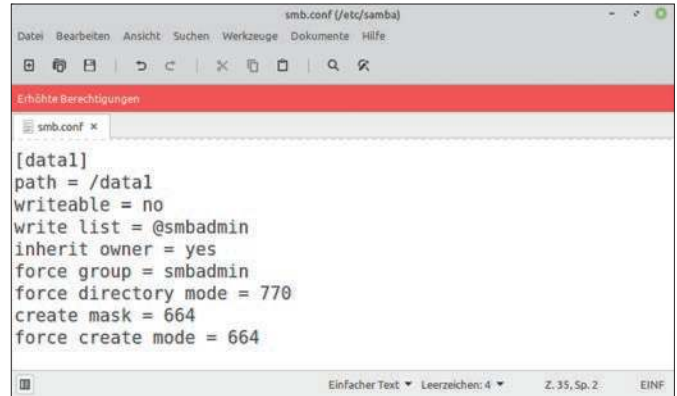
```
[Benutzer]
```

Den Platzhalter „[Benutzer]“ ersetzen Sie dabei jeweils durch den Benutzernamen. Melden Sie sich ab und wieder an, damit Linux die neue Gruppenzugehörigkeit berücksichtigt.

Zugriffsrechte festlegen:

Damit neue Elemente im Dateisystem auch für andere Benutzer

Schreibrechte erhalten, müssen die Freigabeoptionen angepasst werden.



Berechtigungen korrekt setzen: Der Schreibzugriff durch mehrere Benutzer auf Elemente des Dateisystems hat unerwünschte Nebenwirkungen. Erstellt ein Benutzer Dateien neu oder ändert er deren Inhalt, wird er zum Eigentümer. Danach haben andere Benutzer nur noch Leserechte. Um das zu ändern, erstellen Sie eine Freigabedefinition mit diesen neun Zeilen:

```
[data1]
path = /data1
writeable = no
write list = @smbadmin
inherit owner = yes
force group = smbadmin
force directory mode = 770
create mask = 664
force create mode = 664
```

„write list = @smbadmin“ gewährt der Gruppe „smbadmin“ Schreibzugriff.

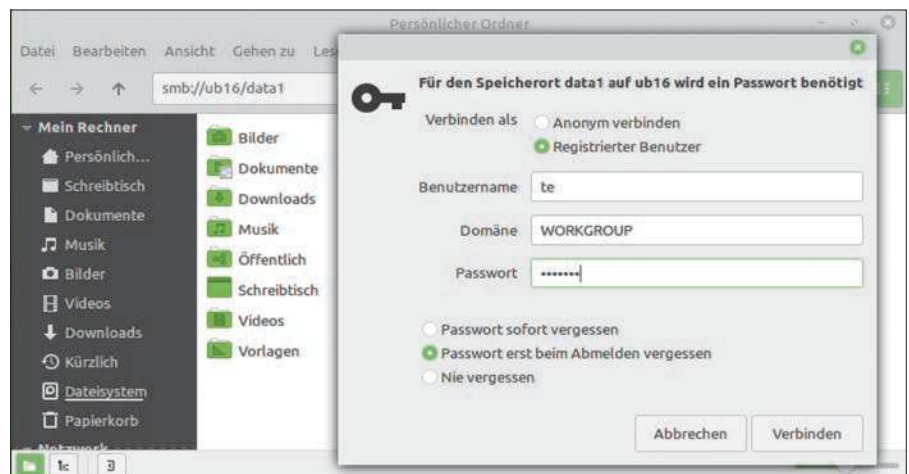
Für alle anderen Benutzer und Gruppen bleibt es durch „writeable = no“ bei der Berechtigung „Nur lesen“. Die weiteren Optionen sorgen dafür, dass neu erstellte Elemente dem Besitzer des darüberliegenden

Ordners („inherit owner“) sowie der Gruppe „smbadmin“ gehören und beide Vollzugriff erhalten.

5. Zugriff auf Netzwerkfreigaben

Unter Linux greifen Sie über den Dateimanager auf Samba-Freigaben zu. Mint-Nutzer gehen auf „Netzwerk“, Ubuntu-Nutzer auf „Andere Orte“. Sie sehen dann die Namen der Samba-Server im lokalen Netzwerk. Ob auch eine Liste mit freigegebenen Ordnern erscheint, wenn Sie einen Server öffnen, hängt von der Samba-Version des Servers ab. Ab einschließlich Version 4.11 erhalten Sie nur die Fehlermeldung „Empfangen der Freigabeliste vom Server ist gescheitert“. Andernfalls können Sie den gewünschten Ordner öffnen und sich mit einem Benutzerkonto auf dem Server und dem zugehörigen Samba-Passwort anmelden (siehe Punkt 2).

Windows-Rechner sind im Dateimanager nicht zu sehen. Wenn Sie den Ordner „Windows-Netzwerk“ öffnen, bleibt das Fenster leer. Samba- und Windows-Server bezie-



Zugriff auf Freigaben: Über eine URL in der Form „smb://[Servername oder IP-Adresse]/[Freigabename]“ lässt sich jede Freigabe im Dateimanager direkt aufrufen.

hungsweise Freigaben werden nicht angezeigt, weil inzwischen aus Sicherheitsgründen die dafür nötige Unterstützung durch das Protokoll SMB 1.0 fehlt. Sie können aber eine Freigabe über die Adressleiste des Dateimanagers (Strg-L) direkt ansprechen. Verwenden Sie eine URL in der Form `smb://[Servername oder IP-Adresse]/[Freigabename]`. Erstellen Sie für die Freigabe mit Strg-D ein Lesezeichen, um Sie künftig mit einfachem Mausklick zu erreichen. Wie Sie einen unbekanntenen Freigabennamen herausfinden, lesen Sie in Punkt 7.

Windows sieht Samba-Server ebenfalls nicht (siehe Kasten „Windows und Linux-Freigaben“). Hier tippen Sie in die Adressleiste eine URL in der Form

```
\\[Servername oder IP-Adresse] \
[Freigabename]
```

ein. Wenn Benutzername und Passwort bei Windows und Linux (Samba-Passwort) identisch sind, erfolgt die Anmeldung automatisch. Andernfalls werden Sie nach den Anmeldeinformationen gefragt.

6. SMB-Version 1 reaktivieren

Aktuelle Netzwerkgeräte kommunizieren über die Protokolle SMB 2.0 oder 3.0. Bei älteren NAS-Geräten kann es aber sein, dass nur SMB 1.0 zur Verfügung steht. In diesem Fall aktivieren Sie unter Linux SMB 1.0 für den Client, also für den Zugriff auf die Freigaben. In die Datei „`/etc/samba/smb.conf`“ tragen Sie in den Abschnitt „`[global]`“ die Zeile

```
client min protocol = NT1
```

ein. Falls der Rechner selbst Freigaben auch über SMB 1.0 bereitstellen soll, konfigurieren Sie zusätzlich

```
server min protocol = NT1
```

Speichern Sie die Datei und starten Sie Samba mit

```
sudo service smb restart
```

Sicherheit: SMB 1.0 ist angreifbar, weil die Datenübertragung – auch von Benutzernamen und Passwörtern – unverschlüsselt erfolgt. In einem privaten Netzwerk mit einer übersichtlichen Anzahl von Benutzern ist das jedoch nur ein geringes Risiko. Trotzdem sollte man mittelfristig Geräte austauschen, die nur SMB 1.0 bieten.

7. Samba-Tool für das Terminal

Die Bezeichnungen der Freigaben lassen sich unter Linux mit der Befehlszeile

```
te@lm-02:~$ smbclient -U te -L ub16.local
Enter WORKGROUP\te's password:

  Sharename      Type      Comment
  -----
  homes          Disk      Home Directories
  print$        Disk      Printer Drivers
  data1         Disk
  IPC$          IPC       IPC Service (ub16 server (Samba,
  Ubuntu))
  te            Disk      Home Directories
  HPLJ-USB      Printer   HPLJ-1102w-ub16
  HP_LaserJet_Professional_P_1102w Printer
  Videos       Disk
SMB1 disabled -- no workgroup available
te@lm-02:~$
```

Welche Freigaben gibt es im Netz? Das Tool `smbclient` zeigt im Terminal, welche Freigaben Linux- oder Windows-Systeme im Netzwerk bereitstellen.

```
smbclient -U [Benutzer] -L
[Servername oder IP-Adresse]
herausfinden. Tippen Sie das Passwort ein, das für die Freigabe auf dem Server erforderlich ist. Sollte das Tool nicht gefunden werden, installieren Sie unter Ubuntu/Mint das Paket „smbclient“. Smbclient kann Arbeitsgruppen beziehungsweise SMB-1.0-Freigaben anzeigen, auch wenn Sie Samba nicht wie in Punkt 6 beschrieben konfiguriert haben. Dazu verwenden Sie die Befehlszeile
```

```
smbclient -U [Benutzer] -L
[[Servername oder IP-Adresse]
--option="client min
protocol"="NT1"
```

Unter Windows zeigt der Befehl `net view \\[[Servername oder IP-Adresse]` die Freigaben des angegebenen Rechners an.

8. Samba-Freigaben mounten

In der Regel genügen Lesezeichen im Dateimanager, um Samba-Freigaben bei Bedarf komfortabel zu mounten. Wer Freigaben aber permanent im Dateisystem erreichen will, installiert das Paket „`cifs-utils`“. Eine Freigabe lässt sich dann mit einer Befehlszeile nach diesem Muster einbinden:

```
sudo mount -t cifs -o
username=[Share-
Benutzer],password=[Samba-
Passwort]//[Server]/[Freigabe]
[Zielverzeichnis]
```

Für die Platzhalter setzen Sie die Werte für Ihr Netzwerk ein. Das „`[Zielverzeichnis]`“ muss bereits existieren. Da „`root`“ der Ei-

gentümer ist, ist kein Schreibzugriff möglich. Das lässt sich aber mit dem folgenden Aufruf ändern:

```
sudo mount -t cifs -o
username=[Share-
Benutzer],password=[Samba-Passwo
rt],uid=[Benutzer],gid=[Gruppe],
dir_mode=0775,file_mode=0664 //
[MeinServer]/[MeineFreigabe]
[Zielverzeichnis]
```

Die UID Ihres Linux-Benutzerkontos bekommen Sie mit

```
id -u [Benutzername]
heraus und die GID so:
id -g [Benutzername]
```

Die Optionen sind nötig, damit der Standardbenutzer „`[Benutzer]`“ auf eine mit `sudo` eingehängte Freigabe auch Schreibzugriff erhält. Verwenden Sie eine derartige Konfiguration möglichst mit der Freigabedefinition aus Punkt 4. Nur so stellen Sie sicher, dass sich die Zugriffsrechte nicht unerwünscht ändern. Soll die Freigabe sogar automatisch beim Systemstart eingebunden werden, tragen Sie eine Zeile nach diesem Muster in die Datei „`/etc/fstab`“ ein:

```
//[MeinServer]/[MeineFreigabe] /
mnt cifs rw,_netdev,auto,nofail,
user,username=[Share-
Benutzer],password=[Samba-Passwo
rt],uid=[Benutzer],gid=[Gruppe],
file_mode=0644,dir_mode=0755 0 0
```

Zum Testen führen Sie diese Befehlszeile aus:

```
sudo mount -a
```

Die Option „`nofail`“ ist ratsam, damit das System nicht auf den Samba-Server wartet, falls dieser einmal nicht erreichbar ist. ■

Weboberflächen für Server

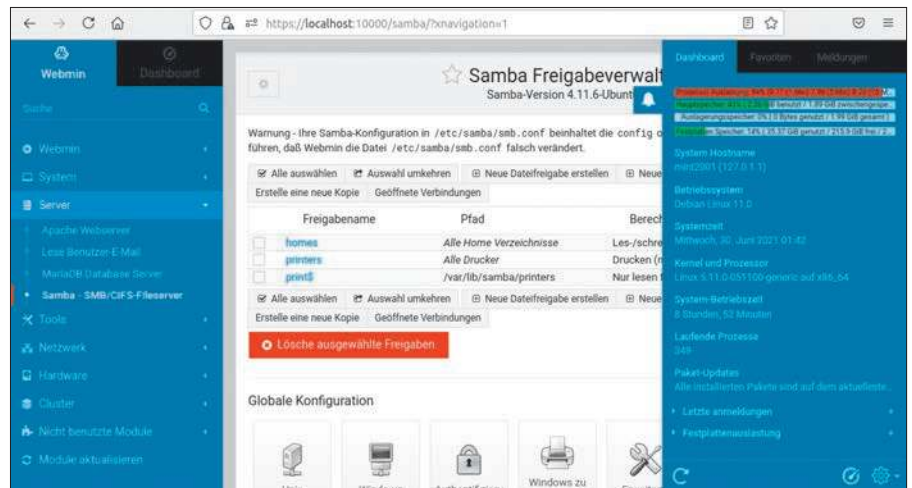
Die Serverkonfiguration im Terminal und via SSH ist nicht nach jedermanns Geschmack. Eine Alternative sind Webanwendungen, die eine grafische Oberfläche zur Konfiguration und Kontrolle bieten.

VON THORSTEN EGGELING

Für Serverdienste gibt es bei Ubuntu und Linux Mint kaum Konfigurationstools für die grafische Oberfläche. Das liegt wahrscheinlich daran, dass die Distributoren diese Dienste im professionellen Umfeld vermuten und viele Linux-Administratoren eher Konfigurationsdateien bevorzugen. Weboberflächen für die Serveradministration versprechen einen einfacheren Zugang. Der Browser präsentiert die gewünschten Einstellungen und nach ein paar Mausklicks ist alles erledigt. Soweit die Theorie. In der Praxis ist es jedoch schwierig, alle möglichen Einstellungen übersichtlich darzustellen, etwa für den Webserver Apache. Letztlich muss man auch hier genau wissen, welche Option welche Auswirkung hat. Eine gewisse Einarbeitungszeit ist auch hier erforderlich.

Webmin: Admin-Tool für (fast) alles

Webmin (www.webmin.com) gibt es schon seit 1997 und ist der Klassiker unter den Tools für die Systemadministration. Es sind mehr als hundert Module verfügbar, die sich über eine relativ moderne Weboberfläche aufrufen lassen. Das Funktionsspektrum beginnt unter „System“ bei einfachen



Das Tool Webmin bietet umfangreiche Funktionen für fast alle Bereiche der Systemkonfiguration. Einstellungen für Server wie Apache oder Samba gibt es ebenfalls.

Aufgaben wie „Benutzer und Gruppen“, „Passwörter ändern“ oder „Dateisystem-Backup“. Über „Softwarepakete“ können Sie nach Softwarepaketen suchen und diese installieren oder deinstallieren. „Software Pakete Updates“ ermöglicht die Installation von Updates.

In der Rubrik „Server“ lassen sich Apache, Maria DB und der Samba-Server verwalten. Bei Apache können Sie vorhandene virtuelle Hosts bearbeiten oder neue hinzufügen. Unter „Samba – SMB/CIFS-Fileserver“ lassen sich Samba-Freigaben bearbeiten und neu erstellen. Ein Klick auf „Dashboard“ führt zu einem Systemmonitor, der CPU-Auslastung sowie Speicher- und Festplattenbelegung anzeigt. Diagramme zeigen den Verlauf der Werte.

Webmin installieren: Im Downloadbereich von www.webmin.com gibt es fertige Pakete für verschiedene Distributionen im RPM- und DEB-Format. In Ubuntu, Mint, Debian und Raspberry-Pi-OS gelingt die nachfolgende Installation mit diesem Befehl:

```
sudo apt install ./[DEB-Paket]
```

Webmin startet seinen Webserver und Sie erreichen die Oberfläche im Browser des

lokalen Systems über „https://localhost:10000“, im Netz über „https://[Servername oder IP]:10000“. Die Verschlüsselung erfolgt mit einem selbst signierten Zertifikat, weshalb der Browser eine Sicherheitswarnung ausgibt. In Firefox klicken Sie auf „Erweitert“ und dann auf „Risiko akzeptieren und fortfahren“. Danach melden Sie sich mit Ihrem Benutzernamen und Passwort oder einem anderen Systemverwalterkonto an. Unter „Webmin → Webmin Konfiguration“ und die Schaltfläche „Language and Locale“ lässt sich als Sprache „Deutsch“ einstellen.

Cockpit: Schlanke Serverüberwachung

Cockpit (<https://cockpit-project.org>) eignet sich vor allem zur Kontrolle eines Servers. Über die Weboberfläche lassen sich CPU- und Speicherauslastung, der Datendurchsatz der Festplatten und der Netzwerkverkehr abrufen. Die wichtigsten Leistungsdaten werden unter „System“ in Diagrammen angezeigt. Detaillierte Informationen liefern die Bereiche „Speicher“ und „Netzwerk“. Unter „Protokolle“ können Sie sich

die letzten Systemmeldungen anzeigen lassen und unter „Dienste“ Systemdienste stoppen und starten. Zudem kann man per Menü Benutzerkonten anlegen und löschen und für Administrationsaufgaben ein Terminal im Browserfenster öffnen.

Cockpit lässt sich mit Modulen ergänzen und taugt dann prinzipiell auch für erweiterte Konfigurationsaufgaben.

Unter <https://cockpit-project.org/applications.html> finden Sie eine Liste mit zusätzlichen Anwendungen, etwa zur Verwaltung eines Samba-Servers.

Cockpit installieren: Bei den meisten Distributionen ist Cockpit in den Standard-Paketquellen enthalten. Nutzer von Ubuntu, Linux Mint oder Raspberry-Pi-OS verwenden im Terminal

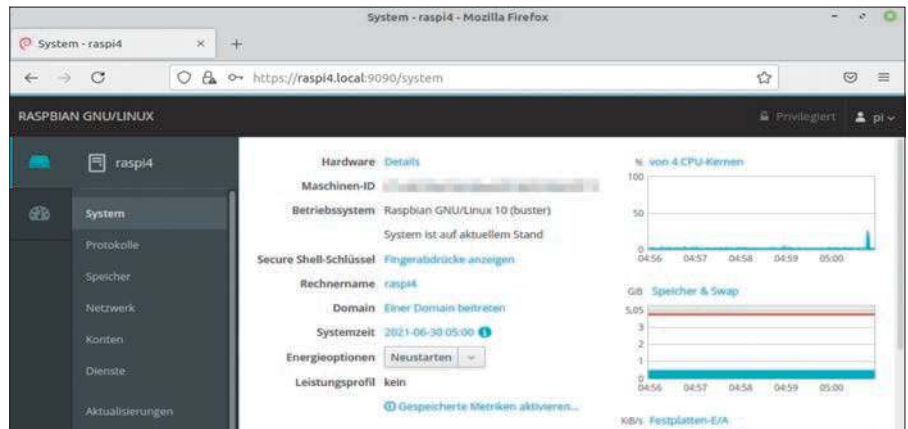
```
sudo apt install cockpit
```

zur Installation. Danach lässt sich im Browser die URL „<https://localhost:9090>“ aufrufen oder auf einem anderen Rechner im Netzwerk auch „[https://\[Servername oder IP\]:9090](https://[Servername oder IP]:9090)“. Wie bei Webmin beschrieben zeigt Firefox einen Zertifikatsfehler, den Sie mit „Risiko akzeptieren und fortfahren“ übergehen. Melden Sie sich dann mit Benutzernamen und Passwort eines Systemkontos an, das über Systemverwalterrechte verfügt.

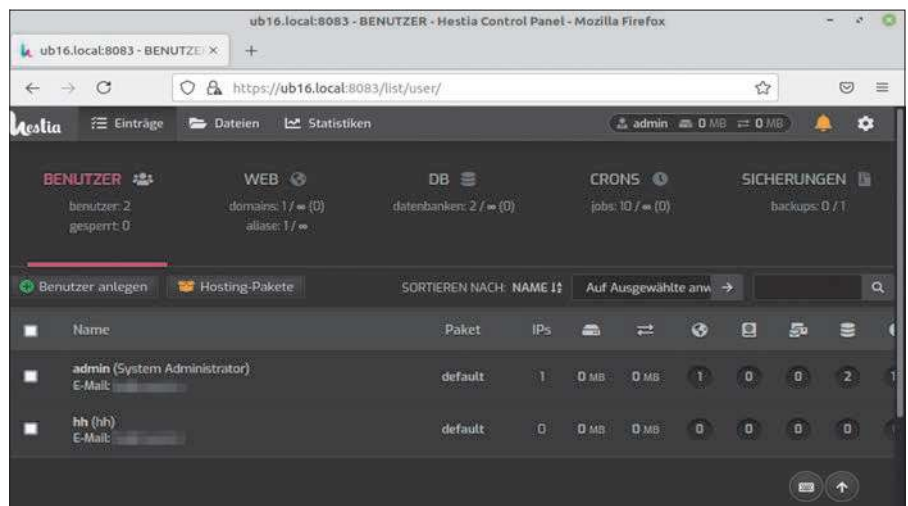
Hestia CP: Verwaltung für Webserver

Die Zielgruppe von Hestia CP (www.hestiacp.com) sind vor allem Administratoren von Linux-Servern im Rechenzentrum. Das Tool erleichtert es, mehrere Domains einzurichten, E-Mail-Adressen zu konfigurieren, Datenbanken anzulegen und Webanwendungen zu installieren. Dafür sind nur wenige Mausklicks erforderlich, sodass auch technisch unerfahrene Benutzer eine Website schnell konfigurieren können. Hestia CP eignet sich daher besonders gut für Besitzer von Linux-Servern, die weiteren Personen die Administration ohne Shell-Zugang ermöglichen wollen. Man kann Hestia CP aber auch für einen Server im eigenen Netzwerk verwenden, insbesondere wenn man sich einarbeiten möchte.

Hestia CP installieren: Systemvoraussetzung sind Debian 9/10 oder Ubuntu 18.04/20.04. Hestia CP setzt ein frisch installiertes System voraus. Bereits installierte Webserver lassen sich damit nicht verwalten, weil das Tool ein spezielles Konfigurationsschema verwendet. Es ist jedoch mög-



Die Weboberfläche Cockpit bietet vor allem Leistungsdaten für die Überwachung des Servers. Sie können aber auch Dienste neu starten oder Benutzerkonten erstellen.



Über die Weboberfläche Hestia CP lassen sich Benutzer verwalten sowie Domains und Datenbanken erstellen. Die Konfiguration des Webserver erfolgt weitgehend automatisch.

lich Apache, PHP und Maria DB vorher zu deinstallieren. Die Installation erfolgt im Terminal über ein Script, das Sie mit `wget https://raw.githubusercontent.com/hestiacp/hestiacp/release/install/hst-install.sh` herunterladen. Rufen Sie dann `sudo bash hst-install.sh -h` auf, um sich die verfügbaren Optionen anzusehen. Ohne weitere Angaben wird alles installiert, wo „default: yes“ steht. Mit diesem Befehl (Beispiel)

```
sudo bash hst-install.sh -w yes -t
no -c no -x no -z no -b no -i no -m
yes -l de -s [Meine Domain] -e
[Admin-E-Mail] -p [Admin-
Passwort] -a no -k no -o no -v no
```

installieren Sie den Nginx-Webserver, Maria DB und PHP. Für den Platzhalter „[Meine Domain]“ verwenden Sie den Rechnernamen mit dem Anhang „.local“. Viele Optio-

nen sind nur für Server sinnvoll, die über das Internet erreichbar sind, etwa der E-Mail-Server Exim oder der Spamfilter Spamassassin. Das Script installiert die erforderlichen Pakete und richtet Hestia CP ein. Danach starten Sie Linux neu und rufen im Browser <https://localhost:8083> auf. Übergehen Sie die Sicherheitswarnung per Klicks auf „Erweitert“ und „Risiko akzeptieren und fortfahren“.

Melden Sie sich als „admin“ und dem bei der Installation festgelegten Admin-Passwort an. Die hinter der Option „-s“ gewählte Domain ist bereits vorhanden. Wenn Sie die Domain unter „Web“ auswählen, können Sie nach Klick auf „App installieren“ beispielsweise Wordpress oder Nextcloud einrichten. Für weitere Domains müssen Sie im privaten Netzwerk den Rechner mit mehreren IP-Adressen konfigurieren (siehe Beitrag ab Seite 80). ■

Portable Appimages

Programme im Appimage-Container sind distributionsunabhängig und laufen auf den meisten Distributionen. Ausführbar schalten – starten – fertig: eine ideale Alternative für Software auf USB, die man öfter benötigt, aber nicht standardmäßig installieren will.

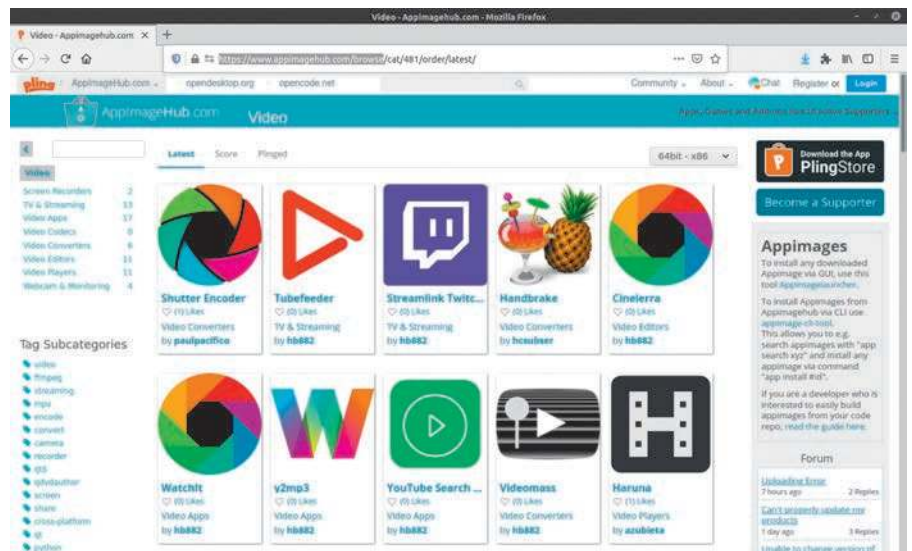
VON HERMANN APFELBÖCK

An sich ist kein System so uneingeschränkt portabel wie Linux: Es läuft als Livesystem auf USB-Sticks und DVDs, ist als Livesystem auf USB durch Persistenz erweiterbar und lässt sich sogar regulär als normales System auf USB installieren. Bei der Software stehen die Vorzeichen jedoch anders: Hier ist Linux von den umfassenden Angeboten portabler Programme weit entfernt, wie sie etwa die Portable Apps (<https://portableapps.com>) oder die Lupo Pensuite (www.lupopensuite.com) für Windows anbieten. Dabei gibt es ja im Prinzip Vergleichbares auf der Linux-Seite – nämlich die distributionsunabhängigen Appimages. Diese finden jedoch bei Linux-Nutzern nicht die Akzeptanz, die sie eigentlich verdienen. Warum eigentlich? Gute Gründe für portable Software gibt es genug:

- Eine gut sortierte Sammlung von Appimages auf USB-Stick ergänzt im Handumdrehen Softwarelücken eines Linux-Systems.
- Für eine größere Anzahl von Rechnern ist es praktisch, eine Software nur einmal zu beziehen, um sie dann auf mehreren Geräten zu benutzen.
- SSDs und SD-Karten haben oft begrenzte Kapazität und profitieren von ausgelagerter Software auf externen Datenträgern.
- Programme, die man nur ausprobieren oder gelegentlich nutzen will (auch Spiele), müssen nicht installiert werden.

Appimages sind portabel und unkompliziert

Appimages sind unkompliziert: Auf dem Zielrechner ist keinerlei Werkzeug erforderlich – keine Laufzeitumgebung, kein Paketwerkzeug. Eine Software besteht immer aus einer einzigen Containerdatei, die einem ISO-Image ähnelt und neben dem eigentlichen Programm alle notwendigen



Beste Quelle für portable Linux-Software: Appimagehub versammelt derzeit knapp 1000 Programme im Appimage-Format und vereinfacht die Suche durch Kategorien und Filter.

Komponenten enthält. Die Datei wird einfach heruntergeladen und ausführbar geschaltet. Der Speicherort von Appimages spielt keine Rolle, ideal sind externe USB-Laufwerke. Beim Start durch Doppelklick entpackt ein Lade-Script alle Komponenten unter „/tmp/.mount [...]“ und startet dort das eigentliche Programm. Der Ladevorgang ist folglich etwas komplizierter als bei nativ installierter Software, aber auf modernen Rechnern keine Bremse: Auch bei großen Programmen wie etwa Libre Office werden Sie keinen Unterschied zu traditionell installierter Software feststellen.

Da Appimages keine Sandbox-Isolation bieten, ist der Einsatz allerdings eine Vertrauensfrage. Die Software besitzt die Rechte des Kontos, mit dem es gestartet wird. Das entspricht den Verhältnissen bei portablen Windows-Anwendungen: Wer sich konsequent an vertrauenswürdige Downloadquellen hält, hat aber keine eingebaute Schadsoftware zu befürchten. Vertrauenswürdig sind Appimages vom Softwareher-

steller selbst sowie die Sammelportale, die nachfolgend genannt werden.

Quellen für Appimages

Den einen und verbindlichen Store für Appimages gibt es nicht. Bei der Suche nach einer bestimmten Software wie etwa Libre Office ist es am besten, direkt nach einem Appimage zu „googeln“ – also etwa nach „libreoffice appimage“ oder „vlc appimage“. So bietet etwa die Document Foundation standardmäßig die aktuelle Version von Libre Office auch als Appimage (www.libreoffice.org/download/appimage).

Die folgenden vertrauenswürdigen Quellen für Appimages versammeln eine große Auswahl zum Stöbern: Die beste Sammlung bietet www.appimagehub.com/browse mit inhaltlicher Kategorisierung und Sortierung nach Aktualität. Auch ein Filter für die Systemarchitektur (32 Bit, 64 Bit, ARM) ist enthalten. Eine weitere Sammlung <https://github.com/AppImage/AppImageKit/wiki/AppImages> wurde zwar inzwischen durch

<https://appimage.github.io/> ersetzt, ist aber tendenziell einfacher und übersichtlicher als ihr Nachfolger. Hier finden Sie namhafte Software wie Avidemux, Gimp, Kdenlive, Openshot oder Xnview. Zum Download führen der Link „Releases“ neben dem Produktnamen und der Downloadlink mit der Extension „.AppImage“ im Dateinamen.

Auch auf der allgemeinen Website <https://www.linux-apps.com>, die diverse Softwareformate anbietet, können Sie im Listenfeld rechts oben gezielt nach „AppImage“ filtern. Die Liste ist standardmäßig chronologisch, kann aber auch anders sortiert werden.

Die allermeisten Appimages sind für 64-Bit-Systeme kompiliert, wie der typische Dateinamensbestandteil „x86_64“ signalisiert. Unter 32-Bit-Systemen laufen diese folglich nicht – und dies so konsequent, dass nicht einmal eine Fehlermeldung erscheint. Als Extension haben die Containerdateien meist „.appimage“ oder nur „.app“. Die Endung dient zur Orientierung für den Nutzer, ist aber technisch bedeutungslos und kann ebenso entfernt werden wie der Architekturhinweis „x86_64“.

Nach dem Download des Appimage-Containers verschieben Sie die Datei auf das Laufwerk Ihrer Wahl. Völlig unkritisch ist das Ziellaufwerk nicht, weil dessen Dateisystem erweiterte Dateiattribute anbieten muss. Linux-Dateisysteme kommen ebenso in Frage wie NTFS, allerdings kein einfaches FAT(32) oder exFAT. Sie müssen nämlich die Datei „ausführbar“ schalten, wofür FAT-Dateisysteme kein Dateiattribut anbieten. Die Aktion erfolgt am einfachsten im Dateimanager über „Eigenschaften → Zugriffsrechte“, ist aber natürlich auch im Terminal möglich:

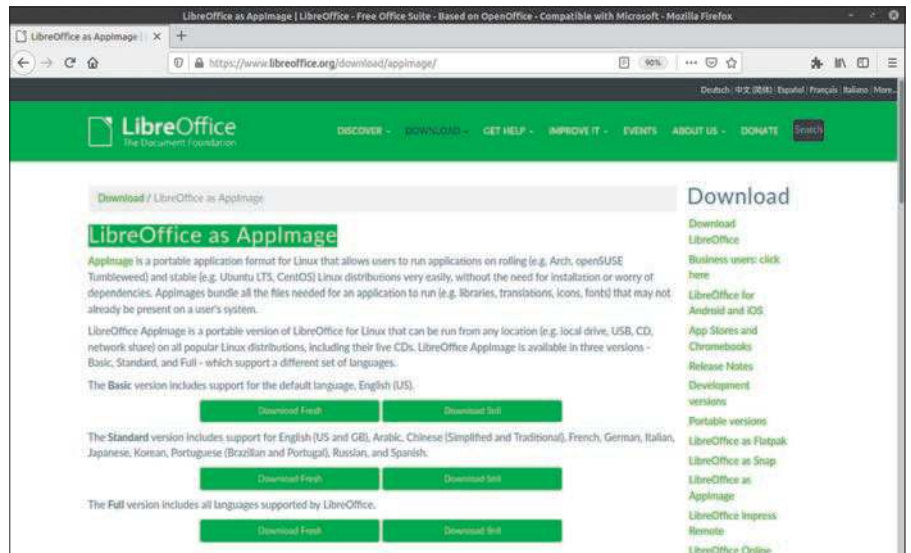
```
chmod +x [name].appimage
```

Danach ist die Software sofort einsatzbereit. Eine „Deinstallation“ ist natürlich ebenso einfach: Es genügt, die Appimage-Datei auf Dateiebene manuell zu löschen, gegebenenfalls auch die Einstellungen im zugehörigen Konfigurationsordner unter „~/config“.

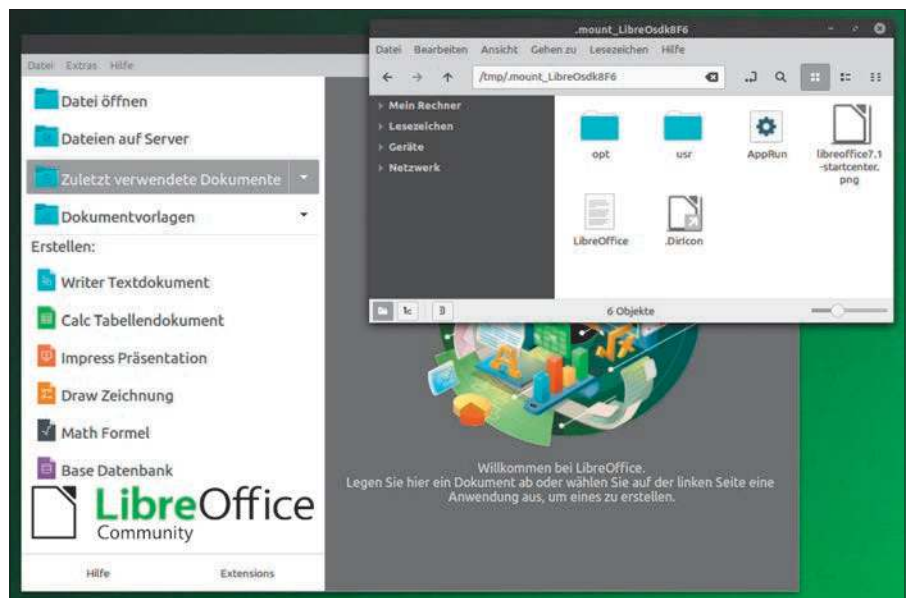
Anpassungen und Updates

Der angenehme Aspekt von Appimages, dass sich diese Software auf externen Datenträgern sammeln und von dort starten lässt, hat natürlich auch Kehrseiten:

Einstellungen und Anpassungen sind bei jeder anspruchsvolleren Software erwünscht. Das gilt für ein Libre-Office-Paket



Für prominente Software gehört ein alternatives Appimage zum Standard. Die Büro-Suite Libre Office bietet den Download unter www.libreoffice.org/download/appimage an.



Innenansicht eines geladenen Appimages: Das unter „/tmp“ gemountete Image von Libre Office offenbart seine interne Verzeichnisstruktur und das „AppRun“-Start-Script.

genauso wie für ein elaboriertes Spiel. Solche Einstellungen sind für Appimages eingeschränkt möglich, sie werden aber wie bei ordentlich installierter Software im Benutzerverzeichnis gespeichert (unter „~/config/[Programm]“). Somit gelten sie nur auf dem Gerät, wo Sie die Einstellungen konkret vorgenommen haben. Wenn Sie das portable Appimage etwa auf USB-Stick an einem anderen Rechner starten, gelten dort wieder die Standardeinstellungen.

Updates: Die zentrale Systemaktualisierung weiß nichts von Appimages und berücksichtigt diese folglich auch nicht. Immerhin

kann in Appimages optional (und daher nicht überall) ein Updatemechanismus eingebaut sein. Ist dies der Fall, kann man über das zusätzliche Tool „AppImageUpdate“ (<https://github.com/AppImage/AppImageUpdate/releases>) die vorliegenden Appimages einzeln abklappen. Wo das Tool – übrigens selbst ein Appimage – eine aktuellere Version erkennt, verbindet es sich mit der Seite des Entwicklers und lädt diese Version. Dabei muss nicht erneut das komplette Appimage heruntergeladen werden, denn eine Delta-Analyse zum Vorgänger sorgt für reduziertes Downloadvolumen. ■

KDE Plasma mit Wayland

Als zweite große Desktopumgebung nach Gnome vollzieht KDE Plasma den Sprung auf das neue Displayprotokoll Wayland, das nun in der neuesten KDE-Version (beinahe) fit für den Alltag ist. Wir haben uns angesehen, wie praktikabel es bereits läuft.

VON DAVID WOLSKI

Mit der Ergänzung des Displayserver-Protokolls von Wayland steht KDE Plasma vor seiner bisher größten und grundlegenden Änderung. Der Umbau ist ein längerer Prozess, der schon mit KDE 4.11 begann, aber erst seit 2015 wirklich in Bewegung kam. Die sichtbaren und praktisch nutzbaren Fortschritte ließen dabei länger auf sich warten als bei Gnome. Der Grund dafür liegt in der KDE-Komponente Kwin, die als Windowmanager und Compositor dafür verantwortlich ist, Programmfenster auf den Desktop zu zeichnen. Nach sechs Jahren Arbeit halten die KDE-Entwickler die Wayland-Unterstützung mit KDE Plasma 5.22 nun für ausgereift genug, um sie auch weniger versierten Anwendern zu präsentieren. Diese Fortschritte sind einen genaueren Blick wert, zumal die aktuellen Linux-Distributionen mit dieser KDE-Version eine Wayland-Sitzung als Option auf der Anmeldeseite mitliefern und somit den praktischen Einsatz anbieten.

Die Verheißungen Waylands

Aber wozu überhaupt Wayland? Es geht bei der Migration auf das moderne Displayserver-Protokoll nicht nur um bessere Leistung bei der Grafikausgabe, sondern um ein Abwerfen von Ballast. So weist das KDE-Team darauf hin, dass die Unterstützung des alten X11-Protokolls und des X-Window-Systems schon heute problematisch ist und den Programmierern immer wieder etliche Tricks abverlangt. Die KDE-Entwickler erklären, dass Kwin als Compositor jetzt schon fast alle Aufgaben übernommen hat,



die früher das X-Window-System erledigt hat. Dieses ist nur mehr eine lästige Zwischenschicht zwischen Kwin, Linux-Kernel und den Programmfenstern. Wayland lädt die Fenstergestaltung ganz auf den Compositor ab und verkürzt damit die Wege zwischen der Desktopumgebung und den grafischen Fenstern.

Voraussetzung sind Open-Source-Treiber

Wie bei Gnome funktioniert Wayland momentan auf Intel-Grafikchips am besten, bei Nvidia-Grafikkarten mit dem Open-Source-Treiber Nouveau und auf AMD-Chips mit dem Treiber AMDGPU, der ebenfalls vom Linux-Kernel bereitgestellt wird. Die Unterstützung von Wayland mit dem proprietären Nvidia-Treiber ist dagegen noch unfertig und erst mit Version 470 des

Treibers vollzogen. Nach der Installation einer Distribution mit KDE Plasma 5.22 oder neuer gibt es auf der Anmeldeseite von SDDM links unten im Auswahlfeld „Arbeitsflächen-Sitzung“ die Option „Plasma (Wayland)“. In einer laufenden KDE-Sitzung zeigt die Eingabe von `echo $XDG_SESSION_TYPE` an, welches Displayprotokoll ausgewählt ist, also entweder „wayland“ oder „x11“.

Effekte und Animationen

Auf großformatigen Bildschirmen gehen Aktionen wie das Verschieben von Fenstern und deren Größenänderung spürbar flüssiger vonstatten als mit X11. Besonders positiv fällt auf, dass im Terminalfenster der „Konsole“ und in Videoplayern wie VLC das hässliche „Tearing“, also das Zerreißen des Fensterinhalts beim Verschieben, aus-

bleibt. Nicht ganz so hübsch verhält sich Libre Office unter KDE mit Wayland, dessen Oberfläche deutlich sichtbar bei Größenänderungen neu gezeichnet wird.

Tipp: Kwin kann unter Wayland mit geringeren Latenzen arbeiten und den Desktop gefühlt reaktionsfreudiger machen. In den Systemeinstellungen findet sich dazu unter „Hardware → Compositor → Latency“ seit KDE 5.21 eine neue Option, die entweder samtige Effekte oder kurze Latenzen bevorzugt.

Vorteile im Multimonitor-Betrieb

In den Genuss einer optimierten Bildschirmausgabe kommen Anwender, die mehr als einen Monitor an den Linux-Rechner anschließen – etwa auch ein TV-Gerät über HDMI. Mit Wayland kann KDE Plasma ab Ausgabe 5.22 verschiedene Bildschirme mit unterschiedlichen Bildwiederholungsraten ansteuern. Ein TV-Gerät mit maximal 60 Hertz zieht also die Wiederholrfrequenz des primären Monitors nicht mehr auf diesen Wert herunter. In der Systemsteuerung finden sich die Feinabstimmungen dazu unter „Hardware → Anzeige und Monitor“. Dieses Menü zeigt nun zu jedem angeschlossenen, ausgewählten Monitor jeweils ein individuelles Feld „Bildwiederholrate“.

Fehlerbehebung für Firefox

Ausgerechnet der Browser Firefox will unter KDE mit Wayland nicht gleich mitspielen. Im Test fällt auf, dass das Browserfenster im längeren Betrieb den Mausfokus verliert und auch bei Klicks darauf nicht mehr wieder erhält. Hier hilft nur, den Browser unsanft zu beenden: Unter KDE verwandelt dazu die Tastenkombination Strg-Alt-Escape den Mauszeiger in ein Totenkopfsymbol und ein Klick auf ein Firefox-Fenster beendet das Programm.

Ein Mittel zur Fehlerbehebung gibt es aber durchaus: Dafür muss Firefox explizit mit Wayland-Unterstützung gestartet werden: `MOZ_ENABLE_WAYLAND=1 firefox &` Es empfiehlt sich, der Firefox-Verknüpfung im KDE-Anwendungsmenü dieses Präfix „MOZ_ENABLE_WAYLAND=1“ generell voranzustellen. Dies funktioniert über „Menüeinträge bearbeiten“ im Feld „Befehl“.

Fazit: Noch keine Parität zu X11

Keine Abstürze, sehr saubere Darstellung von Fenstern auch bei Animationen, einfacher Wechsel zu Wayland per Anmeldeop-

Hallo Wayland! Auf der Anmeldeseite von „SDDM“ gibt es zum einfachen Wechsel links unten diese Auswahl zwischen X11 oder Wayland.

Kurz und knackig oder sanft und samtig: Sind die Effekte des Compositors Kwin aktiviert, so kontrolliert diese bislang englischsprachige Option deren Framerate.

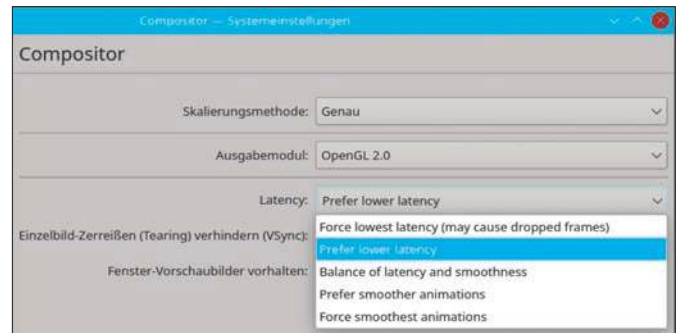
Multimonitor-Betrieb: In einer Wayland-Session kann KDE Plasma ab 5.22 die Bildwiederholrfrequenz mehrerer angeschlossener Monitore separat setzen.

tion – das sind die deutlichen Fortschritte. Noch immer stecken die Tücken im Detail und zeigen sich bei der täglichen Arbeit mit dem üblichen Mix von Programmen, die ihrerseits schon mit Wayland arbeiten oder die Kompatibilitätsschicht „Xwayland“ benötigen. Das Kopieren und Einfügen zwischen nativen KDE-Apps und X11-Programmen mit der mittleren Maustaste funktioniert nach wie vor nicht.

Diese Zwischenablage wird auch „primäres Clipboard“ genannt und steht aktuell nur innerhalb von KDE-Programmen zur Verfügung. Auch Drag & Drop von Dateien klappt nicht zwischen Wayland und Xwayland-Programmen.

Wayland: Ausprobieren und Nachrüsten

Zum Einsatz von Wayland unter KDE Plasma sind möglichst aktuelle Linux-Distributionen gefragt. KDE Plasma sollte in der



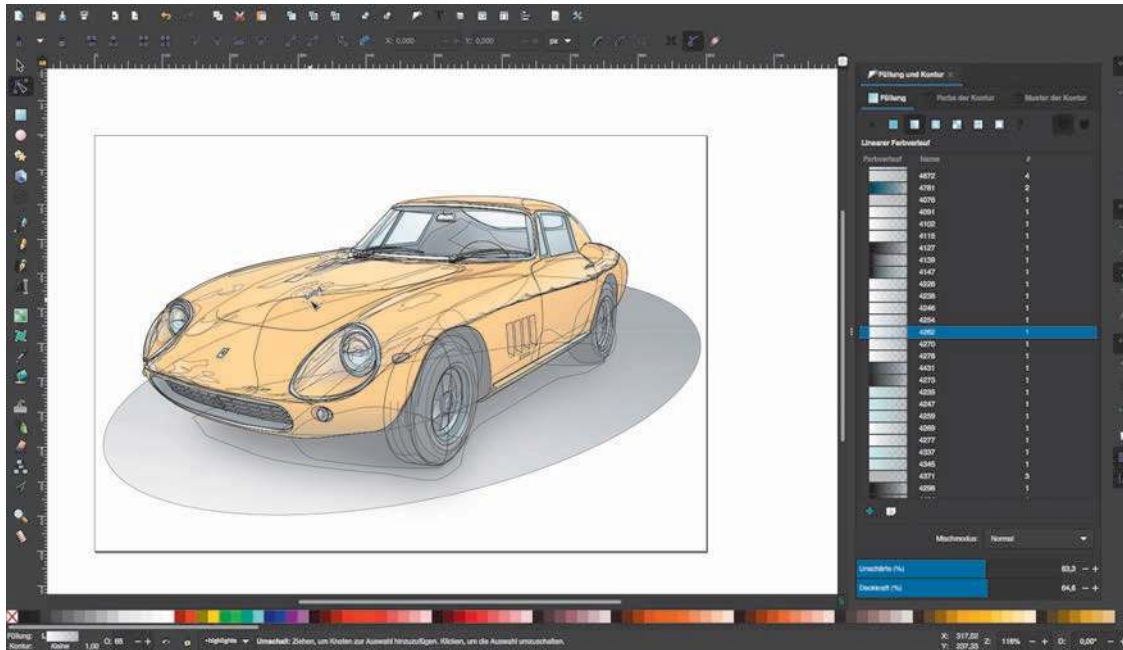
verwendeten Distribution mindestens in Version 5.22 vorliegen, was aktuell in Fedora, in Arch Linux sowie Manjaro und natürlich auch in der offiziellen Distribution des KDE-Teams der Fall ist (KDE Neon, <https://neon.kde.org/download>). Auch das kommende Kubuntu 21.10 wird mit KDE Plasma 5.22 erscheinen.

Wer nicht bis Oktober warten will, kann auch ein bereits installiertes Kubuntu 21.04 mit neueren KDE-Paketen ausstatten, die das externe Repository „Kubuntu-Backports“ liefert. Um die PPA-Quelle in Kubuntu 21.04 aufzunehmen, genügt dieser Befehl im Terminal:

```
sudo add-apt-repository
    ppa:kubuntu-ppa/backports
Anschließend aktualisieren diese beiden Befehle
sudo apt update
sudo apt dist-upgrade
die KDE-Umgebung auf Version 5.22. ■
```

Das neue Inkscape 1.1

Das Vektorzeichenprogramm Inkscape ist in einer neuen Version erschienen. Die bietet eine ganze Reihe von Verbesserungen bei der Bedienbarkeit. Die eine oder andere neue Zeichenfunktion ist auch dabei.



Die neue Overlayansicht in Inkscape 1.1 ist schick und praktisch zugleich. Sie dimmt die Objekte und stellt die Pfade in den Vordergrund.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Wenn es um vektorbasiertes Zeichnen geht, führt unter Linux kein Weg an Inkscape vorbei. Die Software hat sich über die Jahre als fester Standard etabliert. Mit der neuen Version tragen die Entwickler zu mehr Benutzerfreundlichkeit bei und setzen auch auf den anderen Plattformen (Windows, Mac-OS) ein Ausrufezeichen.

Inkscape sagt „Hallo“

Eine der großen Neuerungen fällt erfahrenen Nutzern bereits nach dem Programmstart auf. Denn die Entwickler haben Inkscape einen dreigeteilten Begrüßungsdialog spendiert. Dieser bietet an, einige Parameter für die Arbeitsfläche anzupassen, beispielsweise die genutzten Schemata für die Tastenkürzel oder Iconsets. Zum anderen bietet der Abschnitt „Dokument“ die schnelle Auswahl zwischen den zahlreichen

Formatvorlagen und Zugriff auf die zuletzt gespeicherten Dokumente. Wer darauf verzichten will, kann den Dialog auch dauerhaft abwählen.

Suchfunktion: In den vergangenen Jahren hat sich in vielen Programmen eine universelle Suche für Funktionen durchgesetzt. Denn die meisten Programme können inzwischen so viel, dass sich selbst erfahrene Anwender die Menübelegung nicht mehr merken können.

Inkscape liefert eine solche Suche nach einem Druck auf die Taste „?“. Bislang umfasst die Suche nur die Hauptfunktionen und soll mit den kommenden Versionen weiter ausgebaut werden. Die Suche funktioniert mit den englischen Kommandos und der Lokalisierung. Ganz praktisch ist hier, dass die Suche auch die Namen von Dokumenten umfasst. Auch in den inzwischen beeindruckend umfangreichen Einstellungsoptionen kann über das Suchfeld gesucht werden.

Overlaymodus für große Zeichnungen:

Ebenso schick wie praktisch ist ein neuer Ansichtsmodus „Ansicht → Anzeigemodus → Konturen überlagern“. Sobald dieser neue Overlaymodus aktiviert wird, wird die Grafik leicht gedimmt, dafür treten die genutzten Pfade in den Vordergrund. Der Modus ist interaktiv: Sie können also nicht nur kontrollieren, ob alles passt, sondern direkt Korrekturen an Pfaden und Punkten vornehmen. Bei komplexen Figuren und Zeichnungen sorgt diese Ansicht für bessere Übersicht und macht das gezielte Eingreifen an gewünschten Punkten und Pfaden einfacher.

Apropos „Ansicht“: Hier gibt es zwei weitere kleinere Neuerungen. Zum einen zeigt sich der Zoom flexibler und liefert neue Optionen. Die Entwickler wollen damit erreichen, dass die Darstellung auf dem Bildschirm besser mit den gewählten Zielformaten korrespondiert. Die Dialoge lassen sich jetzt auf beiden Seiten der Projektar-



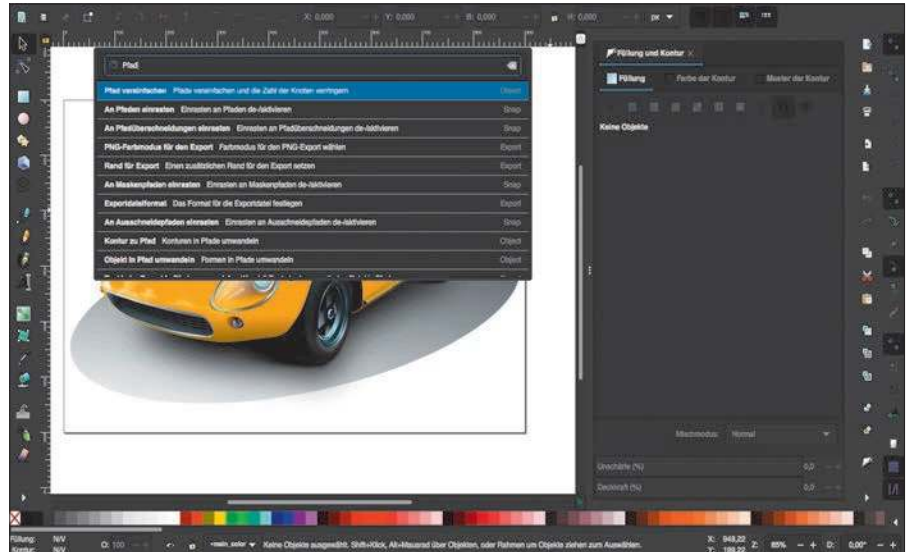
Diese Neuerung fällt sofort ins Auge: Inkscape hat einen Begrüßungsdialog bekommen, über den sich schnell die Vorlagen auswählen lassen.

Arbeitsfläche andocken und das neue Tastenkürzel F12 blendet alle Dialoge aus oder wieder ein.

Neue Funktionen

Bei den Pfadeffekten gibt es ein neues Slice-Werkzeug. Damit können Sie ein Objekt in zwei Hälften aufteilen, ohne es zu zerstören. Sie finden es unter den Pfadeffekten am einfachsten über die Suchfunktion. Eingesetzt werden kann es bei Figuren, Gruppen und Pfaden. Eine clevere Neuerung bietet das Knoten-Werkzeug (Node-Tool). Denn es ist jetzt in der Lage, einen Teil eines Pfades zu kopieren oder auszuschneiden. Das Ergebnis kann dann in den Originalpfad, einen anderen Pfad oder als völlig neuer Pfad eingefügt werden. Das kann viel Arbeit sparen und für interessante neue Ergebnisse genutzt werden, wenn ein besonders gelungener Linienzug via Zwischenablage mit einem anderen Objekt vereinigt wird.

Schneller zum Export: Intern nutzt Inkscape das Vektorformat SVG, das aber bei der Weitergabe einer fertigen Zeichnung nur selten direkt eingesetzt werden dürfte. Eines der populärsten Dateiformate für Web und Druck ist sicherlich PNG. Mit Version 1.1. gelingt der Export in das beliebte Format schneller, weil sich die Funktion jetzt direkt über das Menü „Datei“ aufrufen lässt. Über einen zentralen Dialog werden dann die gewünschten Parameter und auch Unterformate für den Export ausgewählt. Nach Klick auf „Exportieren als“ bietet Inkscape außerdem das TIFF- und WebP-Format an, das von Google bevor-



Suche im Funktionsumfang: Mit der integrierten Universalsuche gelangen Sie schneller zu Funktionen und zu bereits genutzten Dokumenten.

zugt wird. Alle weiteren Exportformate erreichen Sie auch im neuen Inkscape über „Datei → Speichern unter“.

Verbesserte Werkzeuge: Ziemlich umfangreich ist die Liste der Veränderungen an diversen Werkzeugen. Manches, was zunächst marginal aussieht, entpuppt sich in der Praxis als echter Zeitsparer. Objekte, die mit dem Polygon-/Sternwerkzeug erstellt werden, dürfen jetzt auch nur zwei Ecken besitzen. Damit wird es viel einfacher, Rhomben oder Diamantstrukturen zu zeichnen.

Zeit spart auch die neue Option, kopierte Objekte direkt oberhalb eines aktuell ausgewählten Elements einzufügen. Das bedeutet, dass ein über die Zwischenablage wieder eingefügtes Objekt direkt an der passenden Stelle im Objektstapel platziert wird und nicht mehr als oberstes Element der Ebene. Das ist das neue Standardverhalten. Wen dies stört, kann in den Einstellungen unter „Verhalten → Auswählen“ die Option „Oberhalb der aktuellen Auswahl“ deaktivieren.

Beim Zeichnen von Freihandlinien gibt es eine zusätzliche Scale-Option, mit der sich die Dicke des Pfades in Echtzeit anpassen lässt, während das Zeichenwerkzeug aktiv bleibt. Als letztes Beispiel verdient auch das Verbindungswerkzeug eine Erwähnung. Denn beim Bewegen verbundener Objekte werden die Verbindungen in Echtzeit aktualisiert und dargestellt. Das schafft mehr Verlässlichkeit beim Zeichnen etwa von Organigrammen oder Flowcharts.

Wie sich mit der Overlayfunktion bereits angedeutet hat, ist die Steigerung der Effizienz eines der herausragenden Merkmale dieser Version. Denn in die gleiche Richtung geht auch eine Verbesserung der Filterfunktion, die der Nutzer eher zufällig entdecken wird, wenn er die Release Notes nicht gelesen hat. Denn in der Liste der in der Zeichnung eingesetzten Filter wird nach einem Rechtsklick auf die Filterbezeichnung das Kommando „Auswählen“ sichtbar. Damit selektieren Sie alle Objekte, die diesen Filter nutzen, unabhängig von der Lage auf der Zeichenfläche. So ausgewählt, können alle diese Elemente parallel bearbeitet werden und Sie können sicher sein, keines zu vergessen. Gerade diese Detailverbesserungen werden auch erfahrene Anwender eine Weile auf Trab halten, bis alle einmal ausprobiert sind. Deswegen ist es empfehlenswert, die Notizen zur Version 1.1. im Inkscape-Wiki einzusehen (https://wiki.inkscape.org/wiki/index.php/Release_notes/1.1).

Kleine Schattenseiten

Neben so viel Glanz gibt es auch etwas Schatten. Denn der in den Release Notes angekündigte Manager für Erweiterungen ließ sich unter keinem Betriebssystem erfolgreich einsetzen. Entweder stürzte das Tool bei der ersten Aktion ab oder es startete erst gar nicht. Zwar weisen die Entwickler selbst auf das instabile Verhalten hin, aber im aktuellen Zustand wäre es besser erst gar nicht ausgeliefert worden. ■

Audacity 3 verärgert die Nutzer

Da legt die bekannte Audioverarbeitung Audacity nach vielen Jahren das erste große Release vor, und dann geht die Freude darüber in einer emotional geführten öffentlichen Diskussion unter. Wir berichten über beides – die neue Version und den Streit.

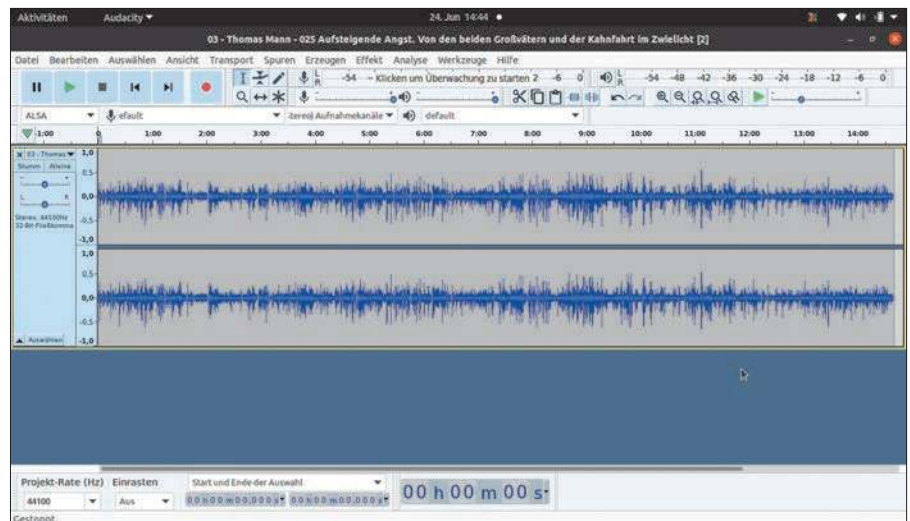
VON STEPHAN LAMPRECHT

Das letzte große Audacity-Release erschien im März 2012 (!). Seitdem weigerte sich die beliebte Software, die führende Versionsnummer 2 zu verlassen. Erst Anfang Mai 2021 war es dann so weit: Audacity 3.0 wurde freigegeben. Die Freude über die neue Version währte dann bei der Nutzergemeinde allerdings nur kurz.

Audacity wird verkauft!

Für Aufsehen sorgte die Meldung, dass das junge Unternehmen Muse Group die Software Audacity gekauft habe. Muse sammelt eine ganze Reihe von Applikationen und Plattformen rund um die Musikproduktion. Das Geschäftsmodell basiert offenbar auf Werbung und Abonnements für kostenpflichtige Dienste. Anfang Mai gab es dann das erste Beben. Denn in einem Vorschlag auf Github kündigten die Entwickler an, eine von Google Analytics betriebene Telemetriefunktion in den Soundeditor zu integrieren. Mittels Analyse sollten Start und Ende einer Session, Fehlermeldungen, die Nutzung von Effekten und Generatoren, Dateiformate und das Betriebssystem ausgewertet werden. Die offizielle Ankündigung betonte, dass die Übermittlung der Daten freiwillig sei und per Voreinstellung das Senden der Daten unterbunden werde – dennoch erhob sich ein Sturm der Entrüstung.

Die Entwickler argumentieren, dass die Telemetriefunktionen dazu gedacht seien, die Bedürfnisse der Benutzer besser kennenzulernen. Dennoch stand und steht der Verdacht im Raum, dass dies ein erster Schritt in Richtung von Bannern und ande-



An der Oberfläche von Audacity 3 hat sich wenig geändert. Die Entwickler haben viel unter der Haube aufgeräumt.

rer Werbung sein könnte. Der Protest der Community hatte jedenfalls Erfolg. Bereits wenige Tage nach der Ankündigung waren Telemetriepläne wieder vom Tisch. Zukünftige Versionen werden aber einen Crashreport erhalten, der – mit Zustimmung des Users – Daten zu Fehlermeldungen übermittelt.

Wichtigste Neuerung: Das Dateiformat

Wer Audacity bereits häufig genutzt hat, kennt eine Schwachstelle der Vorgängerversionen, nämlich die Projektverwaltung. Bei der Montage von Audiodateien aus unterschiedlichen Quellen kommt schnell eine Menge an Dateien und Fragmenten zusammen. Welche Daten für das finale Projekt benötigt werden, speicherte Audacity zwar in seinen Projektdateien ab, nicht aber die

verwendeten Dateien. Da nicht jeder Nutzer ein Organisationsgenie ist, gab es immer wieder böse Überraschungen, wenn das Projekt auf einem anderen System geöffnet werden sollte oder aus Versehen ein wichtiges Element im Dateimanager gelöscht wurde. Dieser Problematik gehen die Entwickler durch das neue Projektformat mit der Dateierweiterung „.aup3“ aus dem Weg. Dazu bedient sich Audacity einer SQLite3-Datenbank, um die Projektbestandteile in einem Container zu speichern.

Das hat aus Sicht der Entwickler zwei große Vorteile. Einerseits können Projekte zuverlässig und vollständig weitergegeben werden. Zum anderen soll das Öffnen und Bearbeiten von Projekten schneller ablaufen, weil der Computer mit weniger Einzeldateien zu tun hat. Aber wo Licht ist, gibt es auch Schatten. Denn mit der Einführung

des Features wird auch eingeräumt, dass der erste Speichervorgang wahrscheinlich mehr Zeit in Anspruch nehmen kann, weil die Datenstruktur aufgebaut werden muss. Das neue Format ist außerdem von keiner anderen Anwendung lesbar. Frühere Projekte lassen sich mit Audacity 3 zwar öffnen, dabei wird das Projekt aber in das neue Format konvertiert.

Das neue Format verpflichtet die Anwender, das Dateimanagement für ein Projekt ausschließlich in der Software selbst zu erledigen. Kopieren oder Umbenennen sollte ausschließlich im Audacity-Menü „Datei“ erledigt werden, da sonst die Datenstruktur beeinträchtigt werden könnte.

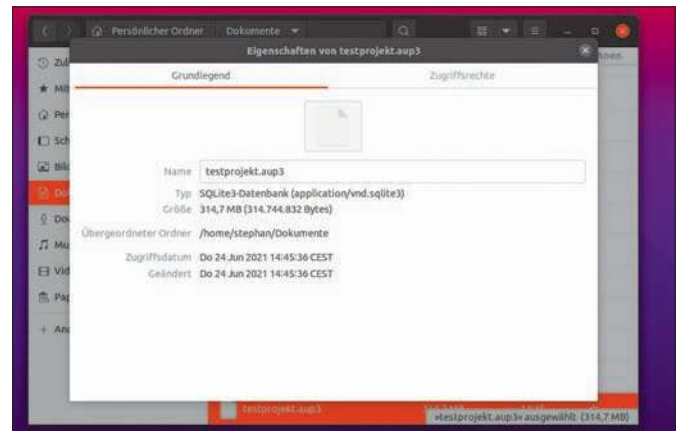
Viel Bugfixing

Wenn Sie die neue Version öffnen, werden Sie einen sichtbaren Unterschied lediglich beim Splashscreen feststellen. Die Entwicklung des neuen Projektformats hat offenbar den größten Teil der Ressourcen in Anspruch genommen. Unter der Haube hat sich gemäß den Release Notes allerdings viel getan. Für die Entwickler stand ein „Großreinemachen“ auf dem Plan, das insgesamt über 160 Fehler behoben hat. Das schafft eine bessere Codebasis und höhere Stabilität. Doch intensives Bugfixing bedeutet eben auch, dass es wenig Neues gibt.

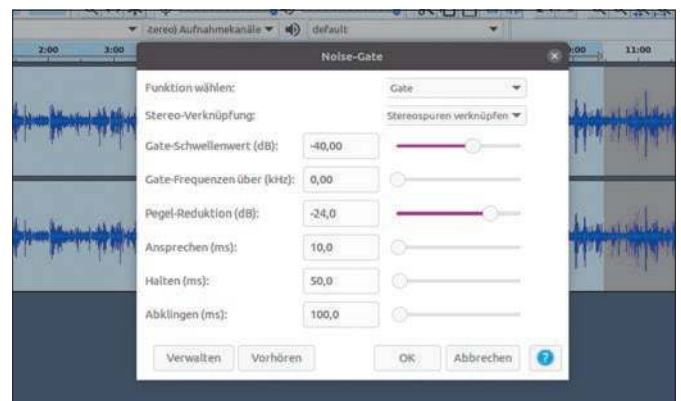
Noise-Gate: Zu den wenigen Neuerungen, die über das Bugfixing hinausgehen, gehört die Überarbeitung des Noise-Gates. Sie finden es im Menü „Effekt“. Das Werkzeug wird auf einen Teil der Tonspur oder auf die ganze Spur angewendet. Es hat die Aufgabe, den Pegel eines Restrauschens zwischen verschiedenen Abschnitten einer Aufnahme zu reduzieren. Im ersten Schritt wird über das Listenfeld „Funktion“ die Analyse gestartet. Damit dies korrekt funktioniert, müssen Sie bei der Auswahl der Spur darauf achten, dass sich darin tatsächlich störendes Rauschen befindet. Die Messung erfolgt in der ersten halben Sekunde der Auswahl. Die Analyse schlägt dann die Einstellungen für das Noise-Gate vor. Dies wird dann über die Funktion „Gate“ angewendet.

Label Sound: Neu ist das Werkzeug „Label Sounds“. Falls Sie die eher belustigende als hilfreiche deutsche Oberfläche bevorzugen, wählen Sie „Analyse → Geräusche beschriften“ oder eben „Analyse → Label Sounds“. Es ersetzt die beiden bisherigen Tools „Sound Finder“ und „Silence Finder“.

Der Dateimanager zeigt, dass das neue Audacity-Projektformat eine kleine Datenbank ist. So bleiben alle Elemente eines Projekts zusammen.



Rauschunterdrückung: Das „Noise-Gate“ wurde überarbeitet und soll nun effizienter arbeiten.



Unglückliche deutsche Lokalisierung: „Geräusche beschriften“ nennt sich das neue Tool zum Labeln von Teilen einer Tonaufnahme.



Dessen Aufgabe ist es, innerhalb einer längeren Aufnahme die verschiedenen Einzelteile – Songs oder Sätze – zu identifizieren. Ein klassisches Beispiel ist die Aufnahme einer digitalisierten LP, die nachträglich in Einzelstücke zerlegt werden soll.

Die Funktionsweise ist leicht verständlich. Der Track wird in Intervallen von zehn Millisekunden untersucht. Liegt die Signalstärke unterhalb eines bestimmten Wertes, wird diese Stelle als Stille interpretiert. Oberhalb des Wertes handelt es sich um einen „Sound“, um in der Sprache des Programms zu bleiben. Grundsätzlich können Sie mit den vorgeschlagenen Werten arbei-

ten, noch akkurater wird es, wenn Sie sich vorab eine solche Stelle in der Tonspur suchen und sich die Signalstärke ansehen. Da „Stille“ nicht immer das Ende eines Songs bedeuten muss, sondern auch Bestandteil der Musik sein kann, bietet das Werkzeug zusätzlich noch die Option, die minimale Dauer der Stille zu definieren und die Intervalle zwischen den Fundstellen festzulegen. Bei einem Album aus der Popwelt dürften die verschiedenen Tracks wenigstens zweieinhalb oder drei Minuten lang sein. Entsprechend passen Sie den Abstand zwischen den Labels an. Anschließend lassen Sie das Werkzeug seine Arbeit verrichten. ■

Es muss nicht immer Gimp sein

Gimp ist ohne Zweifel eines der umfangreichsten Bildbearbeitungsprogramme für Linux. Für Einsteiger sind die vielen Funktionen und Optionen aber alles andere als einfach. Wir stellen Ihnen übersichtlichere Alternativen vor.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Auf dem Mac und unter Windows setzt Adobe Photoshop den Gold-Standard bei den Bildeditoren und in vielen Belangen ist Gimp diesem kommerziellen Programm absolut ebenbürtig. Doch genau diese vielen eingebauten Funktionen, die durch zahlreiche Plug-ins noch erweitert werden können, erfordern viel Einarbeitung und Erfahrung bei der Arbeit mit Gimp. Nutzer, die nur gelegentlich ein paar Fotos optimieren wollen, wird die Software bei der ersten Begegnung eher ratlos zurücklassen. Es gibt aber durchaus Alternativen, die sich zugänglicher präsentieren.

Krita: Eine leistungsstarke Alternative

Wer sich mit der Benutzerführung von Gimp nicht anfreunden mag, sollte Krita ausprobieren. Es wirkt mit seinem Ansatz, alle Funktionen und Dialoge in einem Fenster zu platzieren, für viele Nutzer zugänglicher. Krita gehört zum Office-Paket von KDE und ist in den Paketquellen der allermeisten Distributionen enthalten. Unter Ubuntu installieren Sie es daher umstandslos im Terminal:

```
sudo apt install krita
```

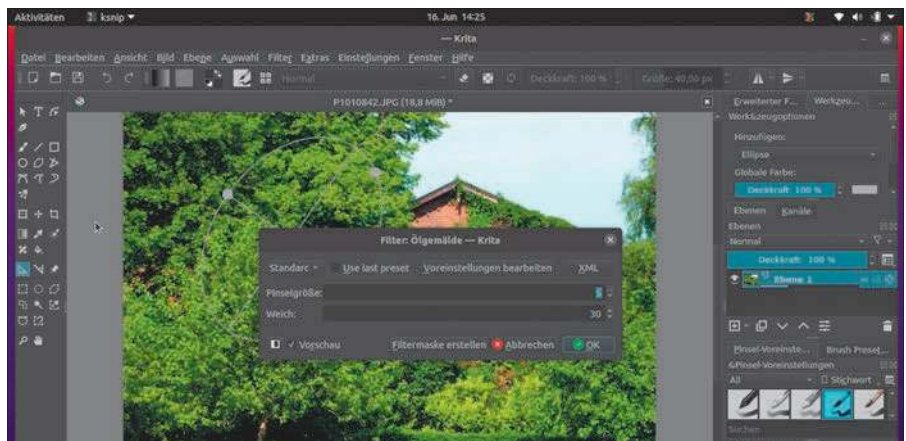
Außerdem sollten Sie noch das deutsche Sprachpaket installieren, was mit `sudo apt install krita-110n` erledigt ist. Nach dem Programmstart wechseln Sie unter „Settings → Switch Application Language“ die Programmsprache auf Deutsch. Nach der Umstellung müssen Sie die Anwendung neu starten. Danach begrüßt Sie ein übersichtlicher dreigeteilter



Die erste Gimp-Alternative ist Krita: Das Programm hat einen großen Funktionsumfang, ist aber in Sachen Gestaltung und Bedienung weniger spröde als Gimp.

Bildschirm. Auf der linken Seite sind die verschiedenen Werkzeuge untergebracht. Die Icons bedienen sich dabei der auch von anderen Apps gewohnten Bildsprache. Im Zentrum steht die Arbeitsfläche, auf der später die Fotos verändert werden, wäh-

rend die Eigenschaften des aktuell gewählten Werkzeugs und ein Verlauf der genutzten Effekte auf der rechten Seite zu finden sind. Krita kann seine Herkunft als Malprogramm nicht verleugnen. Diese Wurzeln werden spätestens dann sichtbar, wenn Sie



Krita: Bei den Effekten und Filtern muss sich Krita nicht vor anderen Bearbeitungsprogramm verstecken.

mit „Datei → Neu“ ein neues Dokument anlegen. Denn hier finden Sie beispielsweise auch Vorlagen zum Zeichnen von Comics. Wenn Sie so wollen, ist Gimp eine Software, die in erster Linie Fotos bearbeiten kann, mit der Sie aber auch zeichnen können. Krita dreht dies um: Es ist ein Malprogramm, das auch Bearbeitungsfunktionen für Fotos anbietet. Anders als beispielsweise Inkscape, das ja die Manipulation von Pfaden ins Zentrum stellt, gibt sich Krita hier zugänglich und unterstützt auch Zeichentablets sehr gut. Grafikprimitive sind reichlich vorhanden und mit Pinsel- und Kalligraphiewerkzeug sind auch zwei Tools dabei, mit denen auch Einsteiger schnell Ergebnisse erzielen können.

Laden Sie ein Foto in das Programm, finden Sie eine Reihe von automatischen Korrektur- und Optimierungswerkzeugen, wie das Scharfzeichnen oder die Reduktion von Rauschen. Auch Farbkorrekturen können Sie mit wenigen Mausklicks erledigen. Außerdem bietet Krita eine Reihe von Effekten zur (künstlerischen) Verfremdung der Bilder an. Skalieren, Drehung und Beschnitt gehen mit den Kommandos aus dem Menü „Bild“ schnell vor der Hand.

Gthumb: Einfacher geht's nicht

Wer ein einfaches und übersichtliches Bildbearbeitungsprogramm sucht, das sich auf die wesentlichsten Werkzeuge beschränkt, sollte sich Gthumb ansehen. Das Programm findet sich in den Paketquellen aller Distributionen. Die Software startet mit der klassischen Baumansicht auf die Ordnerstruktur des Rechners. Wechseln Sie darüber in einen Ordner, der Bilder enthält, werden diese wie auf einem Leuchttisch als kleine Vorschau dargestellt. Bereits in der Übersicht können Sie eines oder mehrere Fotos bearbeiten.

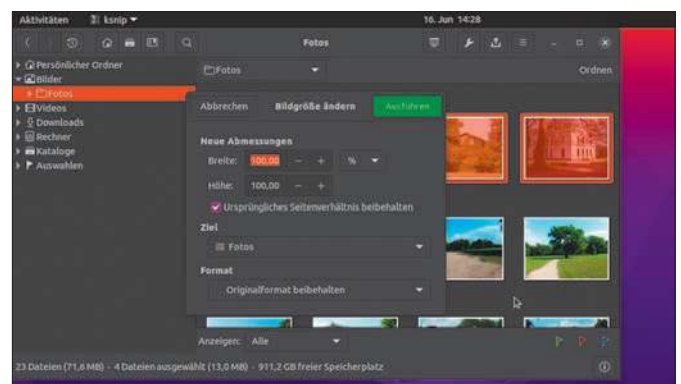
Markieren Sie die gewünschten Elemente mit der Maus und klicken Sie auf das Symbol mit dem Schraubenschlüssel. Sie finden hier etwa die Möglichkeit, das Format der Dateien zu verändern. Dabei schreibt Gthumb etwa auch das WebP-Format. Genauso schnell skalieren Sie die ausgewählten Fotos, wenn Sie sich für das Kommando „Bildgrößen ändern“ entscheiden.

Mit einem Doppelklick auf eine Vorschau gelangen Sie in den Betrachter und Editor für das Foto. Auch dieser ist verblüffend einfach. Die Werkzeuge und Effekte sind mittels Schaltern auf der rechten Seite des



Bildbearbeitung ganz einfach: Bei Gthumb sind alle Werkzeuge übersichtlich gruppiert und mittels einfachen Dialogen zu starten.

Bildänderungen mit Gthumb: Die Software kann eine Aktion wie die Größenskalierung auf mehrere Dateien anwenden.



Programmfensters zugänglich. Sie können die Fotos drehen, skalieren und beschneiden. Mit den Werkzeugen im Bereich „Farben“ nehmen Sie Korrekturen vor oder nutzen Spezialeffekte. Hier ist auch ein

Werkzeug enthalten, mit dessen Hilfe Sie die Aufnahmen vom bekannten „Rote-Augen-Effekt“ befreien können. Wie bei anderen Programmen auch, arbeitet die Funktion am besten, wenn der Kontrast zwischen

RAUM FÜR SPEZIALISTEN

Neben klassischen Editoren für die Bildbearbeitung gibt es für Linux noch eine ganze Reihe von Spezialanwendungen, die für eine Disziplin optimiert sind.

Graphics Magick (www.graphicsmagick.org) arbeitet auf der Kommandozeile, was fortgeschrittenen Linux-Anwendern die Möglichkeit bietet, die Funktionen in Scripts zu automatisieren. Das kleine Werkzeug kann Bildformate konvertieren, Fotos drehen, Farben und Auflösung bearbeiten oder alle Dateien mit einem Rahmen versehen.

Exiv2 (www.exiv2.org) ist der Spezialist für die Bearbeitung von Metadaten, die gelöscht und bearbeitet werden können. Einige bekannte „große“ Anwendungen, darunter auch Gimp, greifen auf die Funktionen des Programms zurück.

RAW-Daten: Wo es in erster Linie um die Bearbeitung von RAW-Daten geht, greifen Sie ohnehin am besten zu einem Spezialisten. In der Königsklasse spielt hier **Rawtherapee**, das aber seinen Tribut bei der Einarbeitung fordert. Doch auch **Digikam** kann mit den Rohdaten aus der Kamera umgehen, bietet viele Möglichkeiten zu deren Bearbeitung und zeigt sich dabei deutlich einsteigerfreundlicher.

den roten Augen und der weiteren Umgebung möglichst groß ist. Haben Sie ein Werkzeug ausgewählt, werden Ihnen die voraussichtlichen Arbeitsergebnisse in einer kleinen Vorschau dargestellt. Mit „Anwenden“ übernehmen Sie dann die Korrektur. Sind Sie damit nicht einverstanden oder wollten nur einmal erkunden, was das Werkzeug macht, führt Sie ein Klick auf die „Zurück-Taste“ am linken oberen Rand des Programmfensters wieder zum Ausgangspunkt. Gthumb bündelt die wichtigsten Funktionen aus vielen der hier vorgestellten Programme unter einer Oberfläche und eignet sich perfekt für Einsteiger und Gelegenheitsfotografen.

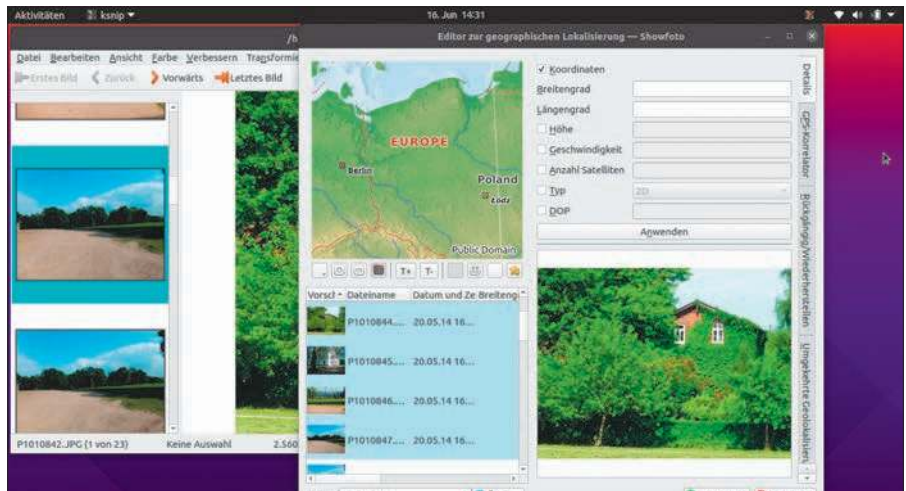
Showfoto für Metadaten und mehr

Showfoto gehört unter Linux ebenfalls zu den Klassikern und bietet eine ganze Reihe von Filtern, Effekten und Werkzeugen für die Bildbearbeitung – alles unter einer sehr übersichtlichen Oberfläche. An dieser Stelle gleicht es Krita oder Pinta.

Es gibt allerdings einen Funktionsbereich, wo es sich deutlich von anderen Programmen unterscheidet – bei der Bearbeitung von Metainformationen der Fotos. Im Programm verbirgt sich im Menü „Extras“ der Eintrag „Geolokalisierung bearbeiten“. Sofern das Smartphone oder die Kamera keinen Ort während der Aufnahme aufgezeichnet hat, können Sie dies nachträglich für eine Reihe von Fotos nachholen oder einen neuen Ort zuweisen. Das ist dann in anderen Bildbetrachtern oder einem Onlinedienst praktisch, der die Bilder dann auf einer Landkarte präsentiert.

Um die Funktion zu benutzen, öffnen Sie ein Foto oder einen vollständigen Ordner über das Menü „Datei“. Starten Sie dann „Extras → Geolokalisierung bearbeiten“ aus. Navigieren Sie über die Weltkarte oder durch Eingabe der Koordinaten zum gewünschten Aufnahmeort. Dann wählen Sie die Fotos aus und aktivieren über die Schaltfläche den „Verschiebemodus“. Danach bewegen Sie die Fotos mit der Maus aus der Liste auf den neuen Ort der Karte. Mit „Anwenden“ werden die neuen Geoinformationen übernommen und in die Metadaten geschrieben.

Genau so einfach ist es, weitere Metadaten mit der Anwendung zu bearbeiten: vom Autor, Titel bis hin zu Belichtungsinformationen – alle Änderungen sind möglich.



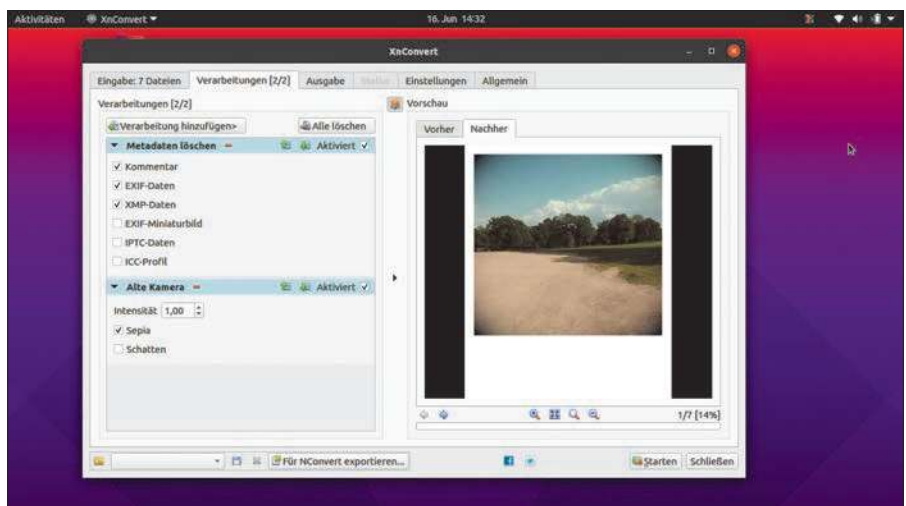
Ein Spezialist: Showfoto bearbeitet Metadaten und insbesondere die Geoinformationen für die Fotos schnell und einfach.

Bilderstapel via Batch bearbeiten

Bei der Bearbeitung von Fotos stehen häufiger die gleichen Aufgaben bei einer ganzen Reihe von Bildern an. Klassische Arbeiten sind das Anpassen der Bildgröße an ein bestimmtes Zielmedium (zum Beispiel einen Blog) oder das Zuweisen eines Effekts auf eine größere Anzahl von Fotos. Gimp bietet zwar ebenfalls eine sogenannte Batchverarbeitung, aber auch für die massenweise Bearbeitung von Fotos müssen Sie nicht den Grafikboliden installieren. Möglich ist das auch mit dem Programm **Xnconvert**, das für private Nutzung kostenlos ist und nur im kommerziellen Einsatz bei Unternehmen eine Lizenzgebühr verlangt. Die kleine App wird für Windows, Mac und Linux angeboten. Unter www.xnview.com/de/xnconvert/ kön-

nen Sie sich ein Binärpaket im Debian-Format herunterladen, es gibt aber auch ein TAR-Archiv. Darin ist eine ausführbare Datei enthalten. Einmal gestartet, präsentiert sich das Programm übersichtlich und eingängig. Im Register „Eingabe“ wählen Sie entweder einzelne Dateien mittels „Dateien hinzufügen“ oder komplette Ordner mit der entsprechenden Schaltfläche aus. Danach wechseln Sie in das Register „Verarbeitungen“ und dort auf „Verarbeitung hinzufügen“.

In den verschiedenen Kategorien präsentiert Xnconvert eine ganze Reihe von Filtern, Effekten und Aktionen. Sie können Wasserzeichen hinzufügen, die Auflösung verändern, Fotos zuschneiden, Metainformationen löschen oder Bildeffekte zuweisen. Das Angebot ist umfangreich und die



Das Programm Xnconvert ist für die private Nutzung kostenlos und eignet sich besonders gut für die Massenbearbeitung von Bilddateien.

verschiedenen Überarbeitungen werden der Reihe nach abgearbeitet. Sie können also eine ganze Reihe von den Effekten ausführen lassen. Im Abschnitt „Ausgabe“ legen Sie fest, wo die verarbeiteten Fotos gespeichert werden soll. Außerdem können Sie dort auch neue Dateinamen vergeben, die auch mit Platzhaltern arbeiten. So werden die Dateien durchnummeriert oder zusätzlich mit einem Datumsstempel versehen. Außerdem legen Sie fest, wie das Programm reagieren soll, wenn eine Zieldatei bereits existiert. Mit „Starten“ beginnen Sie dann den Programmablauf. Ein Dialog informiert Sie über den Fortschritt.

Ksnip ist der Spezialist für Screenshots

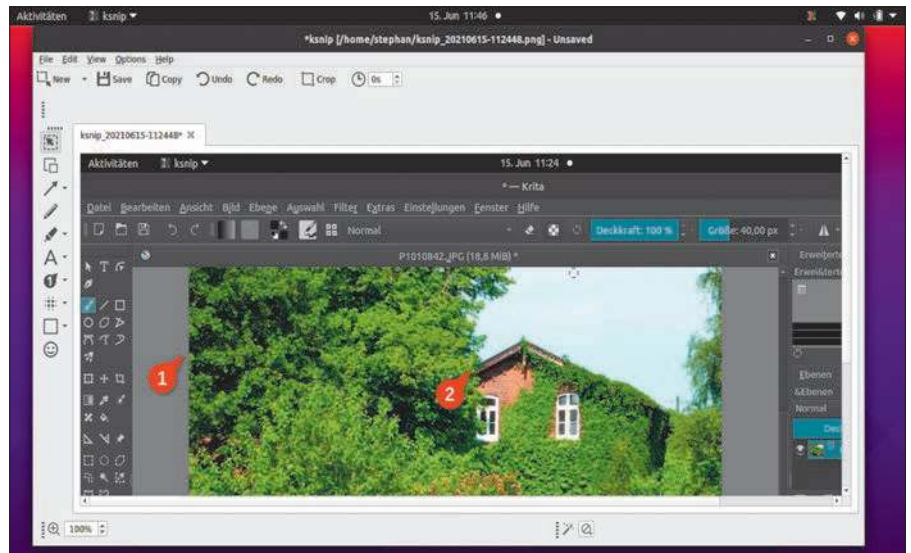
Ob für die Erstellung von Tutorials, Lehrmaterial oder Nachfragen bei der Community: Bildschirmfotos braucht jeder Anwender früher oder später. Leider sind die Bordmittel der Distributionen nicht immer befriedigend und in Gimp zählt das Anlegen von Screenshots auch nicht unbedingt zur Spezialdisziplin.

Das Programm **Shutter** hat auf vielen Rechnern für Jahre einen Standard bei den Bildschirmfotos gesetzt, ist aber aufgrund seiner Abhängigkeiten aus den Paketlisten der auf Debian basierenden Distributionen verschwunden. Es gibt mit **Ksnip** aber eine leicht bedienbare Software, die in diesem Punkt mehr als Gimp kann und die eingebauten Funktionen der Betriebssysteme in den Schatten stellt. Von Ksnip wird nicht für jede Distribution ein natives Installationspaket angeboten, es gibt aber ein Paket im Snap-Format. Dies kann mit

```
snap install ksnip
```

rasch installiert werden, sofern das System eine Snap-Umgebung eingerichtet hat (Standard unter Ubuntu). Nach dem Programmstart erscheint in der Symbolleiste auch gleich das Programmicon, über das Sie den Dialog zur Aufnahme eines Screenshots öffnen. Die Aufnahme können Sie natürlich auch über Tastenkürzel beginnen. Über „Options“ aus dem Editorfenster von Ksnip legen Sie auf Wunsch einen Hotkey Ihrer Wahl fest.

Wie von anderen Anwendungen gewohnt, fotografiert Ksnip die gesamte Arbeitsfläche, das aktive Fenster oder einen mit der Maus definierten rechteckigen Bereich. Praktischerweise können über den Bereich „Saver“ in den Optionen auch bereits Datei-



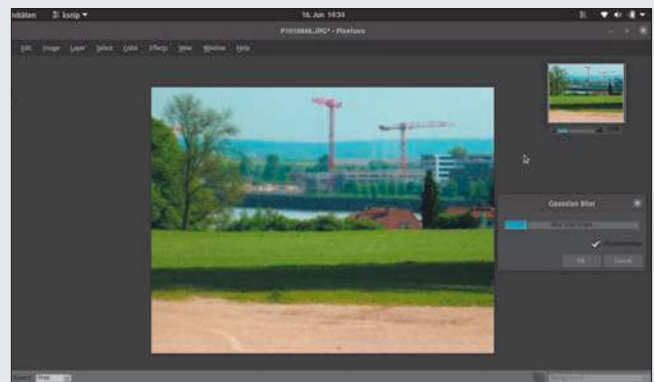
Wo es um Screenshots geht, ist Ksnip eine gute Wahl. Ksnip kann aber auch Fotos mit Anmerkungen und Beschriftungen versehen.

namen als Mustervorgabe angelegt werden. Außerdem bietet Ksnip eine Reihe von Speicheroptionen, um etwa neue Dateien automatisch in die Cloud hochzuladen. Aufnahmen landen im Editor von Ksnip oder auf Wunsch auch in der Zwischenablage, wenn Sie das Bild in einem anderen Programm weiterbearbeiten möchten. Der Editor von Ksnip beschränkt sich auf die Funktionen, die im Zusammenhang mit Screenshots am häufigsten gebraucht wer-

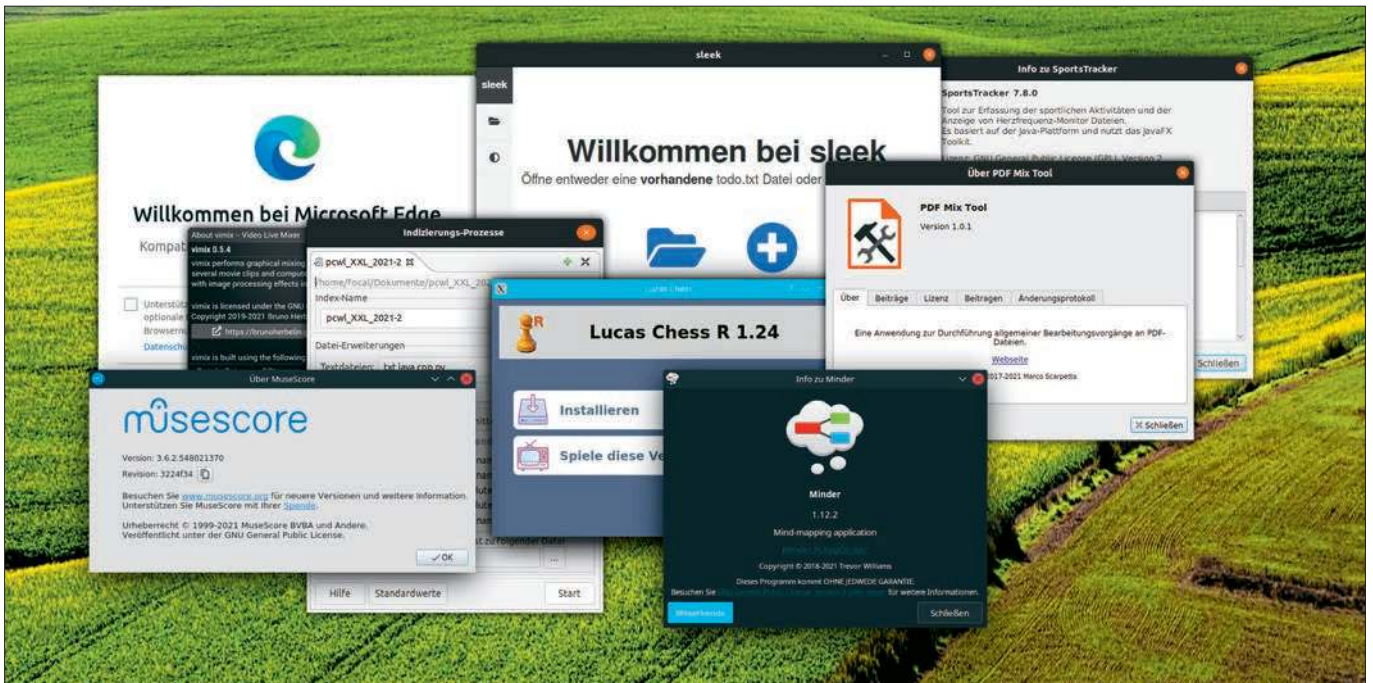
den. Die Aufnahmen lassen sich beschneiden, bestimmte Teile können mit der „Blur“-Funktion unkenntlich gemacht werden, Pfeile, Text, Sticker und Nummern lenken die Aufmerksamkeit des Betrachters auf einen bestimmten Bereich des Bildes. Das funktioniert natürlich auch mit bereits vorliegenden Fotos. Wenn Sie ein Foto nur schnell mit einem Smiley versehen möchten oder beschriften, dann ist Ksnip ebenfalls bestens geeignet. ■

PIXELUVO

Pixeluvo läuft in dieser Übersicht außer Konkurrenz auf. Denn die Software, die für Windows und Linux angeboten wird, gehört zur raren Gattung von kommerziellen Lösungen auch für die Linux-Plattform. Auf der Downloadseite (www.pixeluvo.com/download) erhalten Sie lediglich eine Testversion. Mit 32 Euro ist die Investition aber überschaubar. Sie erhalten dafür ein übersichtlich gestaltetes Programm, das Ebenen unterstützt, die klassischen Werkzeuge mit an Bord hat und Ihre Fotos mit vielen Filtern und Effekten versehen kann. Mit Gimp teilt es die Eigenschaft, dass Sie damit Ihre Bilder wahlweise mit Windows oder Linux bearbeiten können.



Pixeluvo ist eines der wenigen kommerziellen Bildprogramme für Linux, das auch unter Windows läuft. Es bietet viel, ist aber nicht überladen.



Neue Software

Die Softwarevorstellungen umfassen diesmal auch einen ungewöhnlichen Neuzugang, der ausnahmsweise nicht Open Source ist. Microsoft hat den Browser Edge für Linux vorgestellt – ein wichtiger Schritt, um Parität zwischen Windows und Linux herzustellen.

VON DAVID WOLSKI

Eines der tonangebenden Open-Source-Programme zum Schneiden von Audioaufnahmen, das gerade während der allgemeinen Begeisterung über Podcasts in vielen Wohnzimmerstudios zu einem wichtigen Produktionstool wurde, ist Audacity (siehe Seite 70).

Obwohl sich das Programm vergleichsweise langsam weiterentwickelte, hat Audacity viel Aufmerksamkeit bekommen – und nun schließlich das Übernahmeangebot der Muse Group. Unter der Ägide dieses Entwicklerbüros steht seit April 2021 auch das hier vorgestellte Musiknotationsprogramm Musescore.

Telemetrie-Debakel

Eine der ersten Änderungen, die nach der Übernahme des weiterhin unter der GPL stehenden Audacity einfließen sollte, wäre eine Nutzungsdatenerhebung gewesen. Die Entwickler könnten damit nach der Da-

tenübermittlung und Auswertung sehen, welche Funktionen Anwender in Audacity häufig nutzen. Dabei wollte sich die Muse Group aber ausgerechnet auf Server von Google und Yandex zur Datenverarbeitung verlassen. Dieser inzwischen eingestampfte Plan war in einem unscheinbaren Änderungsvorschlag (Pull Request) auf Github veröffentlicht, wo Audacity derzeit noch offen entwickelt wird.

Unter den Anwendern machte sich rasch Entsetzen breit, dass die Datenerhebung über Google und Yandex erfolgen sollte. Die Kritik war erheblich, und die Muse Group versicherte eilig, nun doch keine Audacity-Benutzerdaten über fremde Clouddienste zu sammeln. Die Reaktion lässt darauf schließen, dass sich hier jemand bei einem Plan ertappt fühlte, der ohne die Transparenz in der Open-Source-Entwicklung nicht groß aufgefallen wäre. Es ist davon auszugehen, dass die proprietären Softwareprodukte der Muse Group bereits Daten zur Auswertung über Cloudanbieter sammeln.

Nur eigene Server sind akzeptabel

Die Entschuldigung der Entwickler zu dieser zurückgezogenen Änderung ließ dabei aber Einsicht vermissen: Es sei erst jetzt klar geworden, dass die Namen Google und Yandex in der Open-Source-Gemeinde nicht gerade für Vertrauenswürdigkeit stehen, so die neuen Hauptentwickler. Dabei wäre die Erhebung von Telemetriedaten zur Programmnutzung auch einwandfrei über einen selbst gehosteten Server machbar – und völlig legitim ist es sowieso. Viele Open-Source-Projekte können nicht einmal einschätzen, wie viele Nutzer eine Software hat und welche Distributionen oder Betriebssysteme bei den Anwendern laufen. Ein eigener Dienst zur freiwilligen Erhebung und Auswertung anonymisierter Daten ist für Open-Source-Programme der einzig akzeptable Weg aus diesem Dilemma. Als Vorbilder können Ubuntu und Debian gelten, die als Linux-Distribution nach der Installation vorschlagen, Telemetriedaten anonym an die Entwickler zu senden, damit diese ein realistisches Bild ihrer Zielgruppe erhalten.

7-Zip 21.02

Packprogramm für viele Archivformate

www.7-zip.org

Unter Linux herrscht kein Mangel an Packern. 7-Zip hatte aber mit etlichen Packformaten, dem kompakten 7z und Mehrkernunterstützung gewisse Vorteile. Nach zwei Jahrzehnten ist nun die erste offizielle Linux-Version erschienen, vorerst noch als Kommandozeilenversion. Auf der Webseite stehen Binaries für Linux bereit (32/64 Bit und ARM). Die ARM-Version glänzt gegenüber dem inoffiziellen Linux-Port mit einem gewaltigen Geschwindigkeitssprung. ■

```

Downloads: bash — Konsole
[daver@thinker Downloads]$ ./7zz

7-Zip (z) 21.02 alpha (x64) : Copyright (c) 1999-2021 Igor Pavlov : 2021-05-06
compiler: 9.3.0 GCC 9.3.0 64-bit locale=de_DE.UTF-8 UTF8+= use-UTF8+= wchar_t
=32-bit Files=64-bit Threads:4, Intel(R) Core(TM) i5-5300U CPU @ 2.30GHz (306D
4),ASM,AES

Usage: 7zz <command> [<switches>...] <archive_name> [<file_names>...] [@listfil
le]

<Commands>
a : Add files to archive
b : Benchmark
d : Delete files from archive
e : Extract files from archive (without using directory names)
h : Calculate hash values for files
i : Show information about supported formats
l : List contents of archive
rn : Rename files in archive
t : Test integrity of archive
u : Update files to archive
  
```

Endlich eine offizielle Linux-Version: 7-Zip für Linux kann das nicht mehr regelmäßige gepflegte Paket „P7zip“ unter Linux komplett ersetzen.

Lucas Chess R1.24

Schachtrainer mit auswählbaren Aufgaben

<https://lucaschess.pythonanywhere.com>

Das Schachprogramm ist kein Client für Onlinepartien, sondern ein Trainingsprogramm mit unterschiedlichen Stufen und 61 Engines. Es ist dazu gedacht, auch Anfängern Regeln und Strategien beizubringen. Das Spielniveau steigt mit unterschiedlichen Computergegnern und Aufgaben wie „Matt in einem Zug“ langsam an und gibt Tipps und Hinweise. Das Python-Programm erschien im Mai 2021 für Linux und liegt als selbstentpackende Binary vor. ■



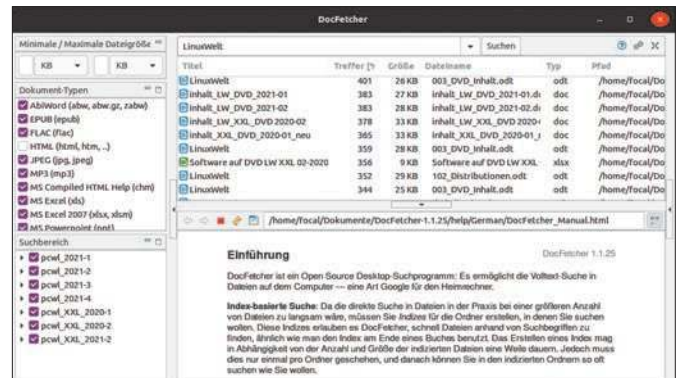
Computerschach als Trainer: Die verfügbaren Engines in Lucas Chess reichen in ihrer Wertung bis 3300 Elo. Eine Datenbank zeichnet Spiele auf.

Docfetcher 1.1.23

Java-Programm zur Volltextsuche in Dokumenten

<http://docfetcher.sourceforge.net/de/download.html>

Das Java-Programm bietet eine Volltextsuche in Dokumenten von Libre Office, Microsoft Office, Abiword, PDF, EPUB und Textdateien aller Art. Diese Suche arbeitet mit einem Index, der erst erstellt werden muss. Docfetcher bietet logische Operatoren und eine Vorschau der Fundstellen. Die neue Version zeigt in Quellcode- und Textdateien nun auch Zeilennummern an. Der plattformübergreifende Docfetcher verlangt die ältere Java-Runtime Open JDK 8. ■



Gesucht und gefunden: Docfetcher ist eines der komfortabelsten Programme zur indexbasierten Volltextsuche in lokalen Dokumentarchiven.

Micro 2.0

Handlicher Texteditor für das Terminal

<https://micro-editor.github.io>

Dieser Editor will es Einsteigern so einfach wie möglich machen, Text und Konfigurationsdateien in der Kommandozeile zu bearbeiten. Dies gelingt mit einem aktivierten Mauscursor im Terminal und Standardhotkeys wie Strg-C, Strg-V. Es gibt Syntaxhervorhebung, Autovervollständigung sowie automatische Backups. Micro 2.0 liegt auf der Projektwebseite als ausführbare Binary vor und mit einem Installations-Script für alle Linux-Systeme. ■



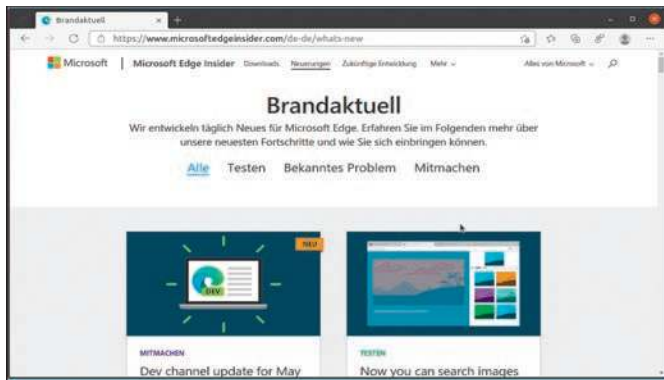
Dieser Texteditor will Einsteiger nicht verschrecken: In Micro funktionieren gewohnte Tastenkombinationen wie Strg-C oder Strg-F.

Microsoft Edge 92.0

Browser mit Chromium-Engine

www.microsoftedgeinsider.com/de-DE

Wozu noch ein Browser mit Chromium-Engine? Microsoft Edge für Linux ist in Firmen wichtig, die einen verbindlichen Browser nutzen. Die Linux-Version ist nach einem Jahr aus der Entwicklungsphase in der Betaphase und steht als DEB- und RPM-Paket bereit. Edge kann Einstellungen und Passwörter über Microsoft-Accounts synchronisieren. Unterstützung für Azure Active Directory für die IT-Infrastruktur in Unternehmen mit Microsoft-Ausrichtung fehlt noch. ■



Microsoft macht ernst mit der Linux-Version: Der Chromium-basierte Edge ist aus der Entwicklungsphase heraus und hat nun Sync-Funktionen.

Muscore 3.6.2

Notensatz-Editor mit MIDI-Eingabeschnittstelle

<http://musescore.org>

Das Open-Source-Programm verbesserte mit dem großen Update 3.6 das Layout und Schriftbild der erzeugten Notenblätter. In Partituren vereinfacht Musescore die Gruppierung mehrerer Instrumente anhand von Presets. Das neue Musescore kann diese Standards auch auf Notenblätter der Vorgängerversion anwenden, ferner MIDI-Dateien erzeugen und PDFs ausgeben. Die Projektwebseite liefert Versionen für Windows, Mac-OS und Linux. ■



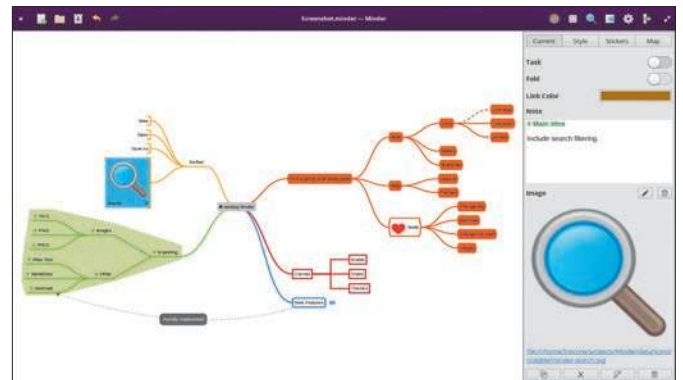
Verbesserter Notensatz: Musescore hat neue Fonts bekommen und bringt Instrumente in Partituren schon per Vorauswahl von Musikstilen in Form.

Minder 1.12

Erstellt Mindmaps, Flowcharts und Aufgabenlisten

<https://github.com/phase1geo/Minder>

Visuelle Mindmapping-Werkzeuge setzen Ideen erst mal locker in Beziehungen zueinander. Minder stellt Einträge in einer Baumstruktur dar und kann daraus Aufgabenlisten erzeugen. Knoten lassen sich per Rechtsklick hinzufügen, mit Notizen und Bildern versehen und zur besseren Übersicht einklappen. Dateien können für FreeMind und Freeplane exportiert werden. Minder liegt in den Paketquellen der meisten Distributionen, derzeit aber nur in Englisch. ■



Ideen strukturieren: Minder ist mit seinen verschachtelten Kontextmenüs ein anspruchsvolles Mindmappingprogramm und fordert Einarbeitung.

PDF Mix Tool 1.0

Editor zum Umbau von PDF-Dokumenten

<https://gitlab.com/scarpetta/pdfmixtool>

Das grafische Programm, welches das Toolkit Qt6 nutzt, liefert in einer deutschsprachigen Oberfläche einen gut gefüllten Werkzeugkasten zum Zerlegen und Zusammenfügen von PDF-Dokumenten. Das PDF Mix Tool kann einzelne Seiten löschen, drehen, umsordieren, einzeln abspeichern und aus anderen PDFs einfügen. Auch können mehrere PDFs zu einem kombiniert werden. Ubuntu-Anwender können das Programm als Snap-Paket installieren. ■



Schneiden und Zusammenlegen: Das PDF Mix Tool ist ein grafischer Editor, der PDFs und Einzelseiten zu neuen Dokumenten kombiniert.

Sleek 1.0

Verwaltet Aufgabenlisten im Format von `todo.txt`

<https://github.com/ransome1/sleek>

Aufgabenplaner sollten intuitiv und einfach sein. Das Open-Source-Tool Sleek ist auch noch hübsch und speichert alle Aufgaben in einer einzigen Datei im Format der App `Todo.txt` (<http://todotxt.com>). Das ermöglicht die Synchronisierung über Clouddienste, Nextcloud und Smartphone-Apps. Tasks lassen sich mit einer Fälligkeit und Wiederholungsfrequenz ausstatten. Sleek liegt für Windows und Mac-OS vor, ferner als DEB und RPM sowie als Snap-Paket. ■



Erledigtes abhaken: Das einfache To-do-Werkzeug Sleek speichert Aufgaben in einer einzigen austauschbaren Textdatei im Markdown-Format.

Teeworlds 0.7.5

Freies Plattformspiel für mehrere Spieler

www.teeworlds.com

Hier geht es um Duelle, die über ein 2D-Spielfeld ausgetragen werden, indem man eine niedliche, aber schwer bewaffnete Spielfigur über Plattformen und durch Höhlensysteme bewegt. Die Steuerung ist Shootern nachempfunden und kombiniert Tastatur und Maus. Es gibt Dutzende Webserver mit verschiedenen Spielregeln vom Überlebensmodus bis zu Teamspielen. Teeworlds ist in den Paketquellen der meisten Linux-Distributionen zu finden. ■



Keine Verschnaufpause: Teeworlds verspricht rasanten Spielspaß, für den der Mehrspielermodus dank vieler Server im Internet sorgt.

Sports Tracker 7.8

Java-Programm zur Auswertung sportlicher Aktivitäten

www.saring.de/sportstracker

Sports Tracker visualisiert die aufgezeichneten Daten zu Sportarten wie Jogging, Rennrad, Tennis. Er verarbeitet dazu die XML-Dateien von Trackingsensoren auf dem lokalen Linux-System und unterstützt das XML-Format von Garmin, Polar, Timex, Ciclosport, Holux. Bei Geräten mit GPS-Modul nutzt Sports Tracker die GPX-Dateien zur Streckenvisualisierung. Version 7.8 aktualisiert die unterstützten Geräte. Ein DEB-Paket für Ubuntu gibt es auf der Webseite. ■



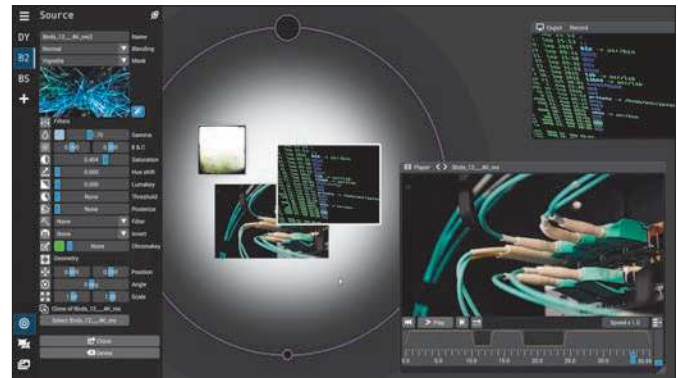
Sportliche Selbstquantifizierung ohne Cloud: Der Sports Tracker wertet XML-Dateien von Bewegungsmessgeräten sowie GPS-Trackern aus.

Vimix 0.6

Programm zum Abmischen von Videos in Echtzeit

<https://github.com/brunoherbelin/vimix>

Das Open-Source-Programm ist ein Mixer für Videoclips, um diese für Präsentationen an einem digitalen Mischpult zu bearbeiten. Das macht Vimix zu einem eng spezialisierten, aber exklusiven Programm, denn hierfür gibt es nur wenige Tools. Vimix hat Übergangseffekte und mehrere Ebenen. Es besteht aus einer Mixeroberfläche und einem Ausgabefenster, das sich als Vollbild auf einen zweiten Monitor ziehen lässt. Für Ubuntu ist Vimix als Snap verfügbar. ■



Fix gemixt mit Vimix: Das Programm ist Nachfolger des Glxmixer und bietet ein Mischpult zum Livemix von Videoclips mit Übergängen.

Netzwerkkonfiguration für Server

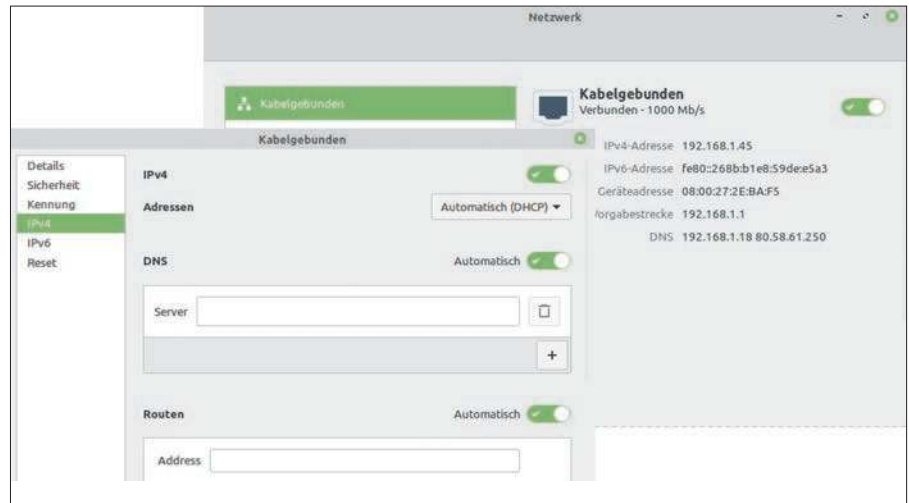
Mit der Netzwerkkonfiguration muss man sich bei Desktop-PCs im optimalen Fall kaum beschäftigen. Beim Einsatz als Server gibt es jedoch einige elaborierte Optionen, die man kennen sollte.

VON THORSTEN EGGELING

Geräte im privaten Netzwerk erhalten ihre IP-Adresse und die Adressen von Gateway und DNS-Servern automatisch vom DSL-Router (per DHCP). Das ist bequem, denn der Nutzer muss sich um die Konfiguration des Netzwerks nicht kümmern. Auch wenn man einen Webserver betreibt, muss man daran nicht notwendig etwas ändern.

Allerdings gibt es durch DHCP einige Einschränkungen. Der Server-PC erhält nur eine einzelne IP-Adresse und ist über seinen Hostnamen im Netzwerk erreichbar. Im Vergleich zu einem Server im Rechenzentrum gibt es jedoch keinen Domainnamen, womit auch die Möglichkeit fehlt, Subdomains einzurichten. Das muss auch nicht unbedingt sein. Unsere Webserver-Beispielkonfigurationen (siehe ab Seite 54) kommen auch ohne aus, wenn die Webanwendungen in Unterverzeichnissen von „/var/www/html“ liegen.

Für einige Dienste ist es jedoch erforderlich, dass der Server immer unter der gleichen IP-Adresse erreichbar ist, die man manuell festlegt. Es ist auch möglich, mehrere IP-Adressen für einen PC einzustellen, die dann auf unterschiedliche Angebote verweisen. Noch eleganter und leichter zu merken sind eigene Pseudo-Domains, über



Alles automatisch: Standardmäßig erhält ein PC die komplette Netzwerkkonfiguration über DHCP. Für Server im lokalen Netzwerk ist dies aber nicht immer optimal.

die sich der Server mit mehreren Namen ansprechen lässt, die jeweils eine bestimmte Webanwendung aufrufen.

Service: Die Konfigurationsdateien und Befehlszeilen dieses Artikels finden Sie unter <https://devwelt.de/snippets/6>.

1. DHCP-Konfiguration des Routers kontrollieren

Ermitteln Sie, aus welchem Bereich der Router per DHCP IP-Adressen vergibt. Bei

einer Fritzbox rufen Sie die Konfigurationsoberfläche über <http://fritz.box> oder <http://192.168.178.1> (Standard) auf. Gehen Sie auf „Heimnetz → Netzwerk“ und dann auf „Netzwerkeinstellungen“. Klicken Sie auf „IPv4-Einstellungen“. Vor „DHCP-Server aktivieren“ ist ein Häkchen gesetzt, und darunter steht der Adressbereich. Dieser reicht standardmäßig von 192.168.178.20 bis 192.168.178.200. Wenn nicht, tragen Sie diese Adressen ein. Die Adressen aus



IP-Adresspool: Beim Router lässt sich der Bereich konfigurieren, aus dem IP-Adressen per DHCP vergeben werden. Adressen außerhalb dieses Bereichs eignen sich für manuelle Vergaben.

dem Bereich 192.168.178.2 bis 192.168.178.19 sowie 192.168.178.201 bis 192.168.178.254 stehen daher für Rechner mit einer statischen IP zur Verfügung. 192.168.178.1 ist für den Router selbst reserviert, 192.168.178.255 ist die ebenfalls reservierte Broadcastadresse. Andere Router bieten ähnliche Einstellungen. Typische DHCP-Adressbereiche sind 192.168.1.33 bis 192.168.1.150 oder 192.168.0.20 bis 192.168.1.200.

2. IP-Konfiguration über Netzwerkmanager

Bei Ubuntu und Linux Mint ist das Tool Netzwerkmanager für die Einrichtung des Netzwerks zuständig. Die Konfiguration erfolgt bei Ubuntu in den Einstellungen nach einem Klick auf „Netzwerk“.

Klicken Sie unter „Kabelgebunden“ auf die Schaltfläche mit dem Zahnradsymbol und gehen Sie auf „IPv4“. Wählen Sie die Option „Manuell“. Tippen Sie beispielsweise im Netzwerk einer Fritzbox unter „Adresse“ die IP „192.168.178.201“ ein. Für die „Netzwerkmaske“ verwenden Sie „255.255.255.0“ und als „Gateway“ die IP „192.168.178.1“. Sobald Sie die erste Adresse eingeben haben, erscheint eine Zeile für eine weitere IP. Verwenden Sie „192.168.178.202“, wenn der Rechner eine zweite Adresse erhalten soll.

Linux Mint: Hier gehen Sie im Menü auf „Einstellungen → Netzwerk“. Unter „Kabelgebunden“ klicken Sie auf das Icon mit dem Zahnradsymbol. Bei „IPv4“ nehmen Sie die Einstellungen vor wie für Ubuntu beschrieben. Zusätzliche IP-Adressen lassen sich per Klick auf die „+“-Schaltfläche hinzufügen.

Hinweis: Wenn der Rechner ohnehin nur eine einzelne IP-Adresse erhalten soll, lässt sich das meist auch beim Router konfigurieren. Eine Beschreibung finden ab Seite 50.

3. Netzwerkmanager im Terminal konfigurieren

Der Netzwerkmanager lässt sich auch über das Kommandozeilentool nmcli steuern. Das ist vor allem bei Servern bei der Fernwartung über SSH nützlich. Dabei ist jedoch Vorsicht geboten, denn bei einer fehlerhaften Konfiguration oder wenn sich die IP-Adresse ändert, geht die Netzwerkverbindung verloren. Das kann man verhindern, wenn ein zweiter Ethernet-Adapter oder eine zusätzliche WLAN-Verbindung verfügbar ist. Andernfalls ist die

Mehr als eine IP: In der Konfiguration des Netzwerkmanagers legen Sie IP-Adressen manuell fest. Eine zweite IP-Adresse ist nützlich für den Zugriff auf eine bestimmte Webanwendung.

Netzwerkmanager im Terminal: Mit dem Tool nmcli lässt sich die Netzwerkkonfiguration ermitteln. Sie können damit auch neue Profile erstellen und IP-Adressen vergeben.

Konfiguration über Netplan sicherer (siehe Punkt 4). Der Befehl

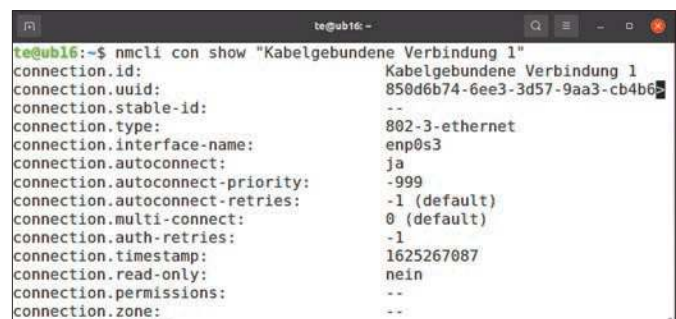
```
nmcli con show
```

zeigt die Netzwerkprofile an. In der letzten Spalte „Device“ steht die Bezeichnung des Ethernet-Adapters, beispielsweise „enp0s3“.

```
nmcli con show "Kabelgebundene
Verbindung 1"
```

gibt eine Liste der konfigurierten Optionen aus. Um schnell zur Standardkonfiguration zurückkehren zu können, erstellt man am besten eine Kopie:

```
nmcli con clone "Kabelgebundene
Verbindung 1" "Profil2"
```



Wenn Sie über SSH mit dem Server verbunden sind, stellen Sie allen nmcli-Aufrufen, die etwas an der Konfiguration ändern, ein sudo voran. Im lokalen Terminal auf dem PC ist das nicht erforderlich.

Der Kopie „Profil2“ können Sie jetzt beispielsweise zwei feste IP-Adressen und das Gateway zuweisen:

```
nmcli con mod "Profil2" ipv4.method
manual ipv4.addresses 192.168.178
.33/24,192.168.178.202/24 ipv4.
gateway 192.168.178.1
```

IP-Adressen und Gatewayadresse passen Sie für Ihr Netzwerk an. Die erste IP-Adres-

APACHE-KONFIGURATION MIT IPS ODER HOSTNAMEN

Im Artikel ab Seite 50 haben wir in Punkt 6 beschrieben, wie sich eine neue Konfigurationsdatei für Apache erstellen lässt. In der Beispielkonfiguration sorgt die Zeile `<VirtualHost *:80>`

dafür, dass Apache Anfragen an jede IP-Adresse und den Hostnamen des Rechners beantwortet. Wenn Sie mehrere IP-Adressen für den Server eingestellt haben, setzen Sie in einer zusätzlichen Konfigurationsdatei statt „*“ die gewünschte IP-Adresse ein. Passen Sie den Pfad hinter „DocumentRoot“ an, damit er auf das zugehörige Webangebot zeigt. Ändern Sie außerdem die Dateinamen hinter „ErrorLog“ und „CustomLog“, damit Fehlermeldungen und Zugriffe getrennt für jede Webanwendung protokolliert werden.

Wenn Sie eine Namensauflösung verwenden, wie in den Punkten 5 und 6 beschrieben, belassen Sie „*:80“, entfernen das Kommentarzeichen „#“ vor „ServerName“ und tragen dahinter die Bezeichnung aus der Datei „etc/hosts“ ein.

se sollte möglichst der bisherigen, per DHCP-zugewiesenen, entsprechen. Eine Verbindung über SSH bleibt dann bestehen. Andernfalls stellen Sie die Verbindung unter Verwendung der neuen IP-Adresse wieder her.

Alternativ erstellt man ein neues Profil:

```
nmcli con add con-name Profil2
  ifname enp0s3 type ethernet ip4
  192.168.178.33/24 gw4
  192.168.178.1 ip4
  192.168.178.202/24
```

Hinter „ifname“ tragen Sie die Bezeichnung Ihres Ethernet-Adapters ein. Um das neue Profil zu aktivieren, führen Sie

```
nmcli con up Profil2
aus.
```

4. Netzwerkkonfiguration mit Netplan

Seit Version 17.10 verwendet Ubuntu Netplan für die Netzwerkkonfiguration, Linux Mint seit Version 19. Dabei handelt es sich um eine Abstraktionsschicht, deren Konfiguration über Dateien im Verzeichnis „/etc/netplan“ erfolgt. Tatsächlich muss man „verwenden“ in Anführungszeichen setzen. Bei einem Desktopsystem enthält die Datei „/etc/netplan/01-network-manager-all.yaml“ lediglich diese Zeilen:

```
network:
~version: 2
~renderer: NetworkManager
```

Somit übergibt Netplan die Kontrolle komplett an den Network-Manager und tritt danach nicht mehr in Erscheinung. Den Sinn von Netplan erkennt man erst bei einem System wie Ubuntu Server, wo der Networkmanager standardmäßig nicht installiert ist. Hier hat die Datei „/etc/netplan/00-installer-config.yaml“ etwa folgenden Inhalt:

```
network:
~ethernets:
~~enp0s3:
~~~dhcp4: true
~version: 2
```

Mit dieser Konfiguration wird der Netzadapter „enp0s3“ angewiesen, sich seine Konfiguration über DHCP vom Router zu holen.

Hierarchie und Struktur der Konfigurationsdateien: Netplan arbeitet die Dateien in „/etc/netplan“ der Reihe nach ab. Zuerst beispielsweise „1-Config.yaml“, dann „2-Config.yaml“ und so weiter. Enthalten die Dateien gleichartige beziehungsweise widersprüchliche Definitionen, gilt der Inhalt der zuletzt gelesenen Datei.

Netplan statt Netzwerkmanager: Die komplette Netzwerkkonfiguration lässt sich in einer Yaml-Datei im Ordner „/etc/netplan“ ablegen. Mehrere IP-Adressen lassen sich ebenfalls vergeben.

Syntaxprüfung: Der Befehl `sudo netplan --debug apply` prüft, ob die Yaml-Datei Fehler enthält. Eine häufige Problemquelle sind fehlerhafte Einrückungen („check indentation“).

Achtung: Exakte Einrückung der Zeilen gehört zum Yaml-Format, weshalb wir hier die notwendigen Leerschritte ausnahmsweise explizit mit Tilde (~) anzeigen! Schließt eine Zeile ohne weitere Parameter mit einem „~“ ab, leitet Sie einen Block ein, beispielsweise „network:“. Der nächste Block beginnt mit „ethernets:“, die Zeile ist mit einem Leerzeichen eingerückt. Es folgt „enp0s3:“, vor der Zeile stehen zwei Leerzeichen. Zu diesem Block gehört die Option „dhcp4: true“, davor stehen drei Leerzeichen. Vor „version: 2“ befindet sich ein Leerzeichen, womit die Zeile auf der gleichen Stufe wie „ethernets:“ steht, und sich damit im Block „network:“ befindet. Wenn Sie eine Yaml-Datei im Editor nano bearbeiten, sollten Sie über Alt-P die Anzeige von Leerzeichen aktivieren, die mit einem Punkt symbolisiert werden.

Statische IP-Adressen einstellen: Für eine Konfiguration mit zwei statischen Adressen erstellen Sie eine neue Konfigurationsdatei (Beispiel):

```
sudo nano /etc/netplan/2-static.yaml
```

Dort fügen Sie diese 13 Zeilen ein:

```
network:
~version: 2
~renderer: networkd
~ethernets:
~~enp0s3:
```

```
~~~addresses:
~~~~- 192.168.178.33/24
~~~~- 192.168.178.201/24
~~~dhcp4: no
~~~dhcp6: yes
~~~gateway4: 192.168.178.1
~~~nameservers:
~~~~addresses: [8.8.8.8,4.4.4.4]
```

Passen Sie den Gerätenamen des Netzwerkadapters („enp0s3“) und die IP-Adressen für Ihr Netzwerk an. Zusätzlich werden zwei Google-Nameserver festgelegt. Sie können stattdessen die IP-Nummern der Nameserver Ihres Internetanbieters verwenden. Die aktuellen DNS-Server zeigt dieser Befehl:

```
systemd-resolve --status
```

Aktualisieren Sie die Konfiguration mit `sudo netplan --debug apply`. Sollten Fehler in der Konfiguration vorhanden sein, etwa bei fehlerhaften Einrückungen, erhalten Sie eine Meldung. Ist alles in Ordnung, wenden Sie die Konfiguration mit `sudo netplan try --timeout 90` an.

Die neue Konfiguration wird nach 90 Sekunden automatisch verworfen, falls Sie nicht mit der Eingabetaste bestätigen. Das bietet beim SSH-Fernzugriff die Sicherheit, dass bei Fehlern die vorherigen Konfiguration wiederhergestellt wird. Bei Bedarf verwenden Sie einen längeren Zeitraum, damit

sich die Konfiguration in einem weiteren Terminalfenster testen lässt.

WLAN-Konfiguration: Auch eine WLAN-Verbindung lässt sich über Netplan aktivieren, beispielsweise mit der Datei „/etc/netplan/3-wlan.yaml“ (10 Zeilen):

```
network:
~version: 2
~renderer: networkd
~wifis:
~~wlx24150f7159e8:
~~~dhcp4: yes
~~~dhcp6: yes
~~~access-points:
~~~~" [SSID] ":
~~~~~password: "G3H3im"
```

Die Gerätebezeichnung des WLAN-Adapters („wlx24150f7159e8“) passen Sie an. Für die Platzhalter „[SSID]“ und „[WPA-Passwort]“ tragen Sie die tatsächlichen Verbindungsdaten ein.

Aktivieren Sie die Konfiguration wie oben hinter „Statische IP-Adressen einstellen“ beschrieben.

5. Mini-Pseudo-DNS mit „/etc/hosts“

Ein Rechner ist im lokalen Netzwerk nur mit einem einzelnen, eindeutigen Namen ansprechbar, dem der Router eine IP-Adresse zuweist.

Man kann aber weitere Namen in die Datei „/etc/hosts“ in der Form

```
[IP-Adresse] [Rechnername]
eintragen:
```

```
192.168.178.33 test.local
```

Die Bezeichnung lässt sich dann in einer Apache-Konfiguration verwenden (siehe Kasten auf Seite 81).

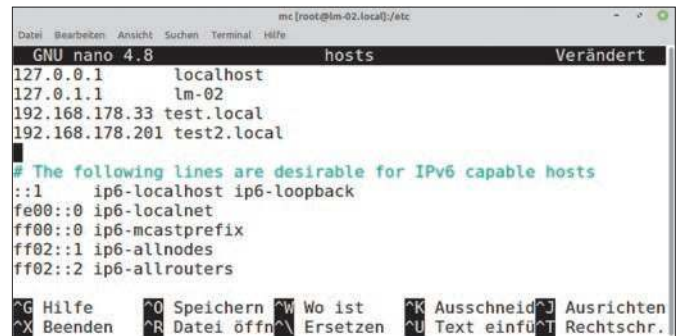
Die „hosts“-Datei gilt aber nur für den Server und eignet sich zum Ausprobieren unterschiedlicher Webanwendungen. Soll der Zugriff auch von anderen Rechnern im Netzwerk aus möglich sein, muss auch dort die Datei „/etc/hosts“ angepasst werden. Unter Windows ändern Sie die Datei „C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts“.

6. Pseudo-Domains mit dnsmasq

Das Programm dnsmasq stellt einen leichtgewichtigen DNS-Server bereit, der sich schnell konfigurieren lässt. Allerdings muss man den eigenen DNS-Server allen Geräten im Netz zuweisen, damit die Namensauflösung funktioniert. Unter Ubuntu oder Linux Mint installieren Sie dnsmasq so:

```
sudo apt install dnsmasq
```

Mini-DNS: In die Datei „/etc/hosts“ tragen Sie IP-Adressen und Hostnamen ein. Ein Webserver lässt sich dann mit Hostnamen ansprechen, die auf die erste oder zweite IP-Adresse verweisen.



```
GNU nano 4.8 hosts
127.0.0.1 localhost
127.0.1.1 lm-02
192.168.178.33 test.local
192.168.178.201 test2.local

# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts
::1 ip6-localhost ip6-loopback
fe00::0 ip6-localnet
ff00::0 ip6-mcastprefix
ff02::1 ip6-allnodes
ff02::2 ip6-allrouters
```

Die Installation endet mit einer Fehlermeldung, die Sie ignorieren können. Ursache ist, dass systemd-resolve den DNS-Port 53 belegt, was sich aber über die Konfiguration von dnsmasq beheben lässt. Öffnen Sie die Konfigurationsdatei

```
sudo nano /etc/dnsmasq.conf
```

und fügen Sie am Ende die folgenden sechs Zeilen ein:

```
server=8.8.8.8
server=8.8.4.4
local=/lan/
domain=lan
interface=enp0s3
bind-interfaces
```

Die IP-Adressen hinter „server=“ verweisen auf die öffentlichen Google-DNS-Adressen. Sie können hier auch die DNS-IPs Ihres Internetanbieters eintragen. Hinter „interface=“ gehört der Gerätenamen des Ethernet-Adapters. „local=“ und „domain=“ leitet die Top-Level-Domain auf „/lan“ fest. Sie können beispielsweise auch „home“ verwenden, aber keine der offiziellen Domain-Endungen wie „de“.

Speichern Sie die Konfigurationsdatei und starten Sie Linux neu. Mit

```
sudo systemctl status dnsmasq
```

kontrollieren Sie, dass der Dienst ohne Fehler läuft. Bearbeiten Sie dann die Datei „/etc/hosts“, die von dnsmasq ausgewertet wird. Statt „local“ verwenden Sie jetzt das Suffix „lan“, also beispielsweise:

```
192.168.178.33 test.lan
```

Lokaler DNS-Server: dnsmasq benötigt nur ein paar Zeilen für die Konfiguration. Mit diesem Beispiel wird die Top-Level-Domain „/lan“ im Netzwerk verfügbar gemacht.



```
GNU nano 4.8 dnsmasq.conf
# If a DHCP client claims that its name is "wpad", ignore that.
# This fixes a security hole. see CERT Vulnerability VU#598349
#dhcp-name-match=set:wpad-ignore,wpad
#dhcp-ignore-names=tag:wpad-ignore
server=8.8.8.8
server=8.8.4.4
local=/lan/
domain=lan
interface=enp0s3
bind-interfaces
```

Den neuen DNS-Server bekannt machen:

Es ist am einfachsten, dem DHCP-Server die Verteilung der DNS-IPs zu überlassen. Bei einer Fritzbox gehen Sie auf „Heimnetz → Netzwerk“ und auf „Netzwerkeinstellungen“. Klicken Sie auf „IPv4-Einstellungen“. Hinter „Lokaler DNS-Server:“ tragen Sie die IP-Adresse Ihres dnsmasq-Servers ein. Die Fritzbox erlaubt allerdings nur eine IP-Adresse. Der DNS-Server muss daher ständig laufen, damit die Namensauflösung funktioniert. Bei anderen Routern lassen sich mehrere DNS-Server konfigurieren. Tragen Sie den lokalen Server als primären DNS-Server ein und einen der bisherigen als sekundären.

Eine Alternative ist die manuelle Konfiguration der Netzwerkgeräte. Das ist zwar etwas umständlich, Sie müssen dann aber nur die „hosts“-Datei auf dem Server verwalten. Ubuntu-Nutzer gehen in den Einstellungen auf „Netzwerk“, klicken auf die Schaltfläche mit dem Zahnradsymbol und gehen auf „IPv4“. Bei „DNS“ schalten Sie „Automatisch“ aus, tragen die IP-Adresse des dnsmasq-Servers ein und dahinter, durch ein Komma getrennt, die IP eines DNS-Servers des Internetproviders. In Linux Mint gehen Sie im Menü auf „Einstellungen → Netzwerk“ und klicken unter „Kabelgebunden“ auf das Icon mit dem Zahnradsymbol. Unter „IPv4“ deaktivieren Sie bei DNS „Automatisch“ und geben dann die IP-Adressen der DNS-Server an. ■

Systeme für den Raspberry Pi

Beim Raspberry Pi muss das Betriebssystem auf eine SD-Karte oder einen USB-Stick. Das erledigt man am einfachsten mit dem Raspberry Pi Imager, der das System auch gleich vorkonfigurieren kann.

Installation leicht gemacht: Der Raspberry Pi Imager lädt das gewünschte Betriebssystem für den Raspberry Pi und überträgt es auf eine SD-Karte oder einen USB-Stick.



VON THORSTEN EGGELING

Für den Transfer der Abbilddatei auf das Speichermedium stellt die Raspberry Pi Foundation (www.raspberrypi.org) mit dem Raspberry Pi Imager ein spezialisiertes Tool bereit. Damit lässt sich das gewünschte Betriebssystem herunterladen oder auch ein bereits vorliegendes Abbild zu übertragen. Besonders interessant ist eine neue Funktion im Raspberry Pi Imager, die vorab eine Basiskonfiguration einrichten kann. Das ermöglicht die Inbetriebnahme ohne Monitor, Tastatur und Maus. Die weitere Konfiguration kann über eine SSH-Fernverbindung erfolgen.

Raspberry Pi Imager installieren

Den Raspberry Pi Imager gibt es für Linux, Mac-OS und Windows. Nutzer von Ubuntu oder Linux Mint laden das DEB-Paket über <https://www.raspberrypi.org/software> herunter. Firefox bietet beim Download an, die Datei mit „Software-Installation“ (Ubuntu) oder „GDebi-Paket-Installationsprogramm“ (Linux Mint) zu öffnen und dann zu installieren. Sie finden das Programm anschließend mit einer Suche nach „Imager“ über „Aktivitäten“ oder im Hauptmenü. Den Raspberry Pi Imager gibt es auch für Raspberry-Pi-OS, wo er sich einfach über

die Standard-Paketquellen mit `sudo apt install rpi-imager` installieren lässt.

Betriebssystem auf Datenträger schreiben

Legen Sie eine SD-Karte in den Kartenleser ein und starten Sie den Raspberry Pi Imager. Klicken Sie auf „OS wählen“ und geben Sie das gewünschte Betriebssystem an. Danach klicken Sie auf „SD-Karte wählen“ und dann auf die Bezeichnung des Laufwerks. USB-Geräte werden Ihnen ebenfalls als Ziel angeboten (siehe nächster Punkt). Der Datenträger muss neu formatiert werden, alle darauf befindlichen Daten gehen dabei verloren. Zum Abschluss klicken Sie auf „Schreiben“.

Raspberry-Pi-OS: Das ist das Standardsystem für den Raspberry Pi mit Desktop und einer minimalen Softwareausstattung. Mit dabei sind beispielsweise der VLC Media Player und der Chromium-Browser. Was man noch benötigt, kann man später über das Menü und „Einstellungen → Recommended Software“ installieren.

Unter „Raspberry Pi OS (other)“ wird Ihnen „Raspberry OS Lite (32-Bit)“ angeboten. Das System enthält keinen Desktop und ist daher für Serversysteme gedacht. „Raspberry

OS Full (32-Bit)“ entspricht dem Standardsystem plus zusätzliche Software wie beispielsweise Libre Office.

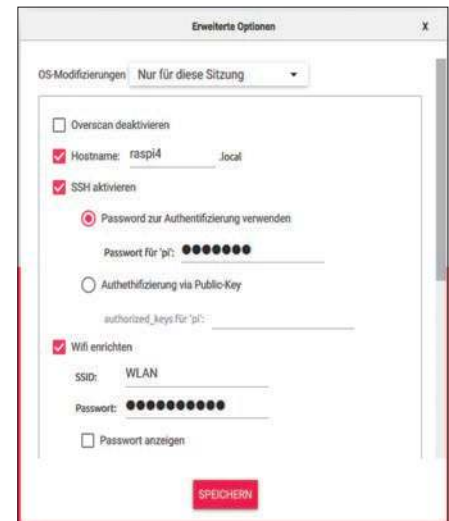
Andere Desktop- und Serversysteme: Unter „Other general purpose OS“ haben Sie die Auswahl zwischen Ubuntu (Desktop und Server) sowie Manjaro ARM Linux mit KDE-, XFCE-, Gnome- oder Mate-Desktop. Alle Systeme haben den Nachteil, dass sie nicht so gut für den Raspberry Pi angepasst sind wie RaspberryPi-OS. Die Bootgeschwindigkeit ist in der Regel langsamer und der Ressourcenbedarf höher. Die Systeme eignen sich vor allem für Benutzer, die auch auf dem Raspberry Pi die gewohnte Desktopumgebung verwenden möchten.

Multimedia-Systeme: Über „Media player – Kodi OS“ lässt sich Libre Elec mit dem Mediacenter Kodi installieren. Zur Auswahl stehen eigene Varianten für den Raspberry Pi Zero und 1 sowie den Raspberry Pi 2/3 und 4.

Weitere Systeme: Wenn der Raspberry Pi Imager das gewünschte Betriebssystem nicht anzeigt, gehen Sie auf „Eigenes Image“ und wählen eine heruntergeladene Imagedatei aus. Zurzeit ist beispielsweise Ubuntu mit Mate-Desktop nicht enthalten (<https://ubuntu-mate.org/raspberrypi>).



Es gibt nicht nur Raspberry-Pi-OS. Der Imager bietet weitere Alternativen, beispielsweise mehrere Ubuntu-Versionen in Desktop- und Serverausgaben.



Vorbereitung für den Start vom USB-Laufwerk

Standardmäßig lädt der Raspberry Pi das Betriebssystem von einer SD-Karte. Der Systemstart von einem USB-Stick ist ebenfalls möglich. Abhängig von der verwendeten Hardware kann das einen Geschwindigkeitsvorteil bieten. USB-Festplatten oder -SSDs können Sie theoretisch ebenfalls verwenden, jedoch läuft nicht jedes Gerät ohne Probleme am Raspberry Pi. Das liegt oft an der unzureichenden Stromversorgung oder qualitativ minderwertigen USB-Kabeln. USB/SATA-Adapter oder USB-Festplatten mit eigener Stromversorgung laufen zuverlässiger.

Die ersten Modelle des Raspberry Pi 4B benötigen für den Start des Systems vom USB-Laufwerk ein Bootloader-Update, bei neueren Modellen sollte es bereits vorhanden sein.

Ist bereits Raspberry-Pi-OS auf der SD-Karte installiert, wird der Bootloader automatisch aktualisiert. Zur Kontrolle führen Sie im Terminal

```
sudo rpi-eeprom-update -a
```

aus. In der Ausgabe sehen Sie die Versionsnummer und das Veröffentlichungsdatum. Erscheint „BOOTLOADER: up to date“, müssen Sie nichts weiter unternehmen. Sollte ein Update verfügbar sein, erhalten Sie eine Information und müssen das System neu starten. Das Update wird dann automatisch installiert.

Wenn Sie Raspberry-Pi-OS nicht vorher auf einer SD-Karte installieren wollen, gehen Sie im Raspberry Pi Imager nach einem Klick auf „OS wählen“ auf „Misc utility images“ und dann auf „Bootloader“. Wählen Sie „SD Card Boot“ oder „USB Boot“. Mit

beiden lässt sich der Bootloader aktualisieren. Der Unterschied liegt in der Priorität der Bootgeräte (erst SD-Karte, dann USB – oder umgekehrt). Schreiben Sie das Abbild auf die SD-Karte und booten Sie das Gerät davon. Warten Sie, bis der Bildschirm grün wird und die grüne LED dauerhaft blinkt. Danach schreiben Sie ein Systemabbild mit dem Raspberry Pi Imager auf einen USB-Stick und booten das Gerät davon.

Raspberry-Pi-OS bei der Einrichtung konfigurieren

Der Raspberry Pi Imager bietet eine „geheime“ Tastenkombination. Drücken Sie Strg-Umschalt-X, um den Dialog „Erweiterte Optionen“ aufzurufen. Sie können hier einen Hostnamen vergeben, den Open-SSH-Server aktivieren und ein Passwort dafür festlegen. Soll bereits nach dem ersten

Vorkonfiguration: Im Fenster „Erweiterte Optionen“ lässt sich vorab der Hostname vergeben und der SSH-Server aktivieren. Das ermöglicht SSH-Zugriff sofort nach dem ersten Start.

Systemstart eine WLAN-Verbindung aufgebaut werden, setzen Sie ein Häkchen vor „Wifi einrichten“ und geben SSID und Passwort Ihres WLANs ein. Außerdem können Sie Sprache und Tastaturlayout einstellen. Wählen Sie oben im Fenster „Immer verwenden“, wenn das Tool die Einstellungen für zukünftige Sitzungen speichern soll. Zum Abschluss klicken Sie auf „Speichern“. Danach übertragen Sie Raspberry-Pi-OS auf das Speichermedium.

Dank der Vorkonfiguration meldet sich das System gleich in der gewünschten Sprache und Sie können eine Verbindung über SSH aufbauen. ■

RASPBERRY-SYSTEM UNTER LINUX SICHERN

Regelmäßige Backups sind auch beim Raspberry Pi Pflicht. Es ist am einfachsten, die komplette SD-Karte oder den USB-Stick unter Linux zu sichern. Legen Sie die Karte in ein Lesegerät am Linux-PC oder verbinden Sie den USB-Stick. Mit dem Terminalbefehl

```
lsblk -p
```

ermitteln Sie den Gerätepfad des Laufwerks und hängen es mit

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

aus. Der Platzhalter „[X]“ steht für die Gerätebezeichnung, beispielsweise „/dev/sdb“. Für ein komprimiertes Backup verwenden Sie unter Ubuntu 20.04 oder Linux Mint 20 diese Befehlszeile

```
sudo dd if=/dev/sd[X] bs=4M status=progress | gzip -c > ~/Backup.img.gz
```

```
und mit  
gunzip -c ~/Backup.img.gz | sudo dd of=/dev/sd[X] bs=4M status=progress  
&& sync
```

schreiben Sie bei Bedarf die Sicherung auf ein neues Medium.

Raumüberwachung mit Raspberry Pi

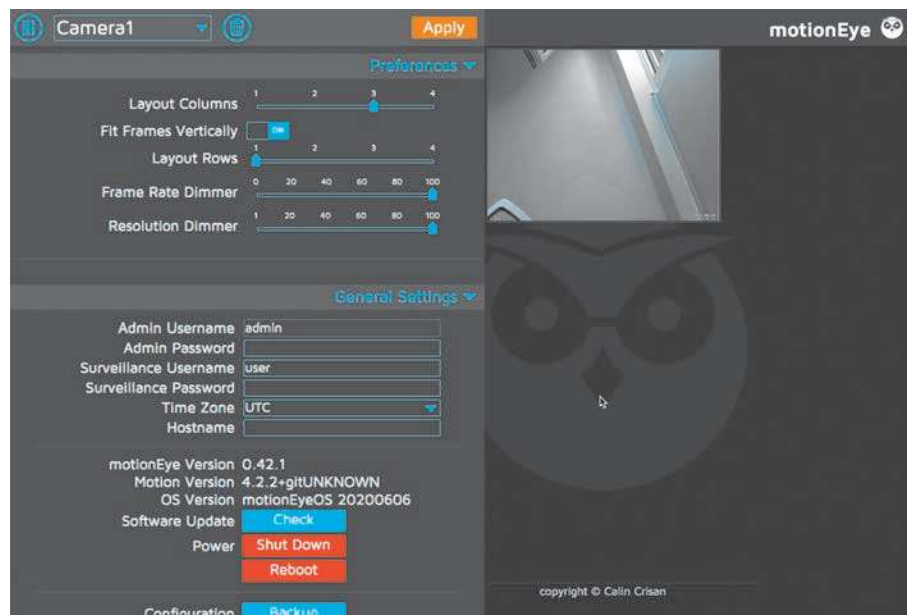
Für Ein-Platinen-Rechner gibt es immer bemerkenswerte Programme, mit denen auch Einsteiger im Nu eine Lösung finden. So auch in diesem Fall: Binnen weniger Minuten bauen Sie sich eine bewegungsgesteuerte Raumüberwachung.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Wenn Sie wissen möchten, was Ihre Katze in Ihrer Abwesenheit treibt, oder Sie den Kühlschrank im Büro überwachen müssen, weil daraus ständig Ihre Lebensmittel verschwinden, dann hilft die Überwachung mittels Kamera. Mit einem Raspberry Pi und einer cleveren Software ist das kein Problem.

Was Sie für das Projekt benötigen

Klar – Sie brauchen einen Raspberry Pi. Das Modell spielt keine Rolle, und es darf auch ein anderer Kleincomputer sein, etwa eine Odroid-Platine. Dazu gehört eine SD-Karte, auf der das Betriebssystem installiert wird. Und natürlich die Kamera: Für den Raspberry ideal ist natürlich die offizielle Raspberry-Kamera, die in diesem Beispiel auch zum Einsatz kommt (Rasp Cam 2, circa 24 Euro). Es darf aber auch eine Webcam sein, die Sie via USB mit dem Board verbinden. Monitor, Tastatur und Maus sind optional und nur dann sinnvoll, wenn Sie die Einrichtung und Installation des Systems begleiten wollen. Schließlich braucht die Platine auch noch eine Stromversorgung. Wenn das System möglichst unauffällig bleiben soll, wäre auch die Nutzung eines Akkupacks möglich, das dann aber auch ordentlich Leistung bringen muss. Die offizielle Pi-Kamera wird ohne Gehäuse geliefert. Der Raspberry besitzt einen passenden Slot, um die Kamera mit der Platine zu verbinden. Genutzt wird die kleine Leiste, die sich direkt neben dem Kopfhöreranschluss befindet. Ziehen Sie den kleinen schwarzen Schieber leicht nach



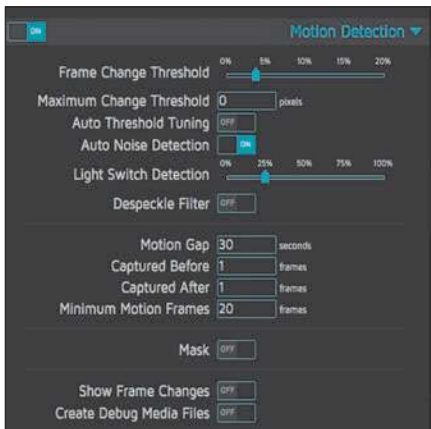
oben, um den Slot zu öffnen. Jetzt wird das Datenkabel in diesen Kanal geführt. Dabei zeigt die Beschriftung des Kabels in Richtung der USB-Buchsen. Lässt sich das Kabel nicht tiefer stecken, schieben Sie den schwarzen Schieber nach unten, um das Kabel festzuklemmen.

Motioneye-OS installieren

Das Surveillance-Betriebssystem erhalten Sie auf der Seite <https://github.com/ccrisan/motioneyeos/releases>. Entscheiden Sie sich dort für einen Abschnitt ohne das führende Wort „Dev“ im Namen – denn dabei handelt es sich um Zwischenversionen. Unter jedem Eintrag in der Liste finden Sie einen kleinen Link mit dem Namen „Assets“. Wenn Sie diesen aufklappen, sehen

Sie die verschiedenen Versionen der Software für die unterschiedlichen Platinen. Laden Sie sich das zu Ihrem Raspberry passende Archiv auf Ihr System herunter. Mit dem offiziellen Raspberry Imager oder einer Software wie Balena Etcher übertragen Sie nun den Inhalt des Archivs auf die SD-Karte. Ist der Vorgang erfolgreich abgeschlossen, sehen Sie sich den Inhalt der Karte im Dateimanager an. Legen Sie dann mit einem Texteditor im Hauptverzeichnis eine neue Datei mit dem Namen „wpa_supplicant.conf“ an. Diese enthält folgenden Code:

```
country=de
update-config=1
ctrl_interface=/var/run/wpa_supplicant
```



Variabel sensitiv: Motioneye soll nur Aufnahmen machen, wenn sich etwas bewegt. Sie können sehr genau justieren, auf welche Änderungen oder Bewegungen das Programm reagieren soll.

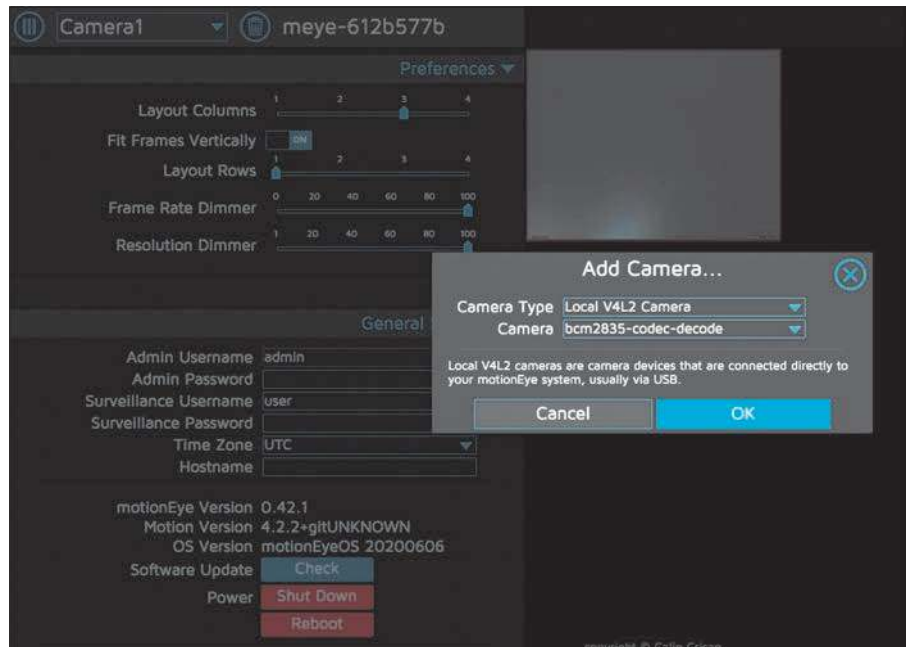
```
network={
scan_ssid=1
ssid=NAME_DES_NETZWERKS
psk=DAS_WLAN-PASSWORT
}
```

Speichern Sie die Datei und werfen Sie die SD-Karte aus.

Damit sind die Vorbereitungen abgeschlossen. Legen Sie die SD-Karte in die Platine ein, verbinden Sie diese mit der Stromquelle (und optional per Ethernet-Kabel mit dem Netzwerk). Das System fährt nun erstmals hoch. Falls Sie kein Display angegeschlossen haben, warten Sie ein paar Augenblicke, bis Motioneye-OS hochgefahren ist. Zugriff auf alle Funktionen und natürlich auch auf die Aufnahmen erhalten Sie per Browser. Für den Zugriff benötigen Sie nur die IP-Adresse, die der Router dem Raspberry zugewiesen hat. Diese finden Sie am einfachsten über den Router selbst heraus – bei einer Fritzbox etwa unter „Heimnetz → Netzwerk“. Suchen Sie in der Liste nach dem Gerät „motioneye“.

Motioneye-OS einrichten

Mit dem Browser rufen Sie nun die IP-Adresse auf. Sie melden sich dort mit den voreingestellten Zugangsdaten an: Der Benutzer ist „admin“ und das Feld für das Passwort bleibt leer. Damit öffnet sich die Benutzeroberfläche. Sofern Sie die Kamera des Raspberry Pi angeschlossen haben, sollte auch bereits das erste Bild vorliegen. Klicken Sie auf das kleine Menü in der linken oberen Ecke. In den „General Settings“ sollten Sie den Namen für den Admin oder zumindest dessen Passwort ändern. Au-



Motioneye-OS ist nicht auf eine Kamera begrenzt: Diesen Dialog brauchen Sie auch, falls Sie eine weitere Kamera installieren wollen.

ßerdem lässt sich ein Benutzer für das System anlegen, der lediglich Zugriff auf die Bilder erhält („Surveillance User“). Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie über das Listenfeld die passende Zeitzone einstellen. Denn jede Aufnahme wird mit einem Zeitstempel versehen.

Bewegungstoleranz und Speicherort definieren: Ein wichtiger Bereich der Einstellungen, die Sie für jede Kamera individuell ändern können, ist die Toleranz an Bewegungen (oder besser Veränderungen) in der Aufnahme. Die Idee hinter Motioneye-OS ist ja gerade, dass nur dann Bilder gespeichert werden, wenn etwas in dem überwachten Bildausschnitt passiert. Dies regeln Sie in dem Abschnitt „Motion Detection“.

Hier müssen Sie sich langsam an die optimalen Ergebnisse herantasten. Ist der Filter zu fein, kann schon eine leichte Lichtveränderung durch einen Schatten zu einer Aufnahme führen. Ist er zu grob, bekommen Sie nicht alles mit. Starten Sie beispielsweise einmal mit einem Wert von fünf oder sechs Prozent an Veränderungen unter „Frame Change Threshold“. Auch bei den Änderungen der Lichtverhältnisse gehen Sie mit einem Wert von 25 Prozent erst einmal konservativ an die Sache heran.

Wenn Sie Änderungen gemacht haben, wird das System neu starten müssen. Standardmäßig speichert Motioneye-OS die Aufnahmen auf dem lokalen Datenträger,

also der SD-Karte. Wenn Sie möchten, können Sie unter „File Storage“ auch einen Pfad im Netzwerk mitsamt Zugangsdaten hinterlegen, damit die Aufnahmen dann gleich auf einem NAS landen.

Ebenfalls wichtig sind die Optionen unter „Still Images“. Zum einen definieren Sie, wann Aufnahmen entstehen. Sie können feste Intervalle vergeben oder eben Aufnahmen nur dann erzeugen lassen, wenn eine Bewegung erkannt wird. Und schließlich finden Sie in diesem Bereich auf jede Menge Platzhalter, um die Dateinamen mit einem Zeitstempel zu versehen. Sie können sich zusätzlich auch per Mail benachrichtigen lassen, sobald eine Bewegung entdeckt wird.

Motioneye-OS ist ein vielseitiges Werkzeug, das wir hier nur in aller Kürze vorstellen konnten. Es gibt in den vielen Dialogen noch unzählige Möglichkeiten zu entdecken. Sie können damit Einzelbilder und Videosequenzen aufnehmen oder auch das System in eine Programmierung einbinden. So kann beispielsweise nach dem Entdecken einer Bewegung ein Kommando oder ein Script gestartet werden. Und wenn Sie neben der Raspberry-Kamera eine weitere Kamera anschließen wollen, geht auch das. Dazu klicken Sie neben der Bezeichnung der aktuell gewählten Einheit einfach auf den kleinen Pfeil und wählen „Add Camera“ aus. ■

Statische Websites mit Lektor CMS

Statische Webseiten scheinen auf den ersten Blick aus der Zeit gefallen. Im Web scrollt und blinkt es allerorten. Aber es gibt nach wie vor gute Gründe, für überschaubare Projekte klassisches HTML zu benutzen. Mit Lektor CMS geht das ganz einfach.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Wenn es um eine Infoseite für eine Veranstaltung, einen Verein oder ein kleines Unternehmen geht, muss kein Bolide wie Wordpress installiert werden. Statische Webseiten sind schnell ausgeliefert, ersparen viel Arbeit bei den Datenschutzbestimmungen, weil externe und dynamische Elemente keine Rolle spielen, und sie laufen auch in den kleinsten Tarifen von Hostinganbietern. Lektor CMS ist ein Generator für statische Seiten, der schnell zu installieren und leicht zu beherrschen ist.

Keine Datenbank: Purer Text

Lektor CMS gehört zur Kategorie der Sitegeneratoren und verwaltet typischerweise die Inhalte des späteren Webauftritts ohne eine Datenbank. Den Inhalt legt die Software in reinen Textdateien ab und bringt einen kleinen Webserver für die Erstellung einer Vorschau mit. Ist das Projekt reif für den Onlinegang, erzeugt Lektor aus den Textdateien die endgültigen HTML-Dokumente. Die können Sie dann etwa via FTP auf den Server übertragen. Statisch bedeutet in diesem Zusammenhang nicht, dass es inhaltlich nicht dynamisch zugehen kann. Selbst ein Blog mit täglich Postings ist möglich, allerdings müssen Sie dann die HTML-Seiten stets neu produzieren.

Lektor CMS ist in Python geschrieben und kann über das Paketverwaltungsprogramm von Python installiert werden. Das setzt dann aber eine bestehende Python-Umgebung und die Installation von PIP voraus. Ist beides vorhanden, installieren Sie das CMS mit diesem Terminalbefehl:



```

Step 1:
| A project needs a name. The name is primarily used for the admin UI and
| some other places to refer to your project to not get confused if multiple
| projects exist. You can change this at any later point.
> Project Name: Stephan Website

Step 2:
| Your name. This is used in a few places in the default template to refer to
| in the default copyright messages.
> Author Name [Stephan Lamprecht,,,: Stephan Lamprecht

Step 3:
| This is the path where the project will be located. You can move a project
| around later if you do not like the path. If you provide a relative path it
| will be relative to the working directory.
> Project Path [/home/stephan/Stephan Website]:

Step 4:
| Do you want to generate a basic blog module? If you enable this the models
| for a very basic blog will be generated.
> Add Basic Blog [Y/n]: Y

That's all. Create project? [Y/n]
  
```

Der Assistent von Lektor hilft bei der Anlage eines Projekts und führt durch die einzelnen Schritte. Danach legt er die Daten- und Ordnerstruktur der Website auf dem lokalen System an.

`pip install Lektor`

Stimmen die Abhängigkeiten, gelingt die Installation auch mit Curl:

```
curl -sf https://www.getlektor.com/installer.py | sudo python3
```

Viele Distributionen wie etwa Ubuntu haben Lektor inzwischen auch in die Paketquellen aufgenommen. Der Vorteil dieser Installationsvariante besteht darin, dass sich der Paketmanager der Distribution automatisch um die Installation von Python und allen benötigten Modulen kümmert. Welchen Installationsweg Sie bevorzugen, ist letztlich Geschmackssache.

Legen Sie Ihr erstes Projekt an

Ist die Installation abgeschlossen, können Sie Ihr erstes Projekt anlegen. Öffnen Sie ein Terminal und geben Sie dort

`lektor quickstart`

ein. Sie starten damit einen Assistenten, der Sie durch die nächsten Schritte führt. Vergleichen Sie zunächst einen Namen für Ihr Projekt. Dieser dient zur besseren Unterscheidung, falls Sie mehrere Websites betreuen. Im nächsten Schritt tragen Sie dann den Namen des Autors der Website ein. Auf diesen Namen greifen auch Vorlagen zurück, beispielsweise beim Einsatz als Blog. Nun schlägt Lektor CMS auch einen Projektpfad vor. Dort legt die Software die Ordnerstruktur an und später die Inhaltsdaten ab. Sie können den Vorschlag übernehmen oder einen abweichenden Pfad angeben. Der nächste Schritt erfragt von Ihnen lediglich, ob Sie mit Lektor auch einen Blog führen wollen. Antworten Sie hier je nach Bedarf. Zum Abschluss bestätigen Sie noch die

Abfrage, ob das Projekt jetzt angelegt werden soll. Diese Schritte gehen Sie später am besten für jede neue Website durch, die Sie mit Lektor anlegen und verwalten wollen.

Die Grundstruktur des Projekts ist angelegt. Öffnen Sie nun ein Terminal und wechseln Sie in das Verzeichnis, wo sich die Projektdateien befinden. Geben Sie anschließend das Kommando „`lektor server`“ ein. Warten Sie die Rückmeldung des Systems ab und lassen Sie das Fenster geöffnet. Dann starten Sie einen Browser Ihrer Wahl und rufen dort die Adresse „`http://localhost:5000`“ auf. Sie sollten jetzt auf die Startseite des gerade angelegten Projekts blicken. Lektor besitzt auch eine eigene Admin-Oberfläche, um Beiträge und Seiten mittels eines Editors zu bearbeiten. Notwendig ist das aber eigentlich nicht.

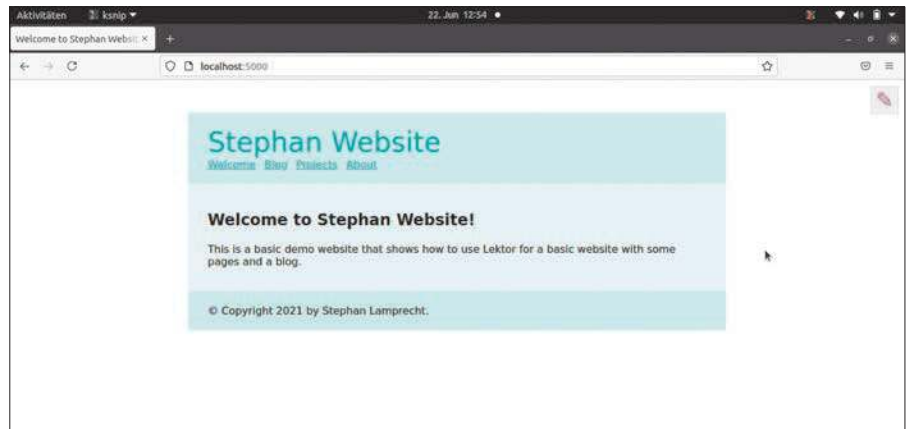
Hinweis: Je nach Betriebssystem kann es Ihnen passieren, dass der Editor nicht startet. Das Back-End erreichen Sie aber in jedem Fall, wenn Sie die Adresse mit „`admin`“ ergänzen, also „`http://localhost:5000/admin`“.

Jede einzelne Seite, also jede URL-Adresse, korrespondiert in Lektor mit einem Ordner innerhalb des Verzeichnisses „`content`“ im Hauptordner des Projekts. Diese können unterschiedlich tief gestaffelt sein, so dass sich Menüstrukturen ergeben. Jedes Verzeichnis muss mindestens die Datei „`contents.lr`“ enthalten, damit später auch das Rendering stattfindet. Haben Sie ein Verzeichnis „`mein-projekt/content/aktuelles/news-1/contents.lr`“ angelegt, wird dies später als `http://[servername]/aktuelles/news-1/` im Browser abrufbar. Die Dateien sind, trotz der Endung, einfache UTF-8-Textdateien. Sie können diese also mit jedem beliebigen Editor bearbeiten. Um Formatierungen auf der Seite oder dem Posting zu generieren, wird ein einfacher Markdown-Dialekt verwendet. Die wichtigsten Auszeichnungen sind in wenigen Minuten erlernt.

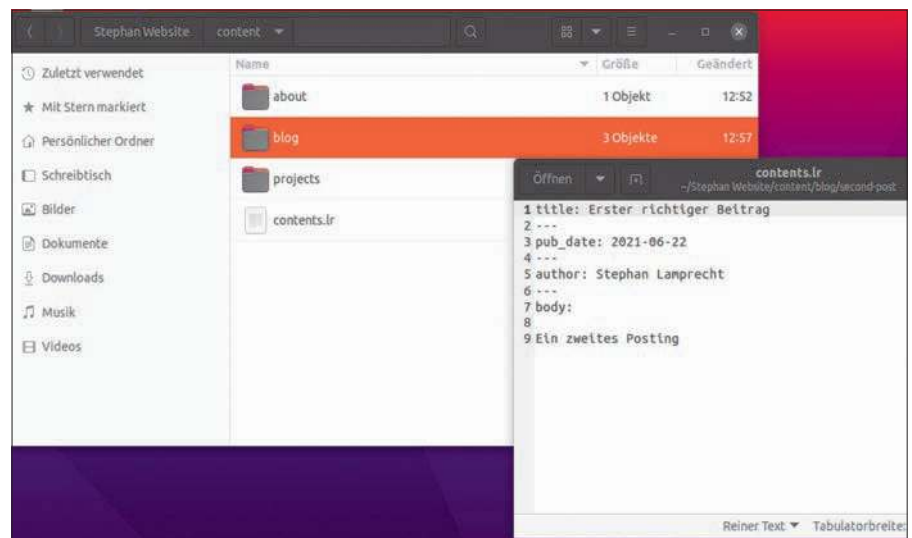
Das Projekt publizieren

Der integrierte Server gibt Ihnen ja eine Anmutung davon, wie das spätere Ergebnis aussehen wird. Wenn Sie zufrieden sind, können Sie Lektor mit einem einfachen Kommando zum Anlegen der HTML-Dateien bewegen. Dazu führen Sie im Terminal das Kommando

```
lektor build -o [Ausgabeordner]
aus. Mit Schalter „-o“ oder in Langschreibweise „--output-path“ definieren Sie das
```



Dank des eingebauten Webservers erhalten Sie eine aktuelle Vorschau der Site, wie sie sich später auch online darstellen wird.



Die Site wird später aus einfachen Textdateien zusammengebaut. Diese ändern Sie mit einem beliebigen Editor und legen so schnell neue Seiten oder Postings an.

Verzeichnis, in das die finalen HTML-Dateien abgelegt werden. Sobald die Konsole meldet, dass die Erstellung der Seiten abgeschlossen ist, können Sie den vollständigen Inhalt des Ausgabeordners auf den Webserver übertragen.

Auf der Projektseite von Lektor (www.getlektor.com/docs/) finden Sie Erläuterungen zu weiteren Schaltern für den Server oder für die Generierung der Site. Viel mehr dürfte Sie zunächst interessieren, wie Sie den Seiten eine individuelle Optik verleihen. Das Angebot an Vorlagen für Lektor hält sich in Grenzen. Wer das Zusammenspiel der Komponenten im Datenmodell verstanden hat, wird aber schnell eigene Farben und Typografien entwickeln können. Auf www.getlektor.com gibt es darüber hinaus ein Angebot an Plug-ins, um funktionelle Erweiterungen zu verwenden. Jede Seite in einer

von Lektor erstellten Site basiert auf drei Dateien: der Model-, der Content- sowie einer Template-Datei. Die Model-Datei definiert, welche Inhaltstypen in einer Seite vorhanden sein müssen, die Content-Datei greift dann diese Elemente auf, während die Template-Datei sich um die Formatierung kümmert. Darin ist geregelt, wie bei der Generierung die Formatierungen gesetzt werden. Ein Blogposting könnte somit als Modell die Datei „`blog-post.ini`“ verwenden, während der Inhalt des Beitrags in der Content-Datei „`./content/blog/blogpost-1/contents.lr`“ steht und dabei das Template „`./templates/blog-post.html`“ verwendet. Glücklicherweise ist Lektor CMS so transparent gestaltet, dass die Dateiansicht der im Schnellstart generierten Site bereits Rückschlüsse bietet, wo Sie die Individualisierung beginnen können. ■

PDF-Verwaltung mit I-Librarian

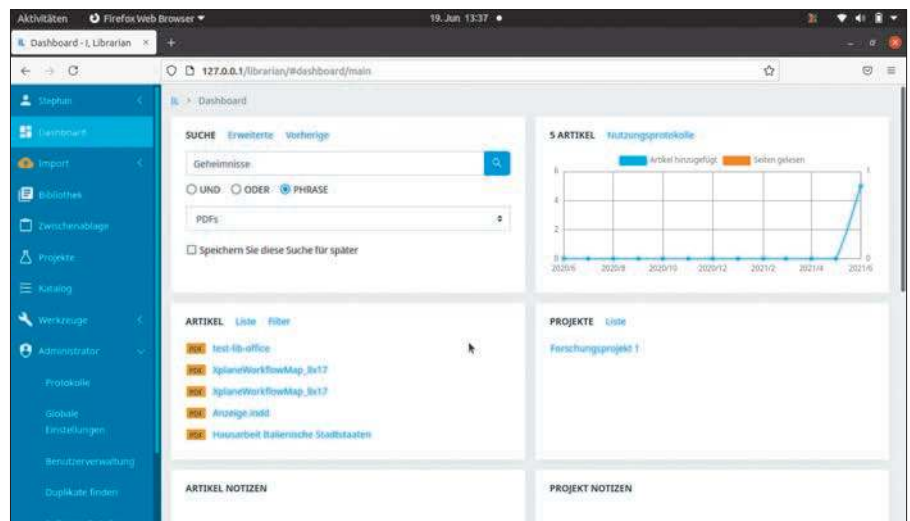
Studien, Referate und Quellen liegen oft im PDF-Format vor. Eine umfangreiche Sammlung kann da schnell unübersichtlich werden. I-Librarian ist ein webbasiertes Werkzeug zum zentralen Verwalten von PDFs, die Sie im Team bearbeiten können.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Selbst mit den besten Vorsätzen kann eine PDF-Sammlung schnell unübersichtlich werden, zumal der Dateiname oft wenig über den Inhalt aussagt. Mit I-Librarian schaffen Sie Ordnung. I-Librarian ist als „Document Management System“ (DMS) eng spezialisiert, aber eine gelungene Lösung für alle Nutzer mit großer PDF-Bibliothek. Technisch betrachtet ist I-Librarian ein DMS, das sich auf PDF-Dateien, bibliografische Einträge und Office-Dokumente fokussiert. Von der Software gibt es eine Version, die kostenfrei auf dem eigenen Server installiert werden kann, ferner auch ein Cloudangebot, das eine Gebühr von zwei bis drei US-Dollar pro Monat und Nutzer verlangt.

Was kann I-Librarian?

Die Anwendung bietet Funktionen, die über die Serverkomponente von Calibre (<https://calibre-ebook.com>) hinausreichen: Die Elemente in einer Bibliothek versehen Sie mit zusätzlichen Metadaten und können die Dokumente ohne weitere Software mit Kommentaren und Bemerkungen versehen. Der Datenbestand lässt sich in Form von Projekten strukturieren, wobei die Nutzer sich die Dokumente und Kommentare auch gegenseitig schicken können. Die Entwickler weisen auf die Vorteile des kommerziellen Angebots hin, machen aber im Funktionsvergleich die kostenfreie Version schlechter, als sie in Wahrheit ist. So wird auf eine Begrenzung von 10 000 PDF-Dateien hingewiesen. Das dürfte aber selbst bei größeren Teams eher akademisch sein. Laut Beschreibung soll die kos-



PDF-Verwaltung mit I-Librarian: Das Dashboard zeigt die zuletzt hochgeladenen Dokumente, weist auf neue Kommentare hin und bietet schnellen Zugriff auf die Suchfunktionen.

tenfreie Variante nur Texte in englischer Sprache verarbeiten können. Das ist aber tatsächlich nicht so. Die den kostenpflichtigen Versionen vorbehaltene Verbindung mit Verzeichnisdiensten (LDAP) oder OpenID ist ohnehin nur für größere Organisationen interessant. Insofern spricht nichts dagegen, I-Librarian auf einem eigenen Server auszuprobieren.

Installation und Einrichtung

In unserem Beispiel wird das Programm auf einem Ubuntu-System installiert, das über das interne Netzwerk zugänglich ist. Mittels Portweiterleitungen am Router und dynamischen DNS-Diensten könnte die Installation auch über das Internet erreichbar werden. Bei einer entsprechend eingerichteten Serverumgebung kann die Software auch auf Windows- und Mac-Rech-

tern laufen. Für Ubuntu nutzen wir von der Projektseite (<https://github.com/mkucej/i-librarian-free/releases/tag/5.9.2>) den „Ubuntu console installer“. Das Archiv entpacken Sie nach dem Download, wechseln dann im Terminal in das neue Verzeichnis und starten dort mit root-Recht das Script „install.sh“. Root-Recht ist erforderlich, weil sich der Installer um die Einrichtung der Abhängigkeiten kümmert. Das sind im Wesentlichen ein Apache-Webserver, PHP, Libre Office und einige Hilfsanwendungen. Das Script fragt während der Installation nach, ob es den Webserver konfigurieren soll. Diesen Service nutzen wir. Wenn auf dem System bereits Apache oder Nginx läuft, verrät Ihnen die Projektseite, wie eine manuelle Installation aussieht. Im Kern müssen Sie in diesem Fall die Programmdateien lediglich in ein besonderes Ver-

zeichnis verschieben. Außerdem ist eine kleine Anpassung an der Konfiguration des Servers notwendig.

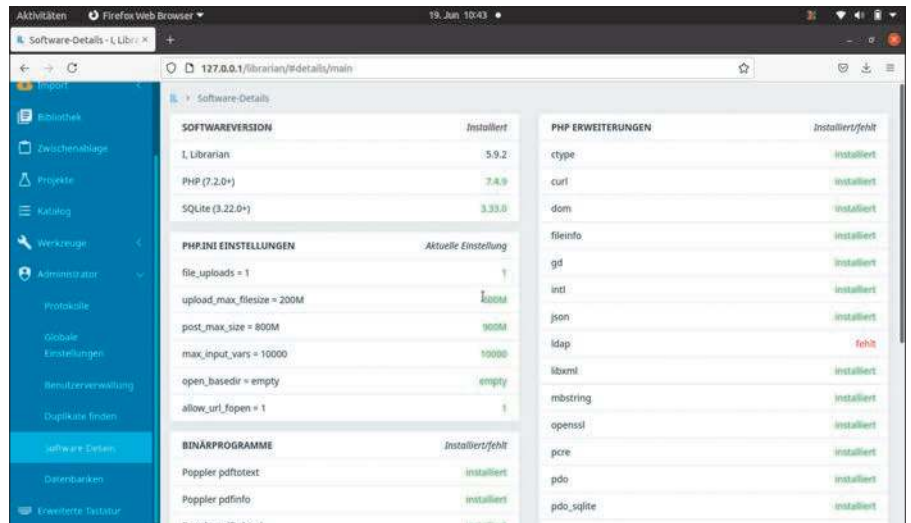
Danach können Sie mit dem lokalen Browser unter „127.0.0.1/librarian“ die Web-Oberfläche aufrufen. Sie werden in diesem ersten Schritt gebeten, ein Benutzerkonto anzulegen, über das Sie sich dann anmelden. Dieser erste Benutzer besitzt Admin-Rechte. Über den Menüeintrag „Administrator“ schauen Sie unter „Software-Details“ am besten einmal nach, ob alle Einträge mit Grün gekennzeichnet sind. Es sollte eigentlich nur „ldap“ als Fehler markiert sein, da dies der kommerziellen Variante vorbehalten ist. Unter „Globale Einstellungen“ haben Sie noch die Option, die Hilfsanwendungen von I-Librarian zu konfigurieren. Das ist nur notwendig, wenn etwa Libre Office nicht im Systempfad liegen sollte.

PDF-Dateien importieren

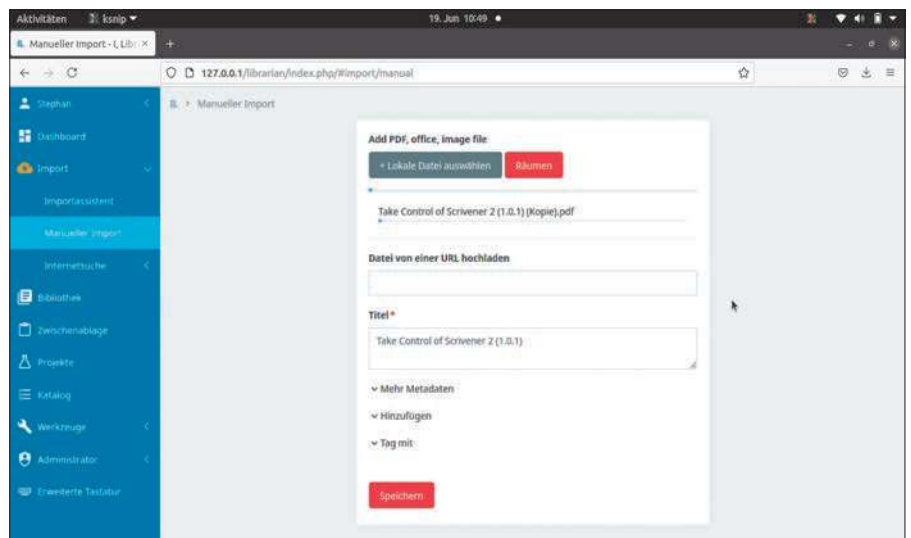
Wenn bereits eine umfangreiche Sammlung an PDF-Dateien vorliegt, laden Sie diese im ersten Schritt in das System hoch. Wechseln Sie dazu in der linken Navigation in den Bereich „Import“. Der Assistent vereinfacht den Massenimport aus lokalen Verzeichnissen zu I-Librarian. Sie können den manuellen Import auch später jederzeit verwenden, um weitere Dokumente der Datenbank hinzuzufügen. Zu jedem Eintrag können Sie zahlreiche Zusatzinformationen (Autoren, Erscheinungsjahr) hinterlegen. Außerdem können Sie I-Librarian auch mit Office-Dokumenten bestücken. Laden Sie beispielsweise ein Textdokument im Writer-Format hoch, wird dieses automatisch zu PDF konvertiert. Der Import bietet auch die Möglichkeit der Internetsuche bei bekannten Informationsanbietern. So gelangen wissenschaftliche Aufsätze zu einem Thema am schnellsten in die Datenbank.

Gemeinsam an Dokumenten arbeiten

Dokumente (oder neutraler formuliert: „Quellen“) können Sie in Form von Projekten organisieren. Ein Projekt könnte beispielsweise ein Aufsatz sein. Eine Besonderheit von I-Librarian besteht darin, dass das DMS einen eigenen PDF-Betrachter mitbringt, der direkt im Browser funktioniert und die üblichen Werkzeuge zum Bearbeiten und Kommentieren besitzt. Ob Sie das Dokument über die interne Suche gefunden haben oder direkt aus der Bibliothek aufrufen,



Nach der Installation von I-Librarian sehen Sie als Admin nach, ob alle Komponenten laufen oder ob es Probleme mit dem Server gibt.



Ob mittels Assistenten oder Einzelimport von Dokumenten: Sie bauen sich zunächst einmal Ihre Bibliothek auf.

fen, spielt dabei keine Rolle. Neben dem Titel einer Datei finden Sie kleine Icons. Mit einem Klick auf das Icon „Teilen“ öffnen Sie die Datei in einem neuen Fenster. Fügen Sie dort Kommentare hinzu, markieren Sie wichtige Textpassagen oder kopieren Sie Texte einfach heraus. Ihre Änderungen werden in die Datenbank übernommen und auf der Detailseite dargestellt. So erkennen alle Mitglieder innerhalb eines Projekts neue Kommentare, können diese ergänzen oder sich die Dateien schicken.

Suchen und finden: Die PDF-Dateien werden mit Tesseract einer optischen Zeichenerkennung unterzogen und somit durchsuchbar. Wie erwähnt, funktioniert das auch in der kostenlosen Version nicht nur mit englischsprachigen Dokumenten.

Die Bearbeitung klappt überwiegend hervorragend. Lediglich bei schlechten Scans oder Dokumenten mit handschriftlichen Ergänzungen stößt Tesseract an seine Grenzen.

Direkt über das Dashboard gelangen Sie zur Suche, alternativ auch über die Bibliothek. Die Suchbegriffe verknüpfen Sie mit den bekannten logischen Operatoren. Außerdem können Sie über das Listenfeld einschränken, wo gesucht werden soll. Das kann der Volltext der PDF-Dateien sein oder lediglich die Kommentarsammlung. Ferner bietet das Programm eine „erweiterte Suche“. Hier klicken Sie in einem Dialog eine ganze Reihe von Bedingungen zusammen. Um Zeit zu sparen, werden diese auch als Suchlauf gespeichert. ■

Raspberry Pi ganz einfach: Balena-OS

Mit dem Raspberry Pi gibt es eine vielseitige Plattform für das Internet der Dinge und mit Balena-OS ein cloudbasiertes Betriebssystem, das den Einstieg in IoT-Projekte besonders einfach macht. Wir stellen Balena-OS anhand eines Beispiels vor.

VON STEPHAN LAMPRECHT

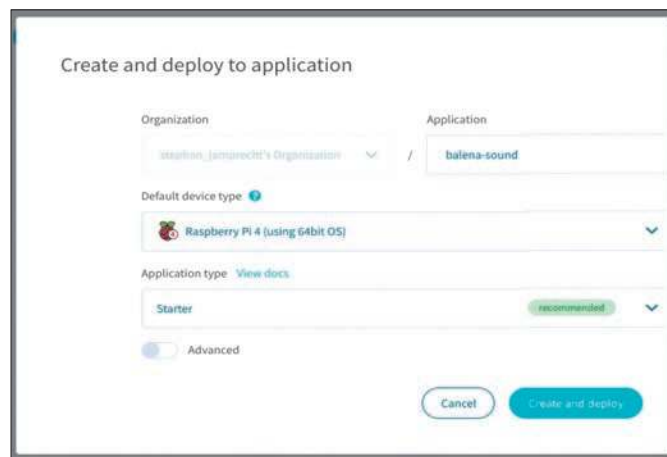
Weltweit hat sich der Raspberry Pi in der Makerszene seinen festen Platz erobert. Mit viel Kreativität und Enthusiasmus entstehen immer wieder verblüffende Projekte. Der Raspberry steuert Infoterminals, erweckt alte Spiele wieder zum Leben oder steuert das Smart Home. Viele Projekte erfordern aber systemnahe Eingriffe, die intime Linux-Kenntnisse erfordern. Balena-OS will das deutlich einfacher machen. Am Beispiel eines Systems für Multi-Room-Audio stellen wir das Betriebssystem hier vor.

Was Sie brauchen

Um in die Welt von Balena-OS einzusteigen, benötigen Sie nicht viel:

- Ein Benutzerkonto bei Balena – ohne geht es nicht.
- Für unser Beispiel nutzen wir einen Raspberry Pi 4.
- Für das Betriebssystem empfiehlt sich immer eine möglichst flotte SD-Karte („Ultra/Extreme“: 100 MB/s Leseleistung)
- Da der Raspberry in diesem Beispiel Musik von einem Player über einen Lautsprecher abspielen soll, benötigen Sie zusätzlich wenigstens einen kleinen (aktiven) Lautsprecher, den Sie mittels eines 3,5-mm-Audiokabels mit der Platine verbinden. Da die Fähigkeiten des Raspberry in Sachen Audio überschaubar sind, kann sich die Anschaffung einer DAC-Platine lohnen. Im Fachhandel gibt es viele solcher Konverter, die als HAT-Board angeboten werden. Für eine Multi-Room-Lösung brauchen Sie je eine Platine mit Lautsprecher für jeden Raum.

Zu Beginn richten Sie online auf www.balena-cloud.com eine neue „App“ ein, die auf einem bestimmten Platinentyp läuft.



So geht's: Schritt für Schritt

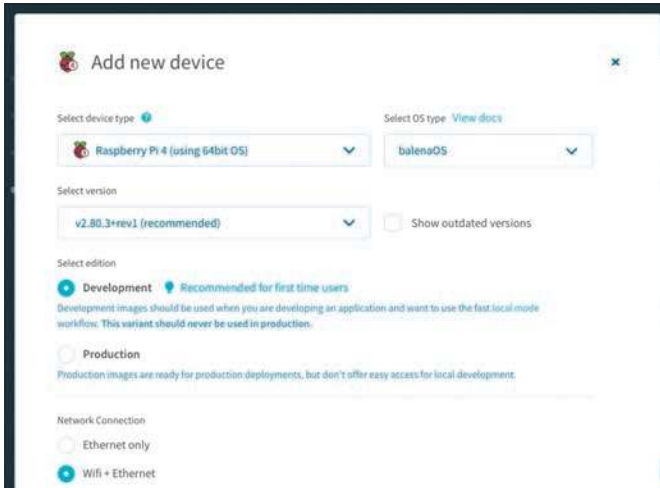
1. Balena-Account einrichten: Besuchen Sie die Seite www.balena-cloud.com und wählen Sie dort „Sign Up“. Der Registrierungsprozess ist mit wenigen Eingaben abgeschlossen. Balena verfolgt mit dem Projekt kommerzielle Absichten, daher sind nur bis zu zehn Projekte kostenfrei. Einige Funktionen sind nur in der kostenpflichtigen Version möglich. Für unser Beispiel trifft das allerdings nicht zu. Sobald Sie registriert sind, gelangen Sie zu Ihrem noch leeren Dashboard.

2. Projekt anlegen: Klicken Sie auf „Create Application“. Vergeben Sie jetzt keinen individuellen Namen für die Applikation, sondern nutzen Sie stattdessen „balena-sound“. Die Entwickler bieten eine Reihe von vorgefertigten Anwendungen, die so schneller auf der Platine landen. Dazu gehört auch das Soundsystem. Wählen Sie aus dem Listenfeld die gewünschte Plattform aus und bestätigen Sie den Dialog. Sie gelangen damit wieder zum Dashboard

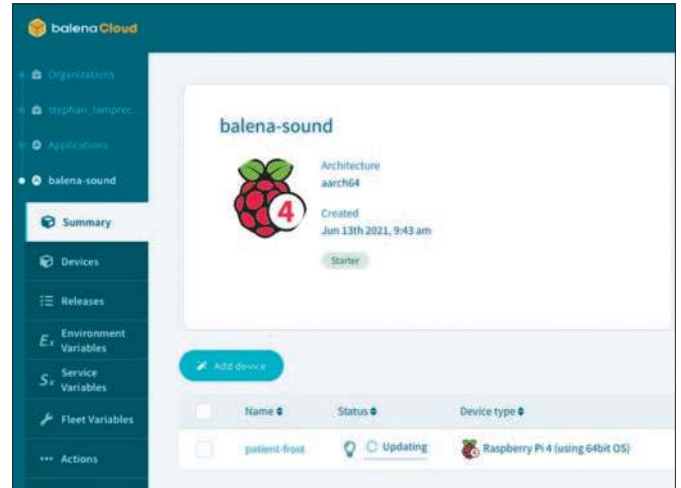
zurück. Sie haben nun eine Anwendung definiert, jetzt folgen die Platinen. Klicken Sie auf Ihrem Dashboard auf „Add Device“. Im nachfolgenden Dialog können Sie das Modell der Platine genau vorgeben. Aktivieren Sie den Optionsschalter unter „Development“, was auch die empfohlene Einstellung ist. Sofern der Raspberry lediglich via Ethernet mit dem Netzwerk verbunden ist, sind Sie damit bereits fertig.

Wenn Sie WLAN verwenden, aktivieren Sie „Wifi+Ethernet“ und tragen den Namen des Netzwerks und den verwendeten Schlüssel ein. Jetzt können Sie mit einem Klick auf „Download balenaOS“ mit dem Herunterladen des passenden Images beginnen.

3. Raspberry vorbereiten: Ist der Download erfolgreich verlaufen, schließen sich die von anderen Projekten gewohnten Schritte an. Nutzen Sie am besten das ebenfalls von Balena stammende Etcher, um das Image auf die SD-Karte zu schreiben. Verbinden Sie danach die Platine via Ethernet-Kabel mit Ihrem Netzwerk.



Die Apps weisen Sie dann konkreten Geräten zu. Wenn sich diese ohne Ihr Eingreifen mit dem WLAN verbinden sollen, müssen Sie die Zugangsdaten hinterlegen.



Nach dem Start des Raspberry Pi mit dem heruntergeladenen Betriebssystem sollte das Gerät einige Minuten später in dieser Liste erscheinen.

Kommt nur WLAN zum Einsatz, legen Sie die SD-Karte ein und versorgen den Raspberry mit Strom.

Und los geht's!

Nun müssen Sie, je nach Geschwindigkeit Ihres Netzwerks und der Platine, einige Minuten warten, bevor das Gerät in der Liste auf dem Dashboard auftaucht. Während Sie warten, können Sie sich bei Balena umsehen, beispielsweise im Bereich „Actions“. Dort sehen Sie einen der Vorteile des Cloudansatzes, denn Sie können hier Platinen neu starten, ohne eine Tastatur oder einen Monitor anschließen zu müssen.

Sobald Ihr Gerät im Dashboard sichtbar wird, führt Sie ein Klick auf dessen Namen auf die Detailseite. Hier sehen Sie den aktuellen Status der Platine.

In der Regel müssen Sie noch abwarten, bis der Prozess der Systemupdates abgeschlossen ist. Wenn die Statusseite verrät, dass die Platine online ist und der Blick auf die Details zeigt, dass alle Dienste laufen, können Sie den Raspberry erstmals via Bluetooth mit Ihrem Tablet oder Handy verbinden, das dann die Aufgabe des Musikplayers übernimmt. Aktivieren Sie also die Kopplung via Bluetooth und suchen Sie nach einem Device mit dem Namen „balenaOS“. Stellen Sie dann die Verbindung her. Jetzt müssen Sie etwa in Spotify nur diesen „Lautsprecher“ als Ziel nutzen. Um Titel in verschiedenen Räumen gleichzeitig wiederzugeben, benötigen Sie pro Raum eine weitere Platine. Die versorgen Sie mit dem Image, das Sie für das erste Gerät heruntergeladen haben. Sobald diese eben-

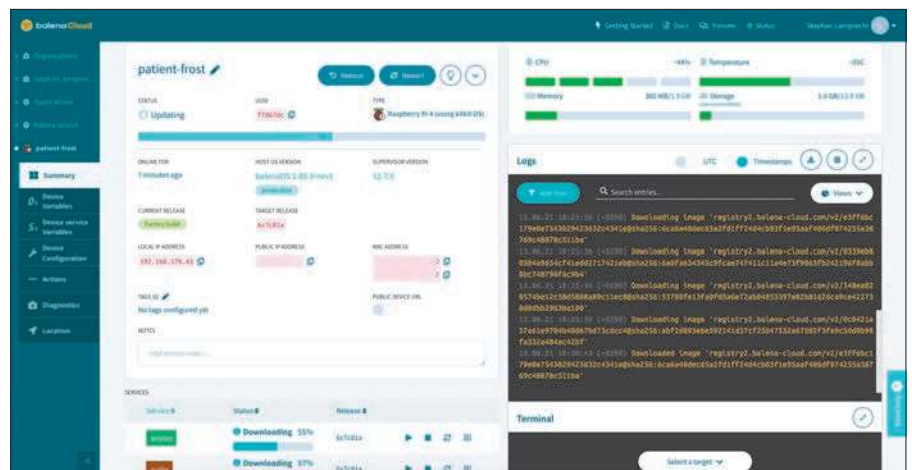
falls in der Liste der Devices in der Cloud auftauchen und die Updates abgeschlossen sind, stehen diese zur Wiedergabe zu Verfügung. Sie müssen diese also nicht mit separat mit dem Smartphone koppeln. Denn die Sound-App von Balena besitzt einen Multi-Room-Server, der die Signale an die anderen Geräte verteilt.

Troubleshooting

Für den seltenen Fall, dass der Raspberry Pi nach einigen Minuten Wartezeit nicht im Dashboard von Balena auftaucht, sind die Restriktionen der Firewall wahrscheinlich zu hoch. Möglicherweise haben Sie aber auch einen Fehler bei den Zugangsdaten des WLAN gemacht. Überprüfen Sie im Router zunächst, ob der Raspberry dort überhaupt auftaucht. Die Platine sollte sich mit einem Netzwerknamen melden, der mit „BalenaOS“ beginnt.

Ist das nicht der Fall, verbinden Sie die Platine mittels Ethernet direkt mit dem Router und starten die Platine durch Abziehen der Stromversorgung neu. Kontrollieren Sie im Router, ob das Gerät nun auftaucht. Ist das der Fall, überprüfen Sie nach einigen Minuten, ob die Platine jetzt im Dashboard von Balena auftaucht.

Falls dies immer noch nicht der Fall ist, müssen Sie für die Platine Ports im Router freigeben. Die Cloudanbindung benötigt TCP auf Port 443. Ein- und ausgehende Anfragen müssen also an das Gerät weitergeleitet werden. Außerdem werden die Ports 53 und 123 benötigt. Dort muss das UDP-Protokoll landen. Konsultieren Sie das Handbuch des Routers, ob Sie nach dem Eintragen der Freigaben noch einen Neustart durchführen müssen. Sind die drei genannten Ports über das Internet erreichbar, sollte alles funktionieren. ■



Die Detailansicht verrät den aktuellen Status des Geräts und zeigt etwa auch den Fortschritt bei Installationen.

Gadgets fürs Homeoffice

Haben Sie im vergangenen Jahr auch mehr als sonst zu Hause gearbeitet? Für viele Menschen ist der Heimarbeitsplatz zur Normalität geworden. Wir stellen hier einige Gadgets vor, die sich bei unseren Redakteuren bewährt haben.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Im letzten Jahr haben viele Unternehmen ihre Mitarbeitenden ins Heimbüro geschickt. Da fiel dann vielen erstmals auf, dass der Arbeitsplatz in den eigenen vier Wänden doch nicht ganz so praktisch wie gedacht war. Unsere Zubehör-Gadgets machen die Arbeit angenehmer und produktiver.

Stromversorgung für den PC-Arbeitsplatz

Drucker, Lampe, Monitor, Ladegerät für das Smartphone, Netzteil für das Notebook: Rund um den Arbeitsplatz kann es gar nicht genug Stromanschlüsse geben. Typische Steckerleisten habe aber oft das Problem, dass sich überdimensionierte Netzteile nicht nebeneinander anschließen lassen. Bei einem Steckdosenturm, wie ihn die Firma Bestek anbietet, sind solche Platzprobleme ausgeschlossen: Auf einer Grundfläche von 12 × 12 Zentimetern bietet das kompakte Gadget acht Steckdosen und sechs USB-Anschlüsse. Die zwei Stockwerke (mit jeweils vier Anschlüssen) können mit einem Knopf stromlos geschaltet werden. Die Anschlussstöpfe sind um 90 Grad verdreht, damit sich auch große Netzteile nicht in die Quere kommen. Und da der kleine Powerturm in erster Linie für den Schreibtisch gedacht ist, bietet er auch einen Überspannungsschutz, um die Elektronik zu schützen. Dicke Gummifüße verhindern das Rutschen auf dem Schreibtisch. Da alle Anschlüsse kompakt auf einem Raum vorliegen, lassen sich die Kabelwege kurz halten. Das solide Gerät gibt es bei Amazon zum Preis von circa 43 Euro (www.amazon.de/gp/product/B072N2W4DG).

Das ist sicher teurer als die Leiste aus dem Baumarkt, aber inklusive Überspannungsschutz und USB-Ladebuchsen durchaus angemessen.

So bleiben die Kabel am Platz

Schluss mit herunterfallenden (Lade-)Kabeln! Die Kabelklemme Equinix Tizi Knubbi für den Schreibtisch fixiert vier Kabel sicher und wird dazu einfach mittels Pads auf die Schreibtischoberfläche geklebt. Das kleine Helferlein kostet bei Amazon (www.amazon.de/equinix-Tizi-Knubbi-Leiste-selbstklebenden/dp/B079P4RRPS) knapp zehn Euro.

Perfektes Licht am PC

Das richtige Licht am Arbeitsplatz spielt eine wichtige Rolle. Eine gute Schreibtischlampe sollte helles Licht bieten, darf nicht blenden und muss die Arbeitsfläche gleichmäßig erhellen. Energieeffizient sollte sie außerdem sein. Alle diese Ansprüche erfüllt die Xiaomi Desk Lamp 1 S. Der chinesische Hersteller Xiaomi steht in dem Ruf, sich vom Design bekannter Markenhersteller „inspirieren“ zu lassen, um dann die Formgebung in preiswerter Form auf den Markt zu bringen. Damit täte man der LED-Lampe aber unrecht. Die Leuchte bietet ein schlichtes und puristisches Design. Sie nutzt LED-Technik, verbraucht also wenig Strom und der „Schirm“ kann so geneigt werden, dass der Schreibtisch gut beleuchtet ist. Bedient wird das smarte Gadget entweder per App oder mittels Drehschalter am Ständer. In der App sind verschiedene Modi wählbar – für das Lesen etwa ein weißes Licht mit 4000 K, für Arbeiten am Computer lie-



Quelle: amazon.de

Auf kleinsten Raum finden jede Menge Geräte Anschluss an die Stromversorgung. Auch an einen Überspannungsschutz wurde gedacht.



Quelle: amazon.de

Ein kleines und preiswertes Gadget mit großer Wirkung ist die kleine Leiste für den Schreibtisch, die Lade- und Datenkabel einfach festhält.

fert der „PC-Modus“ ein nicht ganz so helles Licht mit 2700 K. Interessant ist der „Fokus-Modus“, denn der erinnert Sie auch an regelmäßige Pausen. Er liefert das gewünschte Arbeitslicht für 45 Minuten, da-

nach blinkt die Lampe und verringert die Leuchtkraft für zehn Minuten. Eine clevere und solide Lampe – mit oder ohne App. Aber aufgepasst: Je nach Versorgungslage aus China werden auf Marktplätzen wie Amazon „Mondpreise“ von bis zu 100 Euro aufgerufen. Ein realistischer Preis sollte zwischen 40 und 50 Euro liegen, aktuell sind es 44,50 Euro.

Schnelles Internet am Arbeitsplatz

Während in Bürogebäuden die notwendige Verkabelung für schnelles Internet diskret hinter schmucken Leisten verschwindet, steht bei den meisten Menschen der Router gerade nicht dort, wo gearbeitet werden soll. Via WLAN kommt dann von der gebuchten Bandbreite nur noch ein Bruchteil am Endgerät an. Repeater bringen WLAN direkt zum Arbeitsplatz.

Wenn Sie eine Fritzbox als Router einsetzen, greifen Sie am besten zu Repeatermodellen von AVM. Damit klappt die Einrichtung garantiert und kinderleicht. Wenn Sie nur WLAN benötigen, ist der Fritz Repeater 2400 eine gute Option. Dieser wird einfach nur in eine Steckdose in der Nähe des Arbeitsplatzes gesteckt. Der Fritz Repeater 3000 dagegen kommt in einem größeren Gehäuse, das etwas Standfläche benötigt. Dafür bietet das smarte Gerät aber auch zwei Gigabit-Ethernet-Anschlüsse. So können sie beispielsweise einen Netzwerkdrucker oder auch ein NAS anschließen und mit dem Netzwerk verbinden. Alle Modelle der Fritzbox, die wenigstens Fritz-OS 6.90 nutzen, verwenden dabei ein Mesh-Netzwerk. Es sorgt dafür, dass die verbundenen Geräte nahtlos zwischen verschiedenen Repeatern in Haus oder Wohnung wechseln, um immer die schnellste Verbindung zu nutzen. Das Modell 2400 kostet bei Amazon etwa 75 Euro, Modell 3000 liegt bei rund 120 Euro.

Möchten Sie kabelgebunden arbeiten, bieten sich Powerlan-Adapter an. Diese nutzen das Stromnetz zur Datenübertragung und funktionieren daher am sichersten in Einfamilienhäusern. Die von den Herstellern in Aussicht gestellten Datenübertragungsraten werden aber nicht annähernd erreicht. Wenn der Adapter maximale 500 oder 1200 MBit/s verspricht, dividieren Sie großzügig durch zehn. Das ist aber unterm Strich ordentlich und fast stets besser als WLAN mit Repeater. Die Einrichtung der



Diese Schreibtischlampe von Xiaomi sieht schlicht aus, kann aber viel. Sogar eine Steuerung via App ist dabei.

Adapter ist problemlos. In der Praxis haben sich die Markengeräte von AVM und Devolo bewährt. Zwischen 60 und 120 Euro müssen Sie für ein Starter-set aus zwei Adaptern rechnen.

Bessere Luftqualität

Bei vielen Menschen hat die Pandemie dazu geführt, sich erstmals mit dem Thema Luftqualität zu beschäftigen. Um konzentriert arbeiten zu können, muss genügend Sauerstoff in der Raumluft sein. Doch bei geöffneten Fenstern landen auch die unsichtbaren Partikel im Zimmer, die bei Allergikern Probleme auslösen können.

Ein kleiner Luftreiniger in der Nähe des Arbeitsplatzes verbessert die Luftqualität messbar. Das kompakte Standgerät Serie 800 von Philips ist für kleinere Räume bis 50 Kubikmeter gedacht, besitzt eine Filtereinheit für Tierhaare, Pollen und Staub, optional einen Aktivkohlefilter, der Gerüche absorbiert.

Das Gerät ist leise genug, um während der Arbeit und bei Telefonaten nicht zu stören. Da es nicht schwer ist, können Sie es nach Arbeitsende auch im Schlafzimmer verwenden. Mit Kohlefilter kostet das Modell AC0830/10 etwa 180 Euro.

Lego löst viele Probleme

Wer Kinder hat, findet im Kinderzimmer wahrscheinlich ein vielseitiges Hilfsmittel. Die Bausteine von Lego können ein kreativer Problemlöser sein. Wenn Sie häufiger an einer Videokonferenz teilnehmen müssen, bauen Sie sich mit ein paar Legosteinen einen Halter für das Smartphone. Die simpelste Konstruktion besteht aus unterschiedlich hohen Türmen, die so viel Ab-

Mit einem Repeater holen Sie sich das Netz an den Arbeitsplatz. Erwartungsgemäß reibungslos verstehen sich die Fritz-Repeater von AVM mit den Fritzbox-Routern.



Gutes Raumklima ist wichtig, nicht erst seit Corona. Luftreiniger direkt am Arbeitsplatz sind auch für Allergiker eine feine Sache.



stand besitzen, dass das Smartphone schräg dazwischen gelehnt wird. Auch Kabelhalter können Sie mit Lego bauen. Damit das aber nicht ins Rutschen kommt, brauchen Sie eine entsprechend große und schwere Grundplatte.

Falls es im Kinderzimmer keine Bausteine mehr gibt, bietet Lego eine ganze Reihe von Classic-Sets an. ■

Konfiguration sichern!

Es ist phänomenal, wie schnell ein Linux nach einer Neuinstallation sofort wieder alle vertrauten Einstellungen bietet – selbst auf Serversystemen, die diverse Dienste verrichten. Voraussetzung dafür ist aber die Wiederherstellung wichtiger Konfigurationsdateien.

VON HERMANN APFELBÖCK

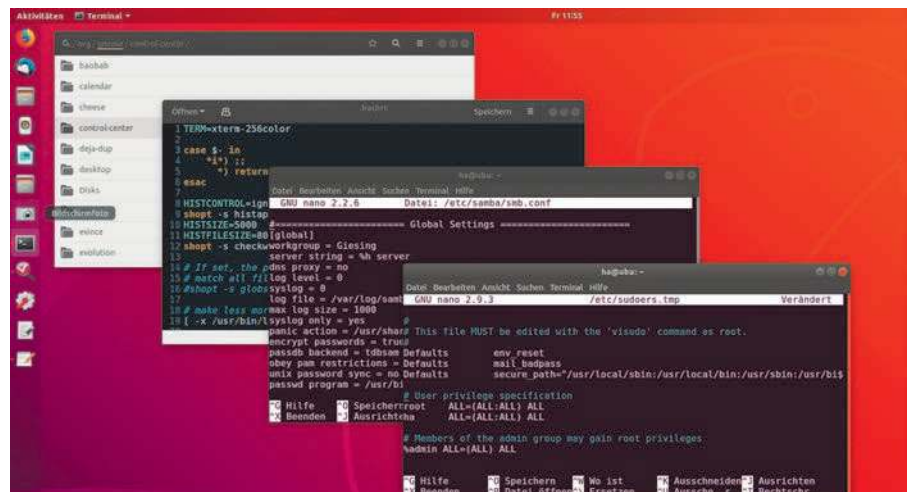
Die Installation eines Linux-Systems ist ja bekanntlich eine entspannte Prozedur. Die Arbeit beginnt erst hinterher: Wo sind die gewohnten Bash-Aliases? Wie waren der SSH-Server und der Apache-Server konfiguriert? Wo sind die Filezilla-Servereinträge? Wer diese Fragen kennt und weiß, dass die Antworten doch etliche Stunden kosten können, baut besser vor: Die Sicherung der relevanten Ordner und Konfigurationsdateien kostet nur ein paar Minuten.

Welche Dateien sind wichtig?

Bei der System-, Software- und Dienstekonfiguration herrscht unter Linux relativer Wildwuchs. Die jeweilige Software bestimmt, wo sie ihre Daten vorfinden will. Daher ist es nicht global zu beantworten, welche Ordner und Dateien eine Sicherung lohnen. In der Regel genügt aber eine Durchsicht der Verzeichnisse „/home“ und „/etc“, auf Servern eventuell zusätzlich „/root“ und „/var“.

/home[user]: Für die benutzerspezifischen Einstellungen der installierten Software gibt es den versteckten Sammelordner „~/config“ – also „/home/[user]/config“. Hier steckt vieles, aber nicht alles: Diverse Programme und Tools legen ihren eigenen versteckten Ordner auch direkt unter „/home/[user]“ an – etwa „~/mozilla“, „~/thunderbird“, „~/kodi“. In seltenen Fällen erwarten Programme ihre Anweisungsdatei ohne eigenen Ordner direkt im Home-Verzeichnis, so etwa die Bash-Shell mit der wichtigen Datei „~/bashrc“ oder auch der Editor Nano mit der Datei „~/nanorc“.

Wer nach einer Neuinstallation eines Desktopsystems den Ordner „~/config“ und weitere einschlägige Ordner unter „/home/[user]“ zurücksichern kann und dann Software wie Libre Office, Thunderbird, Filezilla



Konfigurationsdateien bestimmen die Funktionsweise von Serverdiensten und das Aussehen von Programmen. Das bedeutet oft Arbeitsaufwand, der unbedingt ein Backup verdient.

nachinstalliert, ist sofort wieder auf dem vertrauten Stand. Die allermeisten Konfigurationsdateien sind einfache Textdateien, grafische Desktops und Programme nutzen aber auch die binäre Dconf-Zentrale „~/config/dconf/user“, die aber bislang nur einen Teil der Einstellungen umfasst.

Beachten Sie, dass es uns hier ausschließlich um eine im Umfang sehr begrenzte Sicherung relevanter Programmeinstellungen geht. Natürlich ist eine komplette Home-Sicherung inklusive Benutzerdaten nie verkehrt, aber als Konfigurationssicherung wäre das purer Overkill.

/etc enthält alle Konfigurationsdateien mit globaler Geltung. Insbesondere liegen hier die Einstellungen für alle Linux-Serverdienste. Je nach Umfang erscheinen Dateien direkt unter „/etc“ als Einzeldatei wie etwa „/etc/fstab“ (Standardlaufwerke) oder in Unterverzeichnissen wie „/etc/samba“ (Samba-Server), „/etc/apache2“ (Webserver) oder „/etc/ssh“ (Open-SSH-Server).

Für „/etc“ gilt Ähnliches wie für „/home“: Das Allermeiste sind Standardeinstellungen, die nach einer Neuinstallation wieder

genauso angelegt werden. Es genügen daher Kopien von Konfigurationsdateien, die Sie konkret angefasst und geändert haben.

/root repräsentiert das einzige Benutzerkonto außerhalb von „/home“. Am Desktop können Sie es vernachlässigen, auf Servern, wo sie sich als „root“ anmelden, verdienen dieselben Dateien eine Sicherung wie beim Home-Verzeichnis – etwa „/root/.bashrc“.

/var enthält unter „/var/spool/cron/crontabs“ eventuell die Konfigurationsdateien des Crondienstes – falls dieser genutzt wird. Wer Cron als Benutzer oder root angepasst hat („sudo crontab -e“), sollte die hier vorhandenen Dateien sichern. Bei weiteren Daten unter „/var“ ist die Grenze zu einer allgemeinen Datensicherung schnell überschritten: „/var/lib/mysql“ enthält die Daten von My-SQL-Datenbanken, unter „/var/www/html“ liegen nicht nur die Konfigurationsdateien von Webdiensten, sondern auch die Inhaltseiten dieser Dienste.

Generell gilt: Alle Hinweise auf fundamentale Ordner und Einzeldateien für die Konfiguration von Serverdiensten, Desktop- und Softwareeinstellungen (siehe dazu

auch die beistehende Tabelle) können nicht mehr leisten als den Rat, diese besonders wichtigen Orte und Dateien im Blick zu haben. Tatsächlich muss aber jeder Nutzer selbst wissen, welche Software auf seinem System wichtig ist und wo er in die Konfiguration gezielt eingegriffen hat. Dabei kann es sich auch um Programme handeln, die objektiv marginal erscheinen mögen, in die aber viel Konfigurationsrecherche investiert wurde: Wer sich das Conky-Infotool individuell gestaltet hat, sollte bei der Sicherung die Datei „~/conkyrc“ mitberücksichtigen, wer die Hotkeys beim Midnight Commander umprogrammiert, darf die Datei „~/config/mc/mc.keymap“ nicht vergessen. Generell ist es am sichersten, unmittelbar nach zeitaufwendigen Anpassungen eine Sicherung folgen zu lassen. Dann hat man die Konfigurationsdatei sowieso gerade zur Hand.

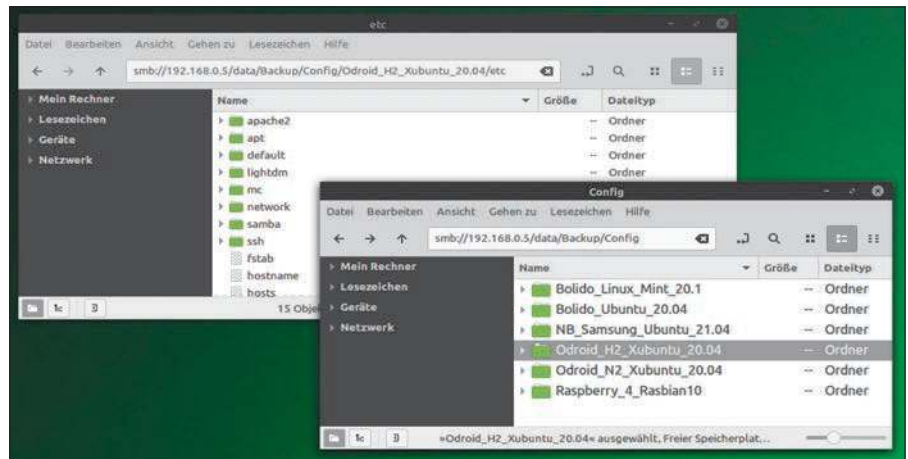
Die Organisation der Backups

Die Sicherungen sollten – wie immer in solchen Fällen – auf einem unabhängigen Datenträger liegen. Im Prinzip genügt für die Konfigurationssicherungen – auch für mehrere Systeme – ein kleiner USB-Stick. Noch bequemer ist eine Netzwerkfreigabe, wobei notfalls sogar der kleine interne NAS-Speicher der Fritzbox ausreicht. In unserem Fall hatte die Konfigurationssicherung von sechs Linux-Systemen einen bescheidenen Umfang von deutlich unter 100 MB. Legen Sie für jede Hardware und jedes Linux-System einen eigenen Ordner an, der die Hardware (etwa mit seinem Hostnamen) und das Betriebssystem eindeutig identifiziert – etwa:

Raspberry4_Rasbian10

Darunter erstellen Sie dann manuell die nötigen Unterverzeichnisse – mindestens „etc“ und „home“ (und darunter „home/[user]“), eventuell zusätzlich die Ordner „root“ und „var“. Danach durchforsten Sie die einschlägigen Ordner und kopieren alle relevanten Dateien exakt an den identischen Ort im Sicherungsziel. Um unnötigen Ballast zu vermeiden, müssen Sie im Backup eventuell weitere Unterverzeichnisse manuell anlegen: Wenn Sie etwa das Meiste unter „~/config“ für überflüssig halten, erstellen Sie den Ordner „.config“ manuell und kopieren dorthin nur das, was für Sie relevant ist.

Die primäre Einrichtung der Sicherungsordner kann etwas Handarbeit erfordern, aber dafür haben Sie später jederzeit den Über-



Konfigurationssicherung für mehrere Systeme: Legen Sie für jedes System ein eigenes Verzeichnis an mit allen relevanten Unterordnern. Oft genügen „/home/[user]“ und „/etc“.

blick über alle Betriebssysteme und kopieren geänderte Konfigurationsdateien zielsicher an die richtige Stelle.

Im Falle des Falles: Nach einer fälligen Neuinstallation installieren Sie zunächst die erforderliche Software auf das System und ersetzen dann die Standardkonfiguration durch die Dateien der Sicherung. Für „/home“ verwenden Sie normale Benutzer-

rechte, für die Dateien unter „/etc“, „/root“ und „/var“ benötigen Sie einen Dateimanager mit root-Recht.

Tipp: Bei mehreren Systemen hat die Methode noch einen weiteren positiven Aspekt: Die übersichtliche Organisation macht es einfach, eine vorbildliche Softwareeinstellung des einen Systems auf ein anderes zu übertragen. ■

LINUX-KONFIGURATION

Wichtige Konfigurationsordner	Beschreibung
/etc/apache2/*	Konfiguration des Apache-Webserver
/etc/apt/*	Paketquellen für Debian/Ubuntu/Mint
/etc/nginx/*	Konfiguration des Nginx-Webserver
/etc/ssh/*	Konfiguration des SSH-Servers/Clients („ssh_config“ und „ssh_config“)
/home/[user]/.config/*	Sammelordner für die Konfiguration zahlreicher Programme (für „user“)
/home/[user]/.local/*	benutzerspezifische Anpassungen wie etwa selbst erstellte Starterdateien
/root/.config/*	Sammelordner für die Konfiguration zahlreicher Programme (für root)
/var/lib/mysql/*	Daten der Datenbank My SQL
/var/spool/cron/crontabs/*	benutzerspezifische Jobs für den Crondienst (inkl. Pseudo-Benutzer „root“)
/var/www/*	Standardordner für Apache/Nginx-Webdienste (Konfiguration und Daten)
Wichtige Einzeldateien	Beschreibung
/etc/crontab	globale Jobs für den Crondienst (meist ungenutzt, siehe „/var/spool/cron/crontabs/*“)
/etc/fstab	Tabelle (Filesystem Table) für die automatisch zu ladenden Datenträger
/etc/hostname	Hostname des Systems
/etc/inputrc	globale Eingabestandards für das Terminal (Tastendefinitionen)
/etc/mime.types	Zuordnung von Dateitypen und Dateierweiterungen
/etc/sysctl.conf	Steuerung des Linux-Kernels (nur relevant bei Benutzereingriffen)
/etc/openvpn/server.conf	Hauptkonfigurationsdatei des Open-VPN-Servers
/etc/samba/smb.conf	Samba-Konfigurationsdatei mit globalen Freigabedefinitionen
/home/[user]/.bashrc	Start-Script der Bash-Shell für „user“
/home/[user]/.config/dconf/user	binäre Konfigurationszentrale für Desktop und Desktopprogramme
/root/.bashrc	Start-Script der Bash-Shell für root

Desktop-Finessen

Nicht nur die Platzhirsche Gnome und KDE Plasma kommen in den Deskoottipps zur Sprache: Die attraktive Batterieanzeige von Bwall auf dem Hintergrund der Arbeitsfläche und der Fontmanager funktionieren in allen Desktopumgebungen.

Bwall: Batterieanzeige als Hintergrund

Wie steht es um den Akku? Wer nach einer charmanten Anzeige des Ladestatus eines Laptops sucht, bekommt mit Bwall ein cleveres Script, welches das Hintergrundbild passend zum Ladezustand anpasst und dabei alle tonangebenden Linux-Desktops unterstützt. Mehr als ein Dutzend vorbereitete Hintergrundbilder sorgen für Abwechslung und passen zu verschiedenen Farbschemata.

Die Zutaten für Bwall sind Kommandozeilenwerkzeuge und in den Standard-Paketquellen aller Linux-Distribution zu finden: Das Tool `acpi` dient dem Script zur Abfrage des Ladestands und `feh` zum Setzen des neuen Hintergrundbilds. In XFCE wird zudem das Programm `xrandr` zur

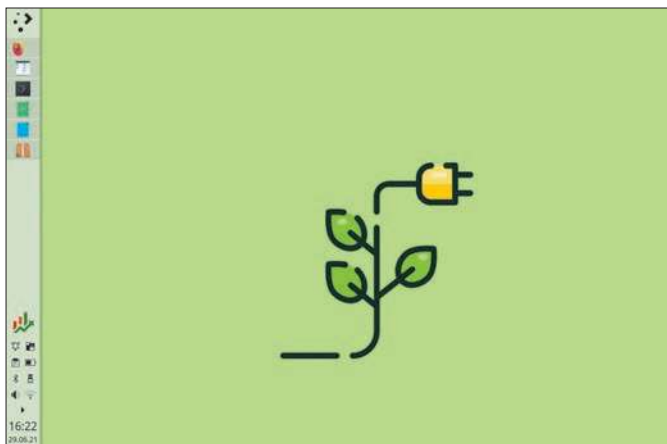
Abfrage der Bilschirmeinstellungen benötigt. Alle diese Komponenten sind in Debian/Ubuntu mit dem Befehl `sudo apt install acpi feh x11-xserver-utils git` fix installiert. Danach kann es zur Einrichtung von Bwall gehen, das auf Github (<https://github.com/adi1090x/battery-wallpaper>) zum Download bereitsteht und ein Installations-Script mitliefert. Im Terminal lädt es das Kommando `git clone https://github.com/adi1090x/battery-wallpaper.git` in das neue Unterverzeichnis „battery-wallpaper“ herunter und wird dort mit `cd battery-wallpaper` `bash install.sh` ausgeführt. Ein manueller Aufruf ist dann mittels

`bwall -s leaves` in einem Terminalfenster möglich und tapeziert das Hintergrundbild im Stil „Leaves“ auf den Desktop, wo es jede Sekunde aktualisiert wird, solange das Script im Terminal läuft.

Autostart: Eine Datei für den Autostart ist nicht enthalten und muss manuell erstellt werden. Dazu erstellen Sie zunächst, sofern noch nicht vorhanden, mit dem Kommando `mkdir ~/.config/autostart/`

einen Autostart-Ordner im Home-Verzeichnis. Dorthin kommt dann eine Textdatei namens „bwall.desktop“, die dann folgenden Inhalt

```
[Desktop Entry]
Name=Battery Wallpaper
Comment=Autostart für
  Bwall
Exec=/usr/bin/bwall -s
  leaves &
Type=Application
Icon=wallpaper
Categories=Accessories;
erhält.                                -dw
```



Bwall in Aktion: Solange das Bwall-Script läuft, aktualisiert sich das Hintergrundbild passend zum Ladestatus eines Laptops. Es stellen viele Stile für die Batterieanzeige zur Verfügung.

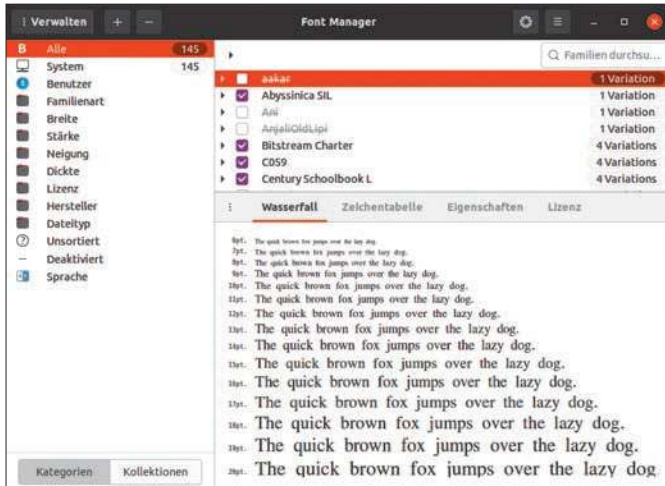
Schriftarten: Fonts deaktivieren

Die meisten Linux-Distributionen sind für ein internationales Publikum gemacht und deshalb bei den mitgelieferten Schriftarten mehr als großzügig. Allein für die Sprachen des indischen Subkontinents sind dutzende Fontdateien vorinstalliert. Bei der Arbeit in Büroprogrammen kann die enorm lange Schriftenliste aber auch unübersichtlich werden und lange Suche nach der passenden Schriftart verursachen.

Eine Auswahl, welche Schriftarten auf dem System benötigt werden, kann nur der Systembenutzer selbst treffen, zumal sich auch die Namen von Schriftarten zwischen den Distributionen erheblich unterscheiden. Auch

ist es nicht empfehlenswert, mitgelieferte Fonts gleich komplett über den jeweiligen Paketmanager des Systems zu deinstallieren, weil dann doch einmal Webseiten in fremden Sprachen nicht mehr korrekt dargestellt werden. Besser ist, nicht benötigte Schriftarten nur temporär zu deaktivieren.

Dazu eignet sich auf dem Linux-Desktop das Programm Font Manager. Das Programm findet sich in den Paketquellen der meisten Linux-Distributionen und liefert eine grafische Oberfläche zur Installation und Verwaltung von Fonts. In Debian/Ubuntu ist es mit dem Befehl `sudo apt install font-manager` flott installiert.



Zu viele Fonts: Linux-Distributionen wie Ubuntu und Fedora haben eine enorme Zahl von Schriftarten vorinstalliert. Der Font Manager kann nicht benötigte Schriftarten ausblenden.

Der Font Manager ist eine komplette Schriftverwaltung und kann unter anderem vorinstallierte Schriftarten per Klick deaktivieren. Nach dem Aufruf des Programms dauert es ein paar Momente, bis es die Fonts eingelesen und jeweils eine Vorschau generiert hat. Danach genügt es, einfach den Haken vor dem angezeigten Font im Hauptfenster zu entfernen, um

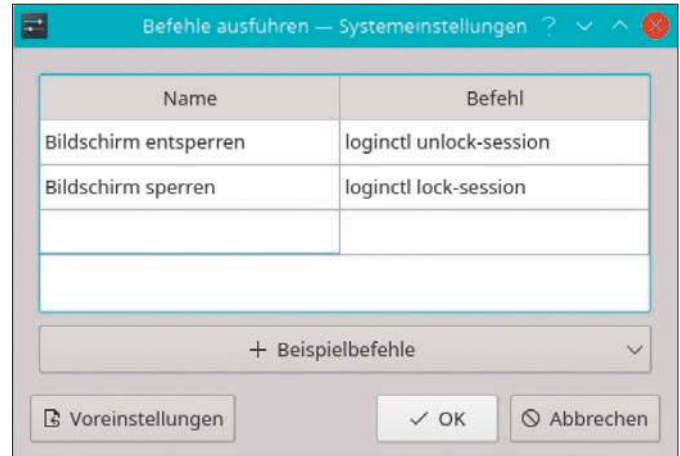
diese Schriftart zu deaktivieren und in Programmen wie Libre Office auszublenden. Dazu sind keine root-Rechte nötig, denn der Font Manager erstellt unter „~/fontconfig/conf.d“ eine eigene benutzerspezifische Konfigurationsdatei im XML-Format, die als Filter dient. Genauso einfach sind die Fonts dann später auch wieder reaktivierbar. -dw

KDE Plasma: Mit Smartphone entsperren

Auf PCs und Laptops gehört eine Bildschirmsperre zum Sicherheitskonzept. Auf Laptops sorgt ein Abschalten des Bildschirms während Inaktivität außerdem für eine längere Akkulaufzeit. Nervig ist nur, wenn die Bildschirmsperre dann immer wieder die Passworteingabe verlangt, während man zwar präsent war, aber gerade mit einem anderen Gerät arbeitete. KDE Connect, die Softwarekomponente in KDE Plasma zur Anbindung von Android-Smartphones an diesen Desktop, hat für solche Situationen eine clevere Lösung parat.

Mit KDE Connect ist es möglich, eine Sitzung per Antippen eines Dialogs auf dem Smartphone zu entsperren. Dabei ist es nicht nötig, das Benutzerpasswort einzugeben oder zu hinterlegen, denn KDE Connect kann direkt mit der Systemd-Komponente Logind kommunizieren.

1. Der erste Schritt ist die Einrichtung von KDE Connect: In Google Play steht unter <https://goo.gl/AgTnZY> die App für Android-Geräte zur Installation bereit. In KDE Plasma ist KDE Connect eine vorinstallierte Komponente und sofort bereit zur Kontaktaufnahme zur Android-App. Damit sich Android und



Bildschirm sofort entsperren: KDE Connect erlaubt mit wenig Konfigurationsaufwand die Rückkehr zum KDE-Plasma-Desktop über diese Befehle, die schon vorinstalliert sind.

Linux gegenseitig sehen, müssen beide im gleichen Netzwerk sein. Diese Aktion findet sich in den Systemeinstellungen unter „Hardware → KDE Connect → Kopplung anfordern“. Eine Verbindung kann aber sowohl von der Android-App als auch von der Einstellungsseite von KDE Connect angefordert werden. Sobald die Verbindung steht, legt man seitens KDE fest, welche Fernsteuerungsmodule aktiv sein sollen.

Wichtig ist hier für diesen Tipp das Modul „Befehle ausführen“, welches das Smartphone zur Fernsteuerung für vordefinierte Kommandos macht.

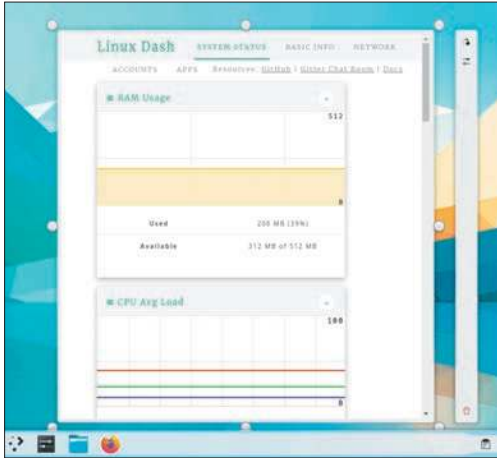
2. In den Einstellungen von KDE Connect öffnet das Reglersymbol neben „Befehl ausführen“ die Konfiguration der vordefinierten Befehle. Über das Menü „Beispielbefehle“ gibt es bereits die passenden Einträge „Bildschirm sperren“ und „Bildschirm entsperren“, welche die Kommandos `loginctl lock-session` beziehungsweise `loginctl unlock-session` hinzufügen.

3. Nach einer Bestätigung in KDE mit „OK“ erscheinen die Befehle in der App auf dem Android-Gerät im Menü „Befehl ausführen“. -dw

KDE Plasma: Webseite im Hintergrund

Bei Webdiensten, die einen Status anzeigen, beispielsweise eine Übersicht zu Servern oder einem Raspberry Pi im Netzwerk, ist es nützlich, diese immer geöffnet zu halten. Auf dem Desktop von KDE Plasma kann das Tool Webslice eine Webseite auf dem Hintergrund platzieren und periodisch neu laden. Webslice erlaubt nicht nur die Darstellung einer kompletten

URL in einem platzsparenden Fenster ohne Adressleiste, sondern auch die feste Definition eines bestimmten Ausschnitts. Wenn etwa nur ein rechteckiger Teil einer Webseite die relevanten Informationen enthält, so kann sich Webslice diese Position merken. Die vielen weiteren Optionen sind in einem deutschsprachigen Menü gut beschrieben und erlauben eine intuitive Konfigu-



Immer im Blick: Das Plasmoid Webslice kann eine Webseite auf dem Desktophintergrund platzieren und periodisch neu laden, hier beispielsweise einen Serverstatus.

ration dieses Plasmoide. Egal, welche Linux-Distribution zum Einsatz kommt, gelingt die Installation dieser KDE-Erweiterung ganz einfach über die KDE-Einstellungen. Nach Rechtsklick auf die KDE-Leiste geht es dort auf „Miniprogramme hinzufügen“ → Neue Miniprogramme holen → Neue Miniprogramme herunterladen“. Dieser Menüpunkt stellt eine Verbindung zum Onlineverzeichnis der KDE-Applets her und findet das Plasmoid Webslice über das Feld „Suchen“. Nach der Installation geht es wieder zum Kontextmenüpunkt „Miniprogramme hinzu-

fügen“ in der KDE-Leiste, wo sich Webslice jetzt frei auf dem Desktop platzieren und dimensionieren lässt. Es lädt zunächst eine Demoseite des Entwicklers. Ein Rechtsklick auf das Plasmoid und „Konfigurieren“ öffnet die umfangreichen Einstellungen, in welchen das Feld „Allgemein → URL“ die gewünschte Webadresse aufnimmt. Darunter ist mit „Automatisch neu laden“ ein Intervall einstellbar. Weitere Einstellungen unter „Erweitert“ können Bildlaufleisten verstecken sowie TLS-Zertifikatswarnungen bei eigenen Websites im LAN unterdrücken. -dw

XFCE: Ausschalt-Dialog anpassen

Im aktuellen XFCE 4.16 hat der Dialog zum Abmelden und Ausschalten ordentlich an Optionen zugelegt. Hier findet sich jetzt alles, vom einfachen Abmelden bis zu Bereitschaft, Ruhezustand und einem hybriden Energiesparmodus. Aber nicht alle Optionen funktionieren überall und somit sind einige Schaltflächen auf vielen Systemen schlicht überflüssig. Über den Einstellungsmanager von XFCE gibt es eine schnelle Möglichkeit, den Dialog zum Neustarten und Abschalten um unerwünschte Optionen zu er-

leichtern. Das Konfigurationsstool xconf-query, das XFCE-Einstellungen direkt auf der Kommandozeile ändern kann, bietet den schnellsten Weg zur Anpassung. Der Terminalbefehl `xfconf-query -c xfce4-session -np '/shutdown/ShowHibernate' -t 'bool' -s 'false'` blendet die Schaltfläche „Bereitschaft“ aus, während dieser Befehl `xfconf-query -c xfce4-session -np '/shutdown/ShowSuspend' -t 'bool' -s 'false'`

auf den „Ruhezustand“ verzichtet. Die Funktion „Hybrider Energiesparmodus“ schreibt unter Linux den Inhalt des RAM in die Swapdatei auf Festplatte und versetzt den Rechner dann in den Ruhezustand. Ob das System diesen Zustand überhaupt unterstützt, kann das Kommando `sudo systemctl hybrid-sleep` zunächst manuell testen. Auf Desktop-PCs und auf Laptops,

wo dieser Zustand nicht funktioniert, können Sie mit dem folgenden Befehl `xfconf-query -c xfce4-session -np '/shutdown/ShowHybridSleep' -t 'bool' -s 'false'` auch diese Option aus dem Dialog entfernen. Um eine Schaltfläche wieder einzublenden, ist lediglich der Austausch des Schlüsselworts „false“ gegen „true“ für das jeweilige Kommando erforderlich. -dw



Ausernder Abschalten-Dialog: Per Standard bietet XFCE 4.16 alle möglichen Optionen für Neustarten, Abmelden und Ruhezustände an. Das ist nicht auf allen Systemen sinnvoll.

Gnome: Game-Mode einfach aktivieren

Eine Desktopumgebung wie Gnome bietet Spielern nicht die besten Voraussetzungen. Denn im normalen Betrieb soll das System stromsparend und kühl laufen und auch etwas Leistung für Hintergrundprozesse reservieren. Für die Spieleplattform Steam und generell für Spiele haben die Entwickler von Feral Interactive einen Hintergrunddienst erstellt, die einem Linux-System zum Start von Spielen auf Befehl mehr Leistung entlockt. Dazu gibt es jetzt zur Steuerung auch eine Gnome-Erweiterung. Der Game-Mode ist eine Sammlung an Tweaks, die das Linux-System für das Spielen in Steam optimiert. Wo möglich, setzt der

Game-Mode-Dienst bei unterstützten Grafikkarten von Nvidia und AMD die Frequenz der GPU höher und schaltet die Energieverwaltung der CPU (CPU Governor) in den Performancemodus. Bildschirmschoner und Stromsparfunktionen werden deaktiviert. In den tonangebenden Linux-Distributionen bereitet die Installation der Game-Mode-Tweaks keine Umstände, denn ein fertiges Paket ist in den Standard-Paketquellen von Debian, Ubuntu, Fedora, Open Suse Leap und Arch Linux schon vorhanden. In Ubuntu und Debian installiert das Kommando `sudo apt install gamemode` den Dienst.



Game-Mode aktivieren: Diese Erweiterung für Gnome kann den Game-Mode-Hintergrunddienst beim Aufruf von Spielen oder anspruchsvollen Anwendungen manuell starten.

Die Erweiterung für Gnome zum Aktivieren und Deaktivieren des Game-Mode findet sich im Onlineverzeichnis der Gnome-Erweiterungen unter <https://extensions.gnome.org/extension/1852/gamemode>.

Wie immer folgt der obligatorische Hinweis auf die Browseranbindung an Gnome, die zur einfachen Installation von Gnome-Erweiterungen über die Webseite <https://extensions.gnome.org> nötig ist:

1. Zuerst macht die Installation der angebotenen Firefox-Erweiterung von <https://extensions.gnome.org> fit für Gnome.
2. Gnome selbst braucht dann noch die neue Komponente

chrome-gnome-shell als Ergänzung. Die gibt es in allen Linux-Distributionen mit Gnome-Desktop in den jeweiligen Standard-Paketquellen und ist unter Debian/Ubuntu mit dem Kommando

```
sudo apt install chrome-gnome-shell
```

installiert. Nach einem Neustart des Firefox funktioniert nun die Aktivierung von Gnome-Erweiterungen per Klick auf den angezeigten Kippschalter. Die Erweiterung platziert ein Symbol in Form eines Gamepads in die Leiste, das die manuelle Aktivierung des Game-Mode erlaubt und laufende Spiele sowie die Steam-Runtime anzeigt. -dw

Myxer: Alternative Lautstärkeregelung

Der Soundserver Pulse Audio ist in den meisten Linux-Distributionen für die Steuerung der Klanguisgabe laufender Anwendungen und das Routing der Audiosignale an die Soundkarte, HDMI-Bildschirme und Bluetooth-Geräte zuständig. Die Audiomixer der verschiedenen Desktopumgebungen unterstützen dabei aber nicht alle Funktionen und sind auch nicht alle in der Übersicht der Soundquellen. Das Tool Myxer ist eine Alternative, die leicht eingerichtet

und für alle Desktops geeignet ist.

Die Mixeranwendung liegt auf der Github-Webseite des Entwicklers (<https://github.com/VixenUtils/Myxer/releases>) nicht nur als vorbereitetes DEB-Paket vor, sondern auch als einzelne ausführbare Datei für alle Linux-Systeme mit 64-Bit-Architektur.

Nach dem Download des Programms wird es mit

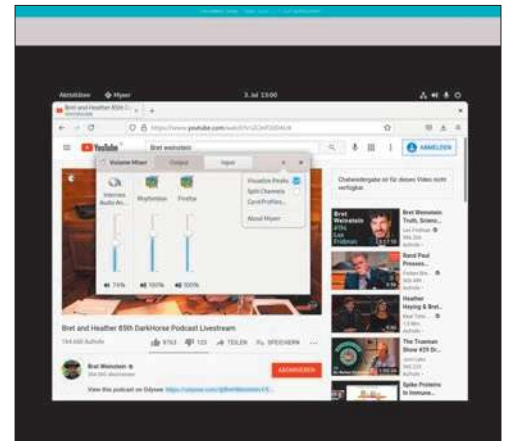
```
chmod +x Myxer
./Myxer
```

ruft die Mixeranwendung auf. Die einfache englischsprachige Oberfläche zeigt übersichtlich unter „Output“ die laufenden Anwendungen mit Klanguisgabe und Regler an. Über das Einstellungsmenü rechts oben stehen die anderen Pulse-Audio-

Profile zur Auswahl, um beispielsweise Bluetooth und HDMI zu aktivieren.

Der Myxer funktioniert nicht nur mit Pulse Audio, sondern auch mit dem neuen Pipewire-Soundserver, der bereits in Fedora arbeitet. -dw

Der Myxer ist eine Mixeranwendung für Pulse Audio und Pipewire, die unter allen Linux-Desktops läuft. Es ist eine vereinfachte und übersichtliche Alternative zu Pavucontrol.

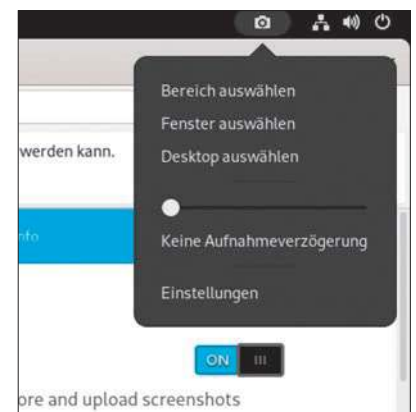


Gnome: Screenshot-Tool als Erweiterung

Wer in die Verlegenheit kommt, etliche Screenshots unter Gnome anfertigen zu müssen, wird mit dem Gnome-Tool für Bildschirmaufnahmen nicht glücklich. Eine Erweiterung macht die Aufnahme von Screenshots einfacher und erlaubt auch die Auswahl eines Bereichs, wie das Screenshot-Tool von KDE Plasma.

Wie die meisten Shell-Erweiterungen für Gnome ist auch das dieses Screenshot-Tool schnell

aus dem Register der Extensions unter <https://extensions.gnome.org/extension/1112/screenshot-tool> über den Firefox-Browser zu installieren. Dazu ist nur nötig, die Browseranbindung von Gnome sowie die Firefox-Erweiterung einzurichten, wie im Tipp links gezeigt. Die installierte Erweiterung zeigt im oberen Panel ein Kamerasympol an, das ein deutschsprachiges Menü für Bildschirmfotos ausklappt. -dw



Schneller zum Screenshot: Der Vorteil dieser Gnome-Anwendung erschließt sich Anwendern sofort, die häufig Bildschirmfotos erstellen müssen.

Linux zu Befehl

Die Tipps für die Linux-Shell zeigen dieses Mal einige Hilfsmittel zum Umgang mit Textdateien und zur Auflistung von Logdateien, auch wenn diese mit Gzip gepackt sind. Das Tool F2 sollte außerdem in keinem Werkzeugkasten für die Shell fehlen.

F2: Cleveres Umbenennen

In der Shell von Linux ist das Umbenennen mehrerer Dateien nach einem bestimmten Muster allein mit dem Befehl „mv“ nicht einfach möglich. Es gibt für diesen Zweck allerdings Zusatztools zur Stapelverarbeitung und zum Umbenennen nach regulären Ausdrücken. Ein Neuzugang ist das in Go geschriebene Programm F2, das vor Änderungen sicherstellt, dass keine Dateien überschrieben werden. Eine Vorschau zu den neuen resultierenden Dateinamen gibt es ebenfalls. Bei unerwünschten Ergebnissen macht eine Undo-Funktion die letzten Aktionen wieder rückgängig.

Zu den Standardrezepten wie Suchen und Ersetzen von Zeichenketten in Dateinamen und Endungen kommen bei F2 noch Variablen, die aus den Headerinformationen von Mediendateien stammen. F2 kann EXIF-Daten von Fotos verwenden sowie Tags von MP3- und anderen Mediendateien. F2 kann also mit seiner handlichen Syntax etliche Scripts zum Umbenennen ersetzen und ist auch grafischen Tools im Funktionsumfang überlegen. Einige praktische Beispiele folgen im Anschluss an die Installation.

Diese gelingt mittels fertiger Pakete auf der Github-Webseite <https://github.com/ayoisaiah/f2>

des Entwicklers, auf welcher sich auch ein englischsprachiges Handbuch zu F2 befindet (<https://git.io/JzmNp>).

Das Programm liegt als „tar.gz“-Archiv mit Linux-Binaries in 32 Bit, 64 Bit und für die ARM64-Plattform zum Download bereit, ferner auch in Form fertiger RPM- und DEB-Pakete. In Ubuntu und Debian richtet der Befehl `sudo dpkg -i f2_1.6.7_linux_amd64.deb` das DEB-Paket der Version 1.6.7 auf 64-Bit-Systemen ein. Zur ersten Orientierung dient der Hilfetext, welchen F2 mit dem Aufruf

```
fs --help
```

ausgibt.

Suchen und Ersetzen: Eines der häufigen Anwendungsszenarien in der Shell ist das Umbenennen mehrerer Dateien anhand von Musterersetzung. F2 liefert dazu zwei Herangehensweisen, einmal mit statischer Zeichenersetzung in Dateinamen und dann auch mit einem fortgeschrittenen Ansatz über reguläre Ausdrücke. Die einfache Ersetzung eines eingegebenen Namens ist mit dem Aufruf

```
f2 -f 'Image' -r 'Bild'
```

möglich, der in allen Dateien im aktuellen Ordner den Namens teil „Image“ gegen die neue Zeichenkette „Bild“ ersetzt. F2 zeigt im Terminal eine tabellarische Übersicht zu den Änderungen

```
f2 -f '\d\d\d\d' -r '%02d'
```

INPUT	OUTPUT	STATUS
dsc_3248.jpg	dsc_01.jpg	ok
dsc_3250.jpg	dsc_02.jpg	ok
dsc_3251.jpg	dsc_03.jpg	ok
dsc_3254.jpg	dsc_04.jpg	ok
dsc_3268.jpg	dsc_05.jpg	ok
dsc_3271.jpg	dsc_06.jpg	ok
dsc_3280.jpg	dsc_07.jpg	ok
dsc_3283.jpg	dsc_08.jpg	ok
dsc_3284.jpg	dsc_09.jpg	ok

Append the -x flag to apply the above changes

Reguläre Ausdrücke: Mit F2 ist ein Umbenennen von Dateien nach Mustern einfacher, denn das Werkzeug zeigt im Terminal erst mal eine Vorschau der Änderungen an.

an betroffenen Dateien an. Das zweite Ass im Ärmel sind die regulären Ausdrücke in der Syntax von F2, mit welchen es standardmäßig zur Mustererkennung arbeitet.

Nützlich ist diese Funktion, um gezielt Namensteile auszutauschen (Beispiel):

```
f2 -f '\d\d\d\d' -r '%02d'
```

Dieser Aufruf ersetzt eine vierstellige numerische Zeichenkette in allen Dateinamen wie „3248“ durch einen zweistelligen anwachsenden Zähler.

Metainformationen: Bei Mediendateien mit Tags und Bildern mit EXIF-Header kann F2 diese Information aus dem Dateihheader beziehen und die Infos als Variable bereitstellen. Mit

```
f2 -f '(\d+).*' -r '{{id3.
```

```
artist}} - $1-{{id3.
```

```
title}}>{{ext}}'
```

wandelt F2 die Namen je nach Mediendatei nach „Künstler – Titel“ um.

Alle EXIF-Variablen sind unter <https://git.io/JZ13a> aufgelistet.

Änderungen übernehmen: Generell zeigt F2 erst nur die resultierenden neuen Dateinamen an, schreibt diese aber noch nicht. Das erlaubt die Kontrolle der Änderungen. Erst wenn noch der Parameter „-x“ an die Befehlszeile angehängt wird, schreibt F2 die neuen Dateinamen tatsächlich.

Das Kommando aus dem ersten Beispiel wird also erst nach

```
f2 -f 'Image' -r 'Bild' -x
```

Auswirkungen auf das Dateisystem haben. -dw

Downtimed: Betriebszeit protokollieren

```
focal@fossa: ~$ dntimes
down 2021-06-12 12:08:28 -> up 2021-06-12 12:08:
down 2021-06-12 12:14:24 -> up 2021-06-12 14:19:
crash 2021-06-12 17:35:41 -> up 2021-06-12 17:35:
crash 2021-06-12 22:48:13 -> up 2021-06-12 22:52:
focal@fossa: ~$
```

Wie lange war das System heruntergefahren und warum? Der Hintergrunddienst Downtimed protokolliert anhand von Zeitstempeln seiner Logdateien die Auszeiten und deren Grund.

Das Kommando „uptime“ zeigt, wie lange ein System bereits eingeschaltet ist. Dieser Wert wird bei jedem Neustart zurückgesetzt. Auf Servern, auf welchen es auf eine lange, ungestörte Betriebszeit ankommt, ist es auch interessant, wie oft das System neu gestartet wurde und wie lange es ausgeschaltet war.

Der Hintergrunddienst Downtimed zeichnet nicht die Betriebszeit auf, sondern die Reboots. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um einen manuellen Neustart, sauberen Reboot oder Systemabsturz handelt.

Um die Zeit des letzten Neustarts zu ermitteln, unterhält der per Systemd gestartete Downtimed-Dienst eine Logdatei mit stets aktualisierter Änderungszeit. Bei einem regulären Herunterfahren legt der Dienst eine zweite Datei mit der gleichen Änderungszeit an und kann dann über einen Vergleich feststellen, dass es sich

nicht um einen Systemabsturz handelte.

Fehlt die zweite Datei, dann ist dies ein eindeutiges Zeichen, dass ein System nicht regulär beendet wurde. Die Installation von Downtimed ist in Debian, Ubuntu, Raspberry-Pi-OS und Fedora einfach erledigt, denn das Paket findet sich in den Standardquellen. In den Debian- sowie Ubuntu-Varianten ist der Dienst nach

```
sudo apt install dntimes
sudo systemctl status
```

```
dntimes
```

zeigt den Status des Dienstes an. Ab jetzt kann man mit der Eingabe von (sic!)

```
dntimes
```

im Terminal eine Liste der letzten Neustarts abfragen, wobei reguläre Reboots als „down“ markiert sind und Abstürze oder ein unsauberes Herunterfahren von virtuellen Maschinen als „crash“. -dw

Z-Kommandos: Gepackte Dateien lesen

Das Logsystem komprimiert ältere Logdateien zur Platzersparnis mit Gzip. Dateien mit der Endung „.gz“ kommen Linux-Anwendern deshalb häufiger unter und es gibt eine

Reihe an vorinstallierten Tools, um „gz“-Archive auch ohne vorheriges Entpacken zu durchsuchen oder damit gepackte Textdateien anzuzeigen.

Passenderweise haben diese Befehle, bei welchen es um die Suche, das Finden und Auflisten von komprimierten Textinhalten geht, das Präfix „z“. Sie verhalten sich aber wie ihre bekannteren Gegenstücke. Die folgende Auflistung ist nicht komplett, sondern zeigt die wichtigsten Z-Kommandos für den Alltag in der Linux-Shell.

Zgrep: Das Kommando „zgrep“ durchsucht gz-komprimierte Textdateien nach Zeichenketten, so wie dies „grep“ in gewöhnlichen Textdateien macht. Die Syntax ist identisch, aber es gibt keinen Schalter für die rekursive Suche in Unterordnern. Der Befehl

```
zgrep "Zeichenkette" *gz
```

durchsucht alle „gz“-Dateien nach der angegebenen Zeichenfolge.

Zegrep: Der nahe Verwandte von „egrep“ akzeptiert wie dieser reguläre Ausdrücke als Suchmuster und erlaubt die Verknüpfung von Suchbegrif-

fen. Der Aufruf

```
zegrep -w '^Wort1|Wort2' *.gz
```

sucht nach „Wort1“ und nach „Wort2“.

Zless: Das Gegenstück zum scrollbaren Dateilister arbeitet mit gepackten Textdateien und wird mit

```
zless datei.gz
```

aufgerufen. Die Pfeiltasten blättern durch die Datei und ein Druck auf „Q“ beendet den Lister wieder.

Zcat: Allein genommen ist „zcat“ nicht nützlicher als das reguläre „cat“. Dieser Befehl gibt einfach den Dateiinhalt, entpackt, als Datenstrom im Terminal aus oder an andere Befehle weiter. Nützlich ist das etwa, um nur das Ende von Logdateien anzuzeigen, also die neusten Einträge:

```
sudo zcat access.log.10.
```

```
gz | tail -n 2
```

Dieser Befehl zeigt nur die letzten zwei Zeilen der gepackten Logdatei „access.log.10.gz“. -dw

```
daver@moo: /var/log/nginx$ sudo zcat m3_access.log.10.gz | tail -n 2
5.160.179.180 - - [03/Apr/2021:18:29:50 +0200] "GET /?author=2 HTTP/1.1"
404 3352 "https://m3.code2decode.com//?author=2" "Mozilla/5.0 (X11; Ub
untu; Linux x86_64; rv:62.0) Gecko/20100101 Firefox/62.0"
34.96.130.4 - - [03/Apr/2021:20:01:30 +0200] "GET / HTTP/1.1" 301 178 "-"
" " "Expansion, a Palo Alto Networks company, searches across the global IPv
4 space multiple times per day to identify customers&#39; presences on t
he Internet. If you would like to be excluded from our scans, please sen
d IP addresses/domains to: scaninfo@paloaltonetworks.com"
daver@moo: /var/log/nginx$
```

Dateien lesen, die mit Gzip gepackt sind: Der Befehl „zcat“ ist eines der Z-Kommandos. Hier zeigt es in Kombination mit „tail“ die zwei letzten Zeilen einer komprimierten Logdatei an.

Fmt: Textausgaben formatieren

Wenn Textdateien überlange Zeilen enthalten oder bei Logdateien auch nur eine einzige durchgehende Zeile ohne Absatzschaltungen, dann hilft das Tool fmt, um die Ausgabe

```
daver@moo: ~$ fmt -w 40 -u datei.txt
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur
adipiscing elit, sed do eiusmod tempor
incididunt ut labore et dolore magna
aliqua. Ut enim ad minim veniam,
quis nostrud exercitation ullamco
laboris nisi ut aliquip ex ea commodo
consequat.
daver@moo: ~$
```

Gut gekürzt: Das Anzeigeprogramm fmt macht Textdateien in der Shell lesbarer, entfernt mehrfache Leerzeichen und begrenzt die Zeilenlänge – hier auf 40 Zeichen.

in eine lesbare Form zu bringen. Auch überflüssige Absätze und Leerzeichen entfernt es bei der Anzeige von Textdateien.

Wird `fmt` ohne weitere Parameter mittels

```
fmt datei.txt
```

aufgerufen, so begrenzt es die Zeilenlänge auf 75 Zeichen, damit der Text in ein typisches Terminalfenster passt. Sollen

dabei auch leere Absätze und mehrfache Leerzeichen zwischen Wörtern verschwinden, so hilft der Aufruf

```
fmt -u datei.txt
```

weiter.

Der Parameter „-w“ kann die Zeilenlänge weiter begrenzen und beispielsweise mit

```
fmt -w 40 -u datei.txt
```

auf 40 Zeichen pro Zeile zu rechtstutzen. -dw

flott installiert ist. Auch in Fedora, RHEL und dessen Klons ist es über den Paketmanager Dnf installierbar.

Die Syntax von Conspy ist einfach: Der Befehl

```
sudo conspy 1
```

wechselt zum ersten virtuellen Terminal und

```
sudo conspy 2
```

zum zweiten. Dabei werden Bildschirmausgaben und Tasta-

tureingaben auf die bestehende Shell umgeleitet. Welches Terminal aktiv ist, zeigt der knappe Befehl „w“ an. Zum Schließen der virtuellen Konsole drückt man dreimal die Esc-Taste in schneller Folge. Die laufenden Programme und Prozesse bleiben erhalten. Generell funktioniert Conspy nur bei bereits aktiven Konsolen, es kann selbst keine neuen anlegen. -dw

Conspy: Zugriff auf virtuelle Konsolen



Verbindung zu einer virtuellen Konsole, hier „tty3“ aus der Shell: Hinter virtuellen Terminals stecken Gerätedateien, das Tool Conspy zur Darstellung der dort laufenden Shells nutzt.

Unter einem Linux-System laufen außer der grafischen Oberfläche stets auch mehrere textbasierte Konsolen, zu welchem die Tastenkombination Strg-Alt-F2 bis F8 wechseln kann. An jedem von diesem Terminals („TTY“) können sich Benutzer anmelden und unabhängig von der grafischen Oberfläche auf der textbasierten Konsole arbeiten. In Arch Linux, Manjaro und Fedora wechselt Strg-Alt-F1 zurück zur grafischen Oberfläche, in Debian, Ubuntu und Ubuntu die Tastenkombination Strg-Alt-F7. Der Vorteil dieser Konsolen: Was dort läuft, wird bei einer Abmeldung von der grafischen Benutzeroberfläche nicht unterbrochen.

Im Alltag kann ein TTY als Ersatz für Terminal-Multiplexer wie Screen oder Tmux dienen und dort Prozesse starten, die im

Hintergrund weiterlaufen sollen, beispielsweise Systemupdates. Die virtuellen Konsolen sind dabei einfacher zu verwenden als Multiplexer.

Allerdings gibt es aus der Ferne, per SSH, keinen direkten Zugriff auf geöffnete virtuelle Konsolen. Dazu ist ein Hilfsmittel erforderlich: Das Programm Conspy leitet die Aus- und Eingaben von virtuellen Konsolen in das aktuelle Terminal um.

Diese Verbindung funktioniert über einige Gerätedateien unter „/dev“, denn jedes virtuelle Terminal legt dort durchnummerierte Gerätedateien nach dem Namensschema „/dev/vcs1“ an, die les- und beschreibbar sind.

Mit diesen Dateien arbeitet das Programm Conspy, das in Debian, Ubuntu und Raspberry-Pi-OS mit dem Kommando `sudo apt install conspy`

Ucaresystem: Kernel in Ubuntu verwalten

Je nach verwendeter Distribution wächst die Liste verfügbarer Kernel im Bootmenü mit jedem größeren Systemupdate an. Die Dateien einer Kernel-Version umfassen mit der initialen Ramdisk typischerweise 70 bis 80 MB. Hin und wieder ist es nötig, mit den alten Kernels aufzuräumen. In Debian, Ubuntu & Co. hilft das Kommandozeilentool Ucaresystem.

Ein Linux-System behält alte Kernel, damit im Falle einer Unverträglichkeit eines neueren Kernels der Bootloader Grub 2 eine vorherige Kernel-Version starten kann.

In Debian/Ubuntu lassen Sie sich die exakten Namen der installierten Kernel-Pakete mit diesem Befehl anzeigen:

```
dpkg-query -W | grep linux-image
```

Nicht mehr benötigte Kernel kann das System zusammen mit

anderen überflüssigen Paketen automatisch mit

```
sudo apt autoremove
```

```
--purge
```

entfernen. Dabei bleiben aber alle Kernel-Versionen bis zur vorletzten Version im System. Mühsamer und fehleranfällig sind manuelle Aufräumarbeiten:

```
sudo apt remove linux-image-[Version]
```

Das Tool Ucaresystem kann solche Aktionen vereinfachen. Es steht auf Github als DEB-Paket unter <https://git.io/JnkzW> zum Download bereit und kann in Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt install ./ucaresystem-core_4.4.0_all.deb
```

samt einiger Abhängigkeiten installiert werden. Die Verwendung ist einfach und der Aufruf `ucaresystem-core` führt automatisch ein Systemupdate aus und entfernt alte Kernels. -dw

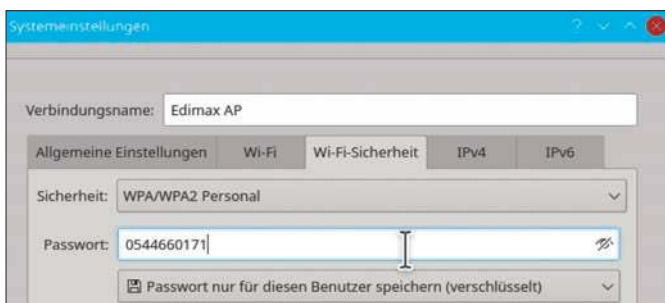


Automatisch aufräumen: Ucaresystem erkennt nicht mehr benötigte Kernel-Versionen und verwaiste Pakete, die es in einem Durchgang von Debian-/Ubuntu-Systemen deinstalliert.

Hardware-Know-how

Vorsicht bei der Partitionierung von SSDs in externen Gehäusen mit USB-Anschluss: Die Ausrichtung der erstellten Partitionen ist wegen falsch erkannter Sektorgrößen oft nicht optimal. Außerdem geht es um AMD-Grafikkarten und Gaming-Mäuse.

WLAN: Passwort im Klartext zeigen



Demaskiert: Gnome und KDE Plasma bieten mittlerweile eine Funktion in der grafischen Oberfläche des Network-Managers, um Passwörter im Klartext zu zeigen.

Auf einem Linux-System sind WLAN-Verbindungsdaten eingerichtet. Um das Zugangs-kennwort auf anderen Notebooks oder Smartphones zu verwenden, möchten Sie sich das Kennwort anzeigen lassen. Doch das ist, zumindest im Klartext, nicht überall vorge-sehen.

Der Network-Manager in Gnome und KDE Plasma maskiert die gespeicherten WLAN-Verbindungspasswörter durch Platzhalterzeichen. Bei diesen Oberflächen ist das Tool aber

dazu zu überreden, diese auch im Klartext zu zeigen.

In Gnome dient dazu in den Netzwerkeinstellungen das Zahnradsymbol und dann im Reiter „Sicherheit“ die Klickbox „Passwort zeigen“. In analoger Weise serviert KDE Plasma das Passwort in den Systemeinstellungen über „Verbindungen“ und dann für einen WLAN-Eintrag mit „Wi-Fi-Sicherheit“ durch einen Mausclick auf das Augen-Symbol.

Nun gibt es aber weitere Desktopumgebungen wie XFCE und

LXDE und LXQT, die sich diesen Service sparen. Bei diesen Desktops hilft der Aufruf

```
nmcli -s -g
802-11-wireless-
security.psk connection
show "[WLAN-SSID]"
```

im Terminal, wobei der Platzhalter „[WLAN-SSID]“ für den Namen der Verbindung in Anführungszeichen steht. Und auch zur Übertragung von umständlich langen Passwörtern auf

Smartphones gibt es eine bequeme Abkürzung: Das Kommando

```
nmcli device wifi show-
password
```

zeigt nicht nur zur gerade aktiven WLAN-Verbindung das Passwort an, sondern generiert im Terminal auch noch einen QR-Code zum Abfotografieren mit dem Smartphone, um alle Einstellungen ohne lästiges Eintippen zu übernehmen. **-dw**

SSD: Partitionsausrichtung prüfen

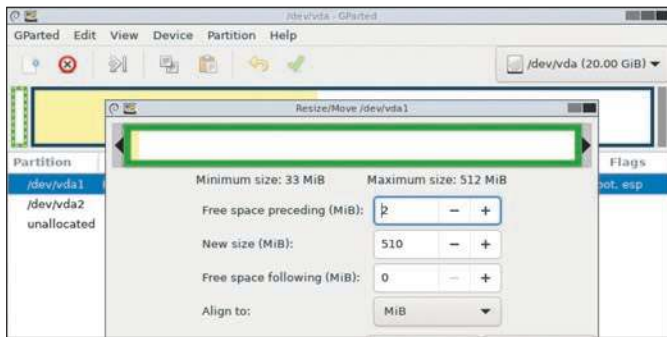
SSDs und NVME-Laufwerke arbeiten mit Speicherpages als kleinste Einheit. Einzelne Speicherpages sind bei Flashspeichern typischerweise 4,8 oder 16 KB groß und werden wiederum vom Controller zu „Erasable Blocks“ zusammengefasst. Zur Partitionierung und Formatierung einer SSD oder NVME ist eine Ausrichtung (Alignment) ideal, bei welcher die Partitionsgrößen den Speicherseiten folgen, Partitionsgrößen also ein Vielfaches der Pages sind. Ansonsten passen die logischen Blöcke des Dateisystems nicht zu den Speicherseiten. Der Controller muss dann stets mehrere Speicherpages ändern, nur um einen Dateisystemblock zu schreiben, wenn dieser über die Grenze einer Page hinausgeht.

Solche zusätzlichen Schreibaktionen führen zu spürbaren Leistungseinbußen.

Partitionierungswerkzeuge unter Linux, Windows und Mac-OS folgen heute bei der Erstellung von Partitionen auf noch leeren SSD- oder NVME-Laufwerken einer einfachen Regel: Die Partitionsgrößen folgen immer dem Vielfachen von einem MB (1024 x 1024 KB), denn dieser Wert ist durch die typischen Größen von Speicherpages oder Sektoren von Festplatten teilbar. Es gibt jedoch Szenarien, wo diese optimale Ausrichtung nicht klappt, etwa wenn ein Flashlaufwerk zum Erstellungszeitpunkt der Partitionen über einen USB-Adapter oder ein externes Gehäuse angeschlossen war. Auch Imagingsoftware wie Clonezilla und Rescuezilla



QR-Code zur einfachen Übertragung erzeugen: Der Network-Manager kann im Terminal über diesen Befehl das Passwort und die WLAN-Details zum Scannen für Smartphones ausgeben.



Alignment mit Gparted: Nach dem Verkleinern der ersten Partition um zwei MB kann deren Anfang auf den stets empfehlenswerten Abstand von einem MB zur ersten Speicherpage geschoben werden.

richten sich beim Zurückspielen von Partitionsimages auf neue Datenträger nicht nach Speicherseiten – und dann entstehen falsch ausgerichtete Partitionen.

Um zu überprüfen, wie es um das Alignment steht, hilft das Tool `fdisk` in der Kommandozeile weiter. Im Terminal listet das Kommando

```
sudo fdisk -l
```

sämtliche Partitionen auf allen angeschlossenen Datenträgern auf und berechnet dabei automatisch, ob die Partitions Grenzen zur gemeldeten Sektoren- oder Speicherpagegrenze passen. Ist das nicht der Fall, dann meldet das Tool „Partition X beginnt nicht an einer physikalischen Sektorgrenze“ beziehungsweise „Partition X does not start on physical sector boundary“. Trifft dies zu, so kann der Partitionierer Gparted, der auch in den Livesystemen auf Heft-DVD zur Verfügung steht, die Ausrichtung nachträglich ändern. Das gelingt meist ohne Datenverlust, aber ein Backup der Daten auf der Partition ist dennoch empfehlenswert, denn die Neuausrichtung von Partitionen ist immer eine kritische Operation.

1. Im gestarteten Partitionierer Gparted eines Livesystems ist über das Drop-down-Feld rechts oben der physikalische Datenträger auswählbar, der die Korrektur benötigt. Ein Klick

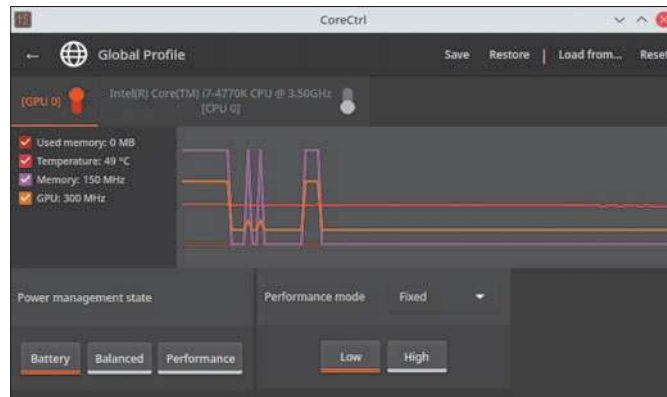
auf die Partition in der Liste, beispielsweise auf „/dev/sda1“, markiert diese.

2. Nun gilt es, den Beginn dieser Partition auf ein MB festzulegen. Dazu muss Gparted die Partition erst kleiner machen und dann wieder auf die neue Größe ausdehnen. Dazu dient der Punkt „Partition“ und „Größe ändern/verschieben“ beziehungsweise „Resize/Move“ in der Menüleiste.

3. In das Feld „Vorhergehender freier Speicherplatz (MiB)“ oder „Free space preceding“ kommt eine „2“ hinein und die Option „Ausrichten an / Align to“ bleibt auf „MiB“ stehen. Mit der Schaltfläche „Größe ändern“ oder „Resize/Move“ bestätigen Sie die Eingabe. Bevor die Änderung durchgeführt wird, müssen diese aber nochmal über den grünen Haken in der Menüleiste angestoßen werden.

4. Die Änderung dauert nur wenige Sekunden. Danach markieren Sie wieder dieselbe Partition und gehen auf „Größe ändern/verschieben“ beziehungsweise „Resize/Move“. Nun kommt aber ins Feld „Vorhergehender freier Speicherplatz (MiB)“ nur eine „1“ für ein MB. Nach einer Bestätigung und Anwendung der Änderung ist in diesem Beispiel „/dev/sda1“ korrekt ausgerichtet und damit auch die nachfolgenden Partitionen, da diese immer Ein-MB-Abschnitten folgen. -dw

AMD-Grafikkarten: Tuning mit Corectrl



Tool für AMD-Grafikkarten: Corectrl erlaubt auf vielen Karten die Anpassung der Leistungsprofile und Lüfterdrehzahlen. Auch die CPU-Frequenz ist regulierbar.

Die AMD-GPU-Treiber für Grafikkarten von AMD können sich jetzt nach vielen Jahren Arbeit und viel Kritik von Linus Torvalds sehen lassen und entlocken den Karten eine ansprechende Leistung – mehr, als Open-Source-Treiber aus Nvidia-Karten herausholen. Aber auch bei AMD gibt es Abstriche: Die Radeon-Tuningsoftware gibt es nicht für Linux.

Eine Alternative für verschiedene Linux-Distributionen ist das Programm Corectrl (<https://gitlab.com/corectrl/corectrl>), das sich zum Umschalten zwischen verschiedenen Betriebsmodi und zur Definition eigener Leistungsprofile für AMD-Grafikkarten eignet.

Damit kann man für Büroarbeiten ein Profil mit wenig Grafikleistung und niedrigen Lüfterdrehzahlen wählen und für Spiele oder anspruchsvolle arithmetischen Berechnungen per Open CL voll aufdrehen. Corectrl kann die Taktfrequenz der GPU auf den meisten von Linux unterstützten AMD-Grafikkarten anpassen, ferner die Drehzahl der Lüfter ab der GPU-Generation GCN 3 (AMD Radeon R5/R7/R9 200), bei neueren Karten ab 2013 auch die Leis-

tungsaufnahme. Außerdem umfassen Leistungsprofile optional auch die Taktraten der CPU des Rechners.

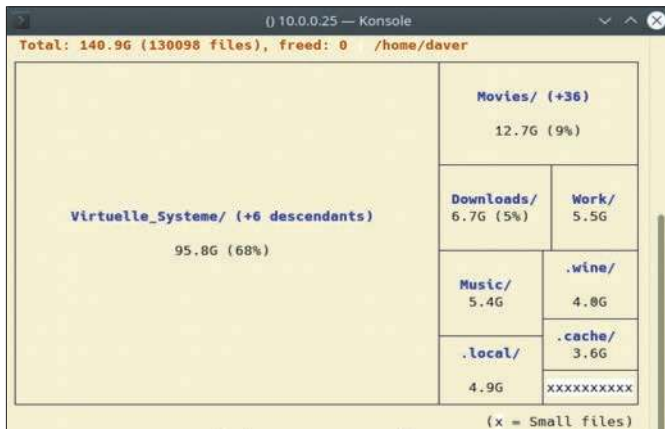
Die Installation des Programms gelingt unter Ubuntu über ein externes Repository, das diese beiden Befehle in das System aufnehmen:

```
sudo add-apt-repository
ppa:ernstp/mesarc
sudo apt update
```

Danach installieren Sie mit `sudo apt install corectrl` das Programm. In Fedora findet es sich bereits in den Standard-Paketquellen, für Arch Linux und Manjaro gibt es ein AUR und für Open Suse ist Corectrl über den Build Service unter https://software.opensuse.org/download.html?project=home%3ADead_Mozay&package=corectrl installierbar.

Beim ersten Start fragt Corectrl nach dem root- oder sudo-Passwort und zeigt die Einstellungen für Grafikkarte und CPU in zwei getrennten Registern an, die jeweils ein Schieberegler aus- und einschaltet. Das übergreifende Profil ist das „Global Profile“ und ein Klick auf das Pluszeichen ganz rechts fügt neue Profile hinzu, die auf dem übergreifenden Standardprofil aufbauen. -dw

Diskonaut: Datenträgerauslastung visualisieren



Übersicht zur Belegung von Dateisystemen: Diskonaut stellt die Größe von Verzeichnissen schematisch im Terminal dar. Der Umfang der Kacheln entspricht dabei dem relativen Platzbedarf.

Die eher bescheidenen Größen erschwinglicher SSDs bringen alte Probleme zurück, da Speicherplatz hier wieder ein knappes Gut ist. Um die Belegung des Datenträgers zu analysieren, bietet der Diskonaut eine aufschlussreiche Darstellung des Dateisystems im Terminal.

Ähnliche Programme gibt es natürlich auch für den grafischen Desktop. Der Disk Usage Analyser (Baobab) ist beispielsweise auf allen Linux-Distributionen mit Gnome-Desktop verfügbar und oft schon vorinstalliert.

Der unbestrittene Vorteil von Diskonaut ist jedoch, dass er auch ohne grafische Oberfläche funktioniert, also auch auf Ser-

vern. Diskonaut liegt als ausführbare Binary (64 Bit) auf der Github-Seite des Entwicklers als „tar.gz“-Archiv zum Download bereit (<https://git.io/JGjvj>, 1,4 MB). Nach dem Entpacken macht das Kommando `chmod +x diskonaut`

die Datei ausführbar, die dann mit dem Befehl

```
./diskonaut
```

gestartet wird. Ausgehend vom aktuellen Verzeichnis zeigt das Tool die enthaltenen Ordner als Kacheln mit Größenangabe an. Die Navigation erfolgt über die Pfeiltasten. Die Eingabetaste wechselt in einen Ordner hinein, die Esc-Taste geht wieder eine Ebene zurück. Die Kombination Strg-C beendet das Programm. -dw

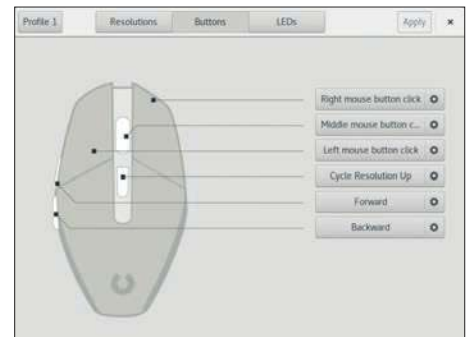
Piper: Gaming-Maus konfigurieren

Viele Mäuse haben etliche Tasten mehr, mit der die Konfigurationsdialoge von Linux-Desktops nichts anfangen können. Zur individuellen Belegung der Tasten gibt es aber das grafische Programm Piper, das Dutzende Logitech-Mäuse unterstützt, sowie die

Geräte von Steelseries, Roccat, Gskill und Etekcity. Das Konfigurationstool basiert auf der Bibliothek Libratbag.

Die Unterstützung ist deshalb herstellerspezifisch, weil die Kommunikationsprotokolle über USB per Reverse Engineering nachgebaut werden müs-

Hier kommt die Maus: Das Konfigurationstool Piper setzt auf die Bibliothek Libratbag und den Hintergrunddienst Ratbagd auf, um die Eigenschaften von Gaming-Mäusen anzupassen.



sen. Bei erkannten Mäusen bietet Piper grafische Konfigurationsdialoge, um das Verhalten von Knöpfen, LEDs und die Abtastauslösungen zu steuern. Die eigentliche Kommunikation mit der Maus erledigt der Hintergrunddienst Ratbagd, der eventuell noch installiert werden muss. Das stellt keine Hürde dar, denn alle Komponenten finden sich bei Ubuntu und in Debian ab Version 11 in den

Standard-Paketquellen. Mit dem Kommando `sudo apt install piper ratbag`

ist die Installation schon erledigt. Auch Fedora und Open Suse haben diese Pakete in ihren Standardquellen.

Nach dem Aufruf von Piper zeigt das GTK3-Programm auf seiner Oberfläche die konfigurierbaren Eigenschaften in Registern an. -dw

Kaputte Schrauben: Trotzdem ausdrehen

In unzugänglichen Computergehäusen ist es besonders ärgerlich, wenn Schraubenköpfe verschlissen und rund geschliffen sind. Denn an diesen Stellen kommt man mit den üblichen Werkzeugen – etwa einer Feststellzange – mangels Platz nicht hin.

Um kaputte Schrauben möglichst schonend auf kleinstem Raum aus ihrem Gewinde zu holen, eignen sich Schraubentferner, auch „Linksausdreher“ genannt.

Diese Aufsätze für manuelle Windeisen oder auch für Akkuschrauber sind aus einer gehärteten Metalllegierung und haben ein längliches, linksdrehend eingefrästes Gewinde, das beim Ausdrehen eines defekten Schraubenkopfes kräftig im Material verankert.

Sets mit Schraubenausdreher gibt es im Versandhandel mit

verschiedenen Durchmessern und in Form von Bits für Akkuschrauber. Für typische Computerschrauben der Typen M3, M3.5 und M5 kommen eher die kleineren Durchmesser zum Einsatz. Bei besonders unzugänglichen Stellen ist zudem oft eine Bit-Verlängerung nötig. Computerschrauben sitzen oft tief und fest im Material und bestehen aus harten Edelstahllegierungen. Beim Kauf eines Schraubenausdreher-Sets ist deshalb darauf zu achten, nicht die billigste Variante aus Fernost zu wählen, denn bei diesen Sets ist das Material oft viel zu weich, um einer Schraube zu trotzen.

Einen Härtegrad von HC 62 bis 63 (Rockwell Hardness) sollte ein Set aufweisen (<https://amzn.to/3z9e5Bc>), das dann zwischen 15 und 20 Euro inklusive Versand kosten kann. -dw

Software, Tipps & Tools

In dieser Ausgabe geht es in den Softwaretipps nicht nur um Tipps zur üblichen Software aus Linux-Distributionen, sondern auch um Zusatzprogramme, die diesmal auch auf Heft-DVD als Appimages vorliegen und die Standardwerkzeuge clever ergänzen.

Signal: Notizen verfassen

Mit Hilfe von Signal, ein freier Messenger mit Ende-zu-Ende-Verschlüsselung, kann das Smartphone mit der Signal-App als Aufnahmegerät und sicherer Notizblock dienen. Bequem sind damit Sprach- oder Textnachrichten für den eigenen Gebrauch aufgenommen und auch mit der Desktop-App von Signal für Linux später abrufbar.

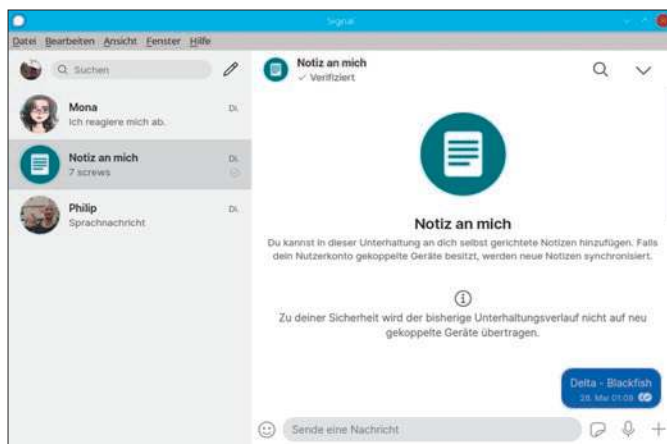
Für diesen Zweck bietet Signal den privaten Chat „Notiz an mich“, der zunächst noch nicht sichtbar ist. In der Smartphone- oder in der Desktop-App klicken Sie erst auf das Bleistiftsymbol in der Kontaktliste und suchen dann in den Kontakten nach dem gleichnamigen Eintrag „Notiz an mich“. Alles, hier eingegeben wird, ist nur in der eigenen

App sichtbar. Besonders nützlich ist, dass die Suchfunktion auch Ergebnisse aus diesen Notizen anzeigt. Der Überblick wird also auch bei einer großen Zahl an Notizen nicht verloren gehen. Neben Bildern, Texten, Sprachnachrichten kann ein Klick auf das Blatt-Symbol auch ein beliebiges Dokument anhängen.

Die Desktop-App von Signal muss per angezeigtem QR-Code mit der App auf dem Smartphone einmalig gekoppelt werden. Die Kopplungsfunktion findet sich in der App unter „Einstellungen → gekoppelte Geräte“. Zu beachten ist, dass Signal grundsätzlich keine aufgezeichneten Nachrichten oder in diesem Fall Notizen zwischen neu gekoppelten Geräten überträgt. Der Zugriff auf den Verlauf von „No-

tiz an mich“ gelingt mit der Desktop-App also nur, solange die Signal-Konten von Smartphone und Linux-Rechner gekoppelt sind. Dann ist Signal auch geeignet, um Dateien von Smartphone zum Linux-Desk-

top oder umgekehrt zu senden. In den „Unterhaltungseinstellungen“ der App kann mit „Verschwindende Nachrichten“ außerdem eine automatische Löschrfrist für die Notizen eingestellt werden. -dw



Nichts vergessen: Die Notizfunktion des Messengers Signal speichert Nachrichten, Audio, Bilder und angehängte Dokumente verschlüsselt im eigenen Chatverlauf „Notiz an mich“.

AFTL: Solide Verbindung zu Android

Der Zugriff auf den Speicher von Android-Geräten per USB funktioniert über das Protokoll MTP (Media Transfer Protocol). Die Wahl fiel ab Android 3.0 auf diese Methode, weil dabei die Datenträger im Android-System nicht ausgehängt werden müssen. Ein lästiges Problem dabei ist, dass MTP-Verbindungen nicht in allen Dateimanagern stabil genug für größere Datentransfers sind.

Die bisher beste Unterstützung für MTP hat nach unseren Tests die Desktopumgebung KDE. Sollte in anderen älteren Desktopumgebungen eine MTP-Verbindung partout nicht zustande kommen oder immer wieder abbrechen, so gibt es noch eine verlässlichere Alternative: Das Tool „Android File Transfer Linux“ (AFTL) ist ein eigener, simpler Dateimanager, der zum Dateiaustausch mit Android-Geräten seine eigene MTP-Umsetzung mitbringt. Es ist ein Open-Source-Tool von Google,

das sich bereits unter Mac-OS bewährt hat und deshalb auch eine Portierung auf Linux erlebt hat. In der LinuxWelt kam das Tool bereits vor einigen Jahren in einer früheren Version zur Sprache und ließ sich über ein PPA in Ubuntu und Co. installieren. Eine Installation ist mit der aktuellen Version gar nicht mehr nötig, denn das Programm liegt jetzt als universelles Appimage vor (auf Heft-DVD, 64 Bit).

Nach dem Herunterladen von der Webseite oder dem Kopieren von Heft-DVD ins Home-Verzeichnis macht der Befehl `chmod +x Android_File_Transfer-cce42ee-x86_64.AppImage` das Programm im Terminal ausführbar und `./Android_File_Transfer-cce42ee-x86_64.AppImage` startet das Tool. Android File Transfer findet ein angeschlossenes Android-Gerät automatisch und zeigt in einem schlichten Programmfenster den In-



Bessere Android-Anbindung: Das Android File Transfer Tool geht auf eine Google-Entwicklung für Mac-OS zurück, liefert eigene MTP-Bibliotheken mit und liegt als Appimage vor.

halt des internen Speichers an. Dateien können mit Ziehen und Ablegen auf das Gerät kopiert werden. Ein Transfer von Daten auf den Linux-Rechner ist über den Kontextmenüpunkt „Download“ möglich.

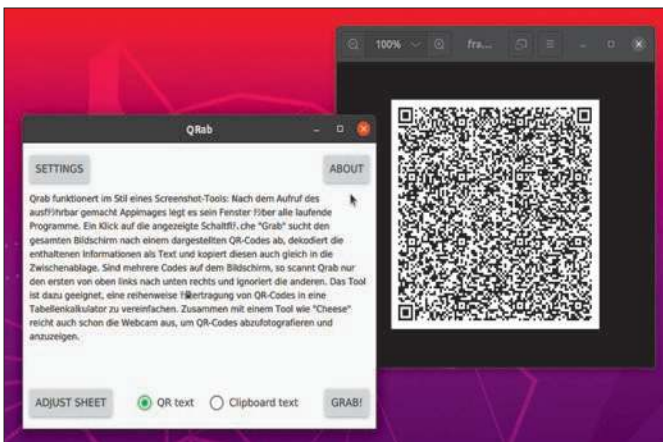
Android File Transfer 21-06-2021: Dateitransferrtool von und zu Android-Geräten, universelles Appimage (64 Bit). Open Source; Download unter <https://git.io/JnHSD> (24 MB), auch auf Heft-DVD. -dw

Qrab: QR-Codes entschlüsseln

Es gibt etliche Wege, QR-Codes zu erzeugen. Libre Office hat seit Version 6.4 einen QR-Code-Generator unter „Einfügen → Objekt → QR-Code“ und im Terminal kann die Webseite <https://qrencode.de> sogar einen generierten Code in Anzeichen anhand der übergebenen Zeichenkette zurücksenden. Der umgekehrte Weg, das Einscannen und Ent-

schlüsseln von QR-Codes, ist auf dem Linux-Desktop nicht ganz so einfach.

Wer wissen will, welche Informationen in einem QR-Code stecken, braucht wenig mehr als das Programm Qrab, das als universelles Appimage (auf Heft-DVD) auf allen Linux-Distributionen mit 64 Bit läuft und keine Installation verlangt. Es baut auf der QR-Bibliothek



Eingesannt und entschlüsselt: Qrab kann mit verbreiteten QR-Codes umgehen, deren Inhalt anzeigen und in die Zwischenablage übernehmen. Auch Ersetzungsfunktionen stehen bereit.

Zbar auf und erkennt die Formate EAN-13/UPC-A, UPC-E, EAN-8, Code 128, Code 39 und Codabar.

Qrab funktioniert im Stil eines Screenshot-Tools: Nach dem Aufruf des ausführbar geschalteten Appimages legt es sein Fenster über alle laufende Programme. Ein Klick auf die angezeigte Schaltfläche „Grab“ sucht den gesamten Bildschirm nach einem dargestellten QR-Code ab, decodiert die enthaltenen Informationen als Text und kopiert diesen auch gleich in die Zwischenablage. Sind mehrere Codes auf dem Bildschirm, so scannt Qrab nur den ersten von oben links nach unten rechts und ignoriert die anderen. Das

Tool ist dazu geeignet, eine reihenweise Übertragung von QR-Codes in einen Tabellenkalkulator zu vereinfachen. Zusammen mit einem Tool wie Cheese reicht auch schon die Webcam aus, um QR-Codes abzufotografieren und zur Übernahme der Infos in andere Anwendungen anzuzeigen. Für einen halbautomatisierten Arbeitsablauf kann Qrab unter „Settings“ auch Ersetzungen von Zeichenketten nach Regeln vornehmen.

Qrab 2.4: Scanner und Decoder für QR-Codes, Open Source (GPL 3); Download des universellen Appimage (64 Bit) unter <https://qrab.sourceforge.io> (33 MB), auch auf Heft-DVD. -dw

Libre Office Impress: Präsentation ausblenden

Unterbrechung oder Pause: Per Rechtsklick auf eine Folie während der Präsentation oder mit den Tasten W und B blendet Libre Office Impress zu einem schwarzen oder weißen Bildschirm ab.



Während Präsentationen kann es während Pausen oder längeren Unterbrechungen mit Exkursen hilfreich sein, die Folien vorerst auszublenden. Anstatt dazu den Beamer aus- und wieder einzuschalten, bietet sich in Libre Office Impress ein leicht erreichbarer Kontextmenüpunkt an.

Ist die Präsentation gestartet, so genügt es, mit dem Mauszeiger rechts auf die Folie zu klicken und im Kontextmenü „Bildschirm → Schwarz“ oder „Bildschirm → Weiß“ anzukli-

cken. Ein Klick auf das Mausrad kehrt dann später zur gleichen Folie zurück, die linke Maustaste zeigt stattdessen die nächste Folie an, die rechte Taste die vorherige.

Wenn zur Präsentation auch eine Tastatur zur Verfügung steht, dann ist es noch einfacher, eine Unterbrechung einzubauen: Die Taste B zeigt einen schwarzen Bildschirm an und kehrt dann wieder zur aktuellen Folie zurück, während die W-Taste einen weißen Bildschirm anzeigt. -dw

Gimp: 3D-Verzerrung für Ebenen



Die 3D-Transformation in Gimp erzeugt einen 3D-Effekt durch das Neigen von Ebenen anhand eines platzierbaren Fluchtpunkts. Die Vorschau lädt zum Experimentieren ein.

Gimp verlangt Anwendern immer noch eine Menge Geduld und Umgewöhnung ab, wenn diese von anderen Programmen wie Adobe Photoshop kommen. Bei den Transformationswerkzeugen kann sich Gimp aber durchaus mit der kommerziellen Konkurrenz messen. Seit Gimp 2.10.18, das in den Distributionen von Ubuntu LTS und ab Debian 11 verfügbar ist, gibt es ein neues 3D-Transformationswerkzeug, das Ebenen effektiv an allen drei Achsen ausrichten kann. Nach der Auswahl der gewünschten Ebene und dem Aufruf des Transformationstools unter „Werkzeuge → Transformationen → 3D-Transformation“ zeigt ein halbdurchsichtiger Dialog drei Einstellungskategorien

an. Die erste ist der „Fluchtpunkt“, der die Perspektive und Stärke der 3D-Verzerrung festlegt und sich nach dem Anklicken frei platzieren lässt. Die dritte Kategorie ganz unten, der „Winkel“, legt dann die Neigung zum Fluchtpunkt hin fest. Zur weiteren Feinabstimmung kommt die mittlere Option, der „Versatz“ zum Einsatz. Die angezeigten Werte sind jeweils auch per Eingabefeld justierbar oder im Freiformmodus mit der Maus. Falls das Ergebnis der Vorschau nicht den Erwartungen entspricht, so stellt ein Klick auf „Zurücksetzen“ alle Werte wieder zurück. Erst nach einem Klick auf „Transformation“ wird die Ebene tatsächlich berechnet und ins geöffnete Bild übernommen. **-dw**

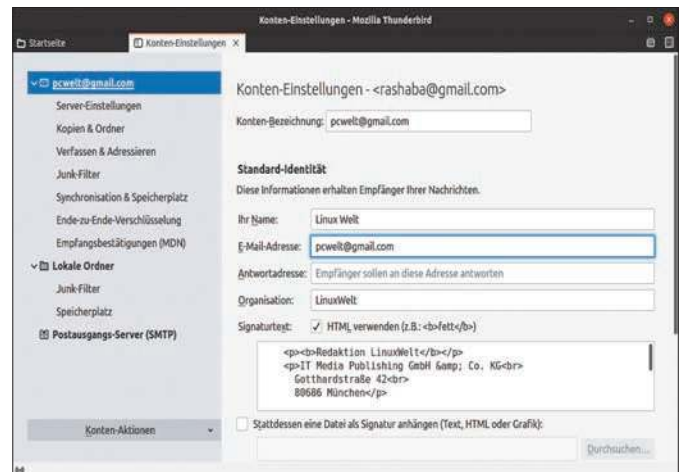
Thunderbird: Signaturen mit HTML

Mails im HTML-Format sind heute kein Fauxpas mehr, sondern eher die Regel. Für Mails, die mit Markup gesendet werden, erlaubt der Mail-

client Thunderbird auch formatierte Signaturen. Dies ist hilfreich, um klickbare URLs und Hervorhebungen in Signaturen unterzubringen. Mit ei-

nem Trick geht auch die Erstellung der HTML-Tags ohne Mühe und Nachschlagen. Das HTML-Format für Signaturen ist in den Kontoeinstellungen schnell aktiviert: Nach einem Klick auf die E-Mail-Adresse des Kontos links in der Seitenleiste geht es auf „Einstellungen“ und unter „Standard-Identität“ auf die Klickbox „Signatur → HTML verwenden“. In das Feld darunter können Sie nun die gewünschten Zeilen mit HTML-Tags eintragen. Es handelt sich dabei um ein simples Textfeld ohne Formatierungshilfen und es bietet sich zur Erstellung mit Vorschau ein Online-HTML-Editor wie <https://html5.it/html-herausgeber> an, aus dem sich der HTML-Code dann in Thunderbird mit Copy & Paste über-

nehmen lässt. Einfache Formatierungen für HTML-Code bietet aber Thunderbird auch selbst: Beim Erstellen einer neuen Mail, standardmäßig schon im HTML-Format, zeigt der Maileditor einige Formatierungen an. In diese Mail kommt nun als einziger Inhalt die gewünschte Signatur, die dann aber nicht abgeschickt wird, sondern mit „Datei → Speichern als → Datei“ auf dem lokalen Rechner als HTML-Datei abgelegt wird. Nach dem Öffnen dieser Datei mit einem Texteditor wie Gedit lässt sich gezielt der Abschnitt der Signatur in Thunderbird einfügen. Hier ist darauf zu achten, nur die Signatur zu übernehmen – nicht die gesamte HTML-Seite. **-dw**



Signaturen in Thunderbird: Für E-Mails im HTML-Format kann auch die automatisch angehängte Signatur mit HTML-Tags ausgestattet werden. HTML-Editoren helfen dabei weiter.

Firefox: Nur geänderte Einstellungen zeigen

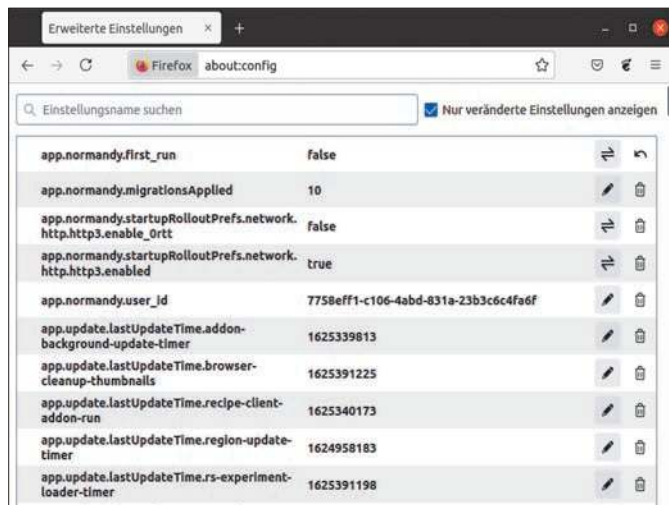
Ein interessanter Ort für Poweruser ist in Firefox die Einstellungsseite „about:config“. Gerade auf Linux-Systemen warten hier oft noch einige Optionen auf eine manuelle Aktivierung – so etwa die Verwendung von unterstützten GPUs mit Webrenderer. Auf

Dauer sammeln sich dann bei LTS-Distributionen mit jahrelanger Laufzeit oder auf Rolling Releases eine Menge manuell geänderter Firefox-Schalter an. Wenn in Firefox etwas nicht mehr funktioniert und der Browser instabil wird, etwa

nach einem Update oder nach dem Wechsel auf ein neues Treibermodul, so ist die Suche nach der einst geänderten Einstellung in „about:config“ kein Vergnügen.

Viel einfacher wird es, wenn man sich nur die geänderten Optionen anzeigen lässt. Dafür sorgt ein einfacher Trick: In Firefox ESR öffnet man nicht „about:config“ in der Adresszeile, sondern „about:support“.

Weiter unten auf dieser Seite findet sich die Liste „Important Modified Preferences“ beziehungsweise „Wichtige modifizierte Einstellungen“, die alle vom Benutzer oder zur Laufzeit geänderten Einstellungen zeigt. Und noch einfacher: Ab Firefox 88 gibt es die von vielen Anwendern heiß ersehnte Funktion „Nur veränderte Einstellungen anzeigen“ als Klickbox unter „about:config“ -dw



Filter für die Einstellungen unter „about:config“: In neueren Firefox-Versionen hilft der Schalter „Nur veränderte Einstellungen anzeigen“ bei der Suche nach manuell gesetzten Optionen.

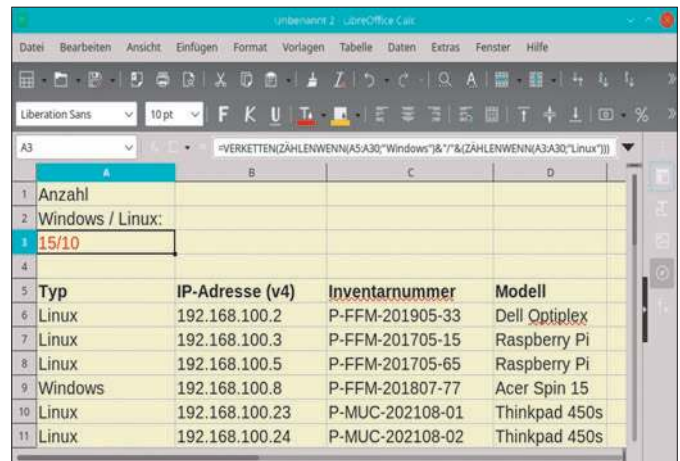
Libre Office Calc: Zwei Ergebnisse in einer Zelle

Manchmal ist es praktisch, in einer einzigen Zelle die Ergebnisse zweier Formeln oder Zählungen zu kombinieren. Dies ist bei Aufzählungen sinnvoll, die Werte aus einer Tabelle gegenüberstellen. Die Funktion „VERKETTEN()“ macht's möglich.

Generell kann diese Funktion die Ergebnisse von mehreren jeweils in Klammern eingefassten Berechnungen verketteten und zwischen den Einzelergebnissen auch noch ein Verknüpfungs- oder Formatierungszeichen platzieren. In diesem Beispiel soll die Verkettungsfunkti-

on zwei Summen in einer Zelle darstellen. In einer fiktiven Inventurliste werden Linux- und Windows-Maschinen gezählt. Dazu dient in den einzelnen Formeln diese Funktion:

ZÄHLENWENN()
 Sie zählt jeweils für den angegebenen Spaltenbereich die Schlüsselwörter „Windows“ und „Linux“. Diese Angaben finden sich in unserer Tabelle in den Zellen A5 bis A30. Zwischen die beiden Ergebnisse kommt noch das Zeichen „/“ als Trenner:
 =VERKETTEN(ZÄHLENWENN(A5:A30;"Windows")&"/"&ZÄHLENWENN(A3:A30;"Linux"))



Zwei oder mehrere Formeln verketteten: Mit „VERKETTEN()“ kann Libre Office Calc in einer einzigen Zelle mehr als nur ein Ergebnis aus Berechnungen oder Zählungen unterbringen.

Wichtig ist dabei, genau zu beachten, wo die jeweiligen verketteten Formeln beginnen und zwischen Elementen empfiehlt es sich, mit einem Klick auf das Symbol

„fx“ neben dem Formelfeld in Calc den Funktionsassistenten aufzurufen, der zur Plausibilitätsüberprüfung die Zwischenergebnisse der verketteten Formeln anzeigt. -dw

Libre Office Writer: Standardschriftarten ändern



Schriftwechsel: Um die Grundschriftarten in Libre Office zu ändern, ist keine Änderung von Vorlagendateien nötig. Die Einstellungen finden sich in den Optionen.

In den meisten Linux-Distributionen ist als voreingestellte Schriftart für neue Writer-Dokumente „Liberation Serif“ eingestellt. Dies ist ein freier Klon der Serifenschriftart „New Times Roman“. Viele Anwender bevorzugen aber serifenlose Schriften.

Es ist nicht nötig, in die Vorlagen abzutauchen und in der Standardvorlage eine neue Schriftart

für Absätze zu definieren. Die Umstellung der Standardschriftart ist einfach im Menü „Extras → Option → LibreOffice Writer → Grundschriftarten (westlich)“ zu erledigen. Der Eintrag „Standard“ ist die Grundschriftart für neue Dokumente. Genauso stehen hier die Standardfonts für Überschriften, Listen, Indizes und Bildunterschriften zur Definition bereit. -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.

Installationen mit „Windows-Brille“

Es kostet mich immer viel Zeit, nach einer Ubuntu-Neuinstallation meine bevorzugten Programme zu installieren. Dazu sehe ich mir das Menü eines laufenden Systems durch und arbeite dann umständlich im Softwarecenter des neuen Systems meine Liste ab. Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie mir einen einfacheren Weg zeigen könnten.

Steffen G., per Mail

Genau wie Sie behalten viele, auch langjährige Linux-Nutzer, beim Softwarebezug die Windows-Brille auf: Sie meinen, grafische Softwarecenter wie etwa unter Ubuntu wären Organisationsleistungen, die Programme unterschiedlichster Herkunft unter einer Zentrale versammeln würden. Anders als unter Windows (siehe etwa <https://ninite.com/> und ähnliche nette Versuche) ist das aber überhaupt nicht erforderlich, denn jede Linux-Distribution besitzt ja ihr zentrales Softwarerepository. Als Tribut an heutige Nutzungsgewohnheiten verunklären grafische Paketmanager, was im Terminal offensichtlich bleibt: Ein einziger Befehl wie `sudo apt install htop filezilla kodi plank veracrypt vlc [...]` holt eine beliebige Anzahl gewünschter Programme aus dem Standardrepository auf

das System. Ob der Terminalpaketmanager apt (DEB-Pakete von Debian/Ubuntu u. a.), yum (RPM-Pakete von Fedora/Opensuse u. a.) oder pacman (Arch-Pakete von Manjaro/Endeavour u. a.) heißt, spielt für das Prinzip der zentralen Paketquellen keine Rolle, wenngleich sich Syntax und Pakettechnik unterscheiden mögen. Theoretisch genügt daher nach einer Neuinstallation ein Kommando, um das System vollständig mit Software auszustatten. Wer überwiegend im Terminal installiert, hat dabei den Vorteil, dass er nur die Bash-History laufender Systeme nach „apt install“ (oder ähnlich) filtern muss, um seine Programmfavoriten mit den zugehörigen Paketnamen zu finden.

Es darf der Hinweis nicht fehlen, dass der Segen dieses effizienten Softwarebezugs aus zentraler Quelle auch seine Schattenseite hat. Die Software ist in dem Versionszustand, wie ihn das Repository vorgibt – also auch mal älter. Das wird zum Teil kompensiert durch eine weitere Softwarequelle, nämlich Flatpak- und Snap-Container, die ebenfalls besser im Terminal installiert werden

`sudo snap install krita`

und damit später einfach wieder zu ermitteln sind. Anders als Standardpakete benötigen Containerinstallationen je eine Befehlszeile pro Software. ■



Softwarecenter: Grafische Paketmanager sind angenehm zum Suchen und Stöbern, aber ineffizient für eine umfassende Softwarekomplettierung.

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: ldg-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 Egge-
 ling, 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 einge-
 sandte Beiträge sowie Hard- und Soft-
 ware 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 veröffent-
 lichen.

Copyright: Das Urheberrecht für an-
 genommene und veröffentlichte Manu-
 skripte 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 Zustim-
 mung des Verlags unzulässig und straf-
 bar, soweit sich aus dem Urheber-
 rechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine
 Einspeicherung und/oder Verarbeitung
 der auch in elektronischer Form vertrie-
 benen Beiträge in Datensysteme ist ohne
 Zustimmung des Verlags unzulässig.

Haftung: Eine Haftung für die Richtig-
 keit der Beiträge können Redaktion
 und Verlag trotz sorgfältiger Prüfung
 nicht übernehmen. Die Veröffentlichun-
 gen in der LinuxWelt erfolgen ohne Be-
 rücksichtigung eines eventuellen
 Patentschutzes. Auch werden Warena-

men ohne Gewährleistung einer freien
 Verwendung benutzt.

Bildnachweis: AdobeStock – jat306,
 AdobeStock – masterzphotofo; sofern
 nicht anders angegeben: Anbieter

Anzeigen

Anzeigenleitung:
 Brigitta Reinhard
 RMS GmbH
 Tel. 089/464729
 E-Mail:
brigitte.reinhard@mnet-online.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 6/2021 erscheint am 24. September 2021

Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.

Linux Mint 20.2 (Cinnamon)

Die besten Praxistipps für Linux Mint: Der Heftschwerpunkt zum beliebtesten Desktopsystem der LinuxWelt-Leser bespricht anspruchsvollere Installationsoptionen, wichtige Schritte der Ersteinrichtung und Systemkonfiguration und die umfangreichen Möglichkeiten der Cinnamon-Desktopoptimierung. Alle Funktionen und Tools der neuen Version 20.2 kommen nach der Neuvorstellung in diesem Heft noch einmal ausführlich zu Wort. Ferner geht es um Troubleshooting für alle bis dorthin bekannten Probleme und Fehler.



Windows-Programme unter Linux

Wine und Play-on-Linux: Was geht? Was geht nicht? Mit der Laufzeitumgebung Wine und dem meist unentbehrlichen Hilfsprogramm Play-on-Linux laufen immer mehr Windows-Programme unter Linux. Funktionseinschränkungen oder kleinere Probleme sind bei diesem komplexen Projekt nie auszuschließen, aber mit den richtigen Konfigurationseinstellungen und Tipps bringen Sie tatsächlich fast jede Windows-Software zum Laufen.



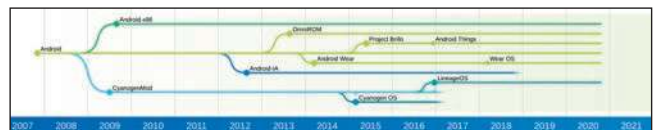
Die 10 mächtigsten Linux-Befehle

Terminal-Giganten: Welches sind die wirksamsten, umfangreichsten, zeitsparendsten Terminalprogramme? Lassen Sie sich überraschen: Meistgenutzte Kommandos wie `cd` oder `ls`, so unentbehrlich diese sind, gehören jedenfalls nicht in den engeren Kreis der Terminal-Giganten. Prädestinierte Kandidaten sind da eher umfangreiche Paketmanager wie `apt` und `yum`. Näheres lesen Sie in der nächsten LinuxWelt. Und da geht es natürlich nicht um einen Preiskampf der Terminaltools, sondern um den Zeit- und Komfortgewinn für die Linux-Benutzer.



Distributionen in der Übersichtsgrafik

Der aktuelle Linux-Stammbaum: Die Grafik unten zeigt nur die winzige Menge der Android-Systeme – der jüngste Stamm der Linux-Systeme. Der ganze Wald aller Stämme und aller Derivate ist im Wortsinne unfassbar und schlicht nicht darstellbar in einem Printmedium. Sehr wohl aber auf der Heft-DVD mit Web-Techniken wie JQuery! Anlässlich des 30. Geburtstags von Linux wird die LinuxWelt einen klickbaren, durchsuchbaren und zoomfähigen Linux-Stammbaum anbieten – informativ, lehrreich und unterhaltsam zugleich. Im Heft erhalten Sie dazu einen kleinen kommentierenden Beitrag.



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



Schärfen Sie Ihren Blick!

TUXEDO InfinityBook Pro 14



Intel Core i7-1165G7
Intel Iris Xe Graphics



3K Omnia Display
16:10 | 2880 x 1800 Pixel



**Robustes
Magnesiumgehäuse**
1,5 cm dünn | 1 kg



Thunderbolt 4
Full featured USB-C 4.0



100%
Linux

5

Jahre
Garantie



Lifetime
Support



Gefertigt in
Deutschland



Deutscher
Datenschutz



Support
vor Ort

TUXEDO
COMPUTERS

[tuxedocomputers.com](https://www.tuxedocomputers.com)