

MULTIBOOT-DVD!
Ubuntu 21.04

Multiboot-DVD mit 5 Top-Systemen

4/2021
Juni / Juli



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

LINUX



WELT

Einsteiger-Tipps



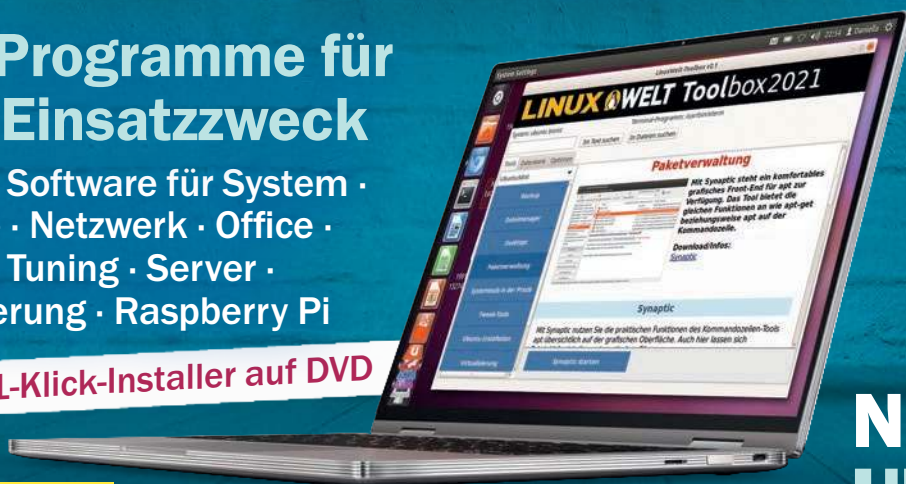
- Dateien clever verwalten
- Linux-Desktop optimal nutzen

Top-Tools für Ihr Linux!

Neue Programme für jeden Einsatzzweck

Die beste Software für System · Hardware · Netzwerk · Office · Desktop · Tuning · Server · Virtualisierung · Raspberry Pi

Exklusiv: 1-Klick-Installer auf DVD



NEU: Kodi 19

Das beliebte Mediacenter mit neuen Funktionen

Profi-Tricks

So tunen Sie die Apt-Paketverwaltung

Linux-Server

Für kleine Netze: Wiki, Dateisuche, Remote-Browser



NEU: Ubuntu 21.04

Drag & Drop für den Desktop, geschütztes Home-Verzeichnis, neue Energie-Profile, Libre Office 7.1, Kernel 5.11

SPECIAL

Ihr PC wie neu!

So laufen Hard- und Software wie am ersten Tag: SSD aufräumen, RAM freischaufeln, Daten archivieren, Lüfter reinigen u.v.m.

MULTIBOOT-DVD!

Ubuntu 21.04

Xubuntu Core 21.04
Manjaro 21.0 KDE
Fedora 34 Installer

LinuxWelt
Rettungssystem 4/21

Über
300
Seiten
Linux-
Know-how



LinuxWelt-TOP-DVD

NEUE VERSIONEN:

- LinuxWelt **1-Klick-Installer**
- LinuxWelt **Rettungssystem**
- LinuxWelt **Digital XXL**



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	

LWPM062018

* wird mit Abo-Preis verrechnet

Tools für Ihr Linux

Wie hieß nochmal dieses Tool, mit dem sich Fotosammlungen sortieren lassen? Oder dieses eine Programm, das Audio-CDs als MP3-Dateien einlesen kann? Der Vorteil der immer größeren Linux-Beliebtheit ist, dass immer mehr Tools für alle möglichen Zwecke zur Verfügung stehen. Der Nachteil: Man muss die Perlen erst mal finden in der Fülle des Angebots.

Deshalb haben wir für Sie die LinuxWelt-Toolbox entwickelt. Sie enthält über fünfzig von der Redaktion ausgewählte Tools und Programme aus den verschiedensten Bereichen, jeweils mit Name, Programmart und einer kurzen Beschreibung versehen. Sie können in der Toolbox nach Themen stöbern oder gezielt nach Programmen suchen. Zu den meisten Tools bieten wir zudem Links zu weiterführenden Informationen an.

Haben Sie das passende Tool gefunden, genügt in der Regel ein Mausklick, um die Installation zu starten. Wir haben in unserer Toolbox immer die neuesten Versionen hinterlegt, so dass Sie keine veraltete Software bekommen. Was Sie beim Stöbern durch die Toolbox bemerken werden: Wie viele tolle Tools es für Linux gibt. Viel Spaß dabei!

Herzlichst, Ihr

Sebastian Hirsch



Sebastian Hirsch
Chefredakteur
shirsch@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-

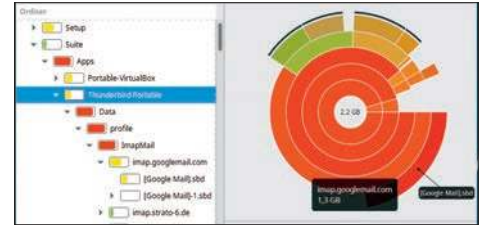
liefert. In der Regel treffen sie noch vor dem offiziellen Verkaufsstart bei Ihnen ein. **Digitaler Zugriff:** Als Ergänzung zum Mini-Abo der gedruckten Hefte bekommen Sie Ihre Ausgaben auch digital auf Ihr Mobilgerät.

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.





Ihr PC wie neu!

Aufräumen – Auslagern – Verteilen – Umorganisieren:
So gewinnen Sie Speicherplatz und bessere Übersicht.

S. 48



Linux-Server

Netzwerk & Server: Serverlösungen
Fess, Xwiki, ELGG praxisnah erklärt.

S. 72

Top-Tools für Ihr Linux-System

Softwarezentrale der Redaktion mit 1-Klick-Installer:
Die Toolbox empfiehlt, beschreibt und erklärt essenzielle
Linux-Programme für System, Netzwerk, Multimedia.

S. 26

■ Grundlagen

- 6 **Ubuntu 21.04 und Wayland**
Ubuntu macht uns zu Betatestern
- 8 **Auf Heft-DVD: Alle Inhalte**
Die DVD im Überblick: Systeme, Tools, Software, Toolbox und PDFs
- 10 **Distributionen auf Heft-DVD**
Steckbriefe: Xubuntu, Manjaro, Fedora, LinuxWelt-Rettungssystem
- 14 **Linux-News**
Die News, Trends, Sicherheitslücken und Hardware der letzten Wochen
- 18 **Ubuntu 21.04**
Das neueste Ubuntu: Für wen sich die Interimsversion lohnt
- 22 **Apt-Paketverwaltung**
Ubuntu & Mint: Apt ist nicht Apt!
- 24 **Festplattenturbo im Test**
Dm-Cache: Die Leistung überzeugt, die Einrichtung (noch) nicht

■ Special I – LinuxWelt-Toolbox

- 26 **LinuxWelt-Toolbox 2021**
Softwarezentrale der Redaktion: So nutzen Sie die aktualisierte Toolbox und ergänzen sie bei Bedarf mit zusätzlicher Software
- 28 **Tools für Ubuntu & Linux Mint**
Die wichtigsten Ergänzungen für Ubuntu & Co: Diese Tools sollten auf keinem Desktop fehlen
- 32 **Netzwerk & Internet**
Samba, Apache, Fernwartung: So erweitern Sie das Netzwerk mit zusätzlichen Funktionen
- 36 **Audio, Video & Fotos**
Multimedia: Wer mehr als pure Wiedergabe benötigt, findet in der Toolbox bewährte Ergänzungen
- 38 **Büroanwendungen**
Wo Libre Office nicht ausreicht: Die besten Alternativen & Ergänzungen aus der LinuxWelt-Toolbox

- 40 **Software für Mini-PCs**
Raspberry & Co: Das sind die besten Systeme, Server- und Streamingprogramme für Mini-PCs
- 42 **Linux-Automatisierung**
Autostart, Cron, Scripting: Diese Werkzeuge automatisieren wiederkehrende Standardaufgaben
- 44 **Service- und Livesysteme**
Reparatur – Surfen – Sicherheit: Für spezielle Aufgaben lohnt sich der Einsatz externer Livesysteme
- 46 **Hardwarechecks und Infos**
Geräte im Griff: Was Betriebssysteme nicht preisgeben, ermitteln die hier empfohlenen Werkzeuge



■ Special II – Elektronik-Frühjahrsputz

- 48 **Mehr Platz auf Datenträgern**
Software, Systemkomponenten, Benutzerdaten: Schaffen Sie Platz durch Deinstallation und Löschen
- 52 **Auslagern & Komprimieren**
Systempartition entlasten: So verlegen Sie Home, VMs, Software und Benutzerdaten
- 54 **Netz & Web: Eine Inventur**
Weniger ist einfacher: Wie Sie doppelte Speicher- und Software-dienste im Netz zentralisieren
- 56 **Mobilgeräte entrümpeln**
Löschen, Auslagern, Daten übertragen: So schaffen Sie Platz auf Smartphones und Tablets
- 58 **Aufgeräumte Elektronik**
Steckerchaos, Kabelsalat, Staub: Einfache Maßnahmen und preisgünstige Hilfen schaffen Ordnung

■ Die Highlights der DVD

Auf Heft-DVD: Vier Desktops plus LinuxWelt-Rettungssystem 4/21

Neben zwei brandneuen Ubuntu-Distributionen startet die Heft-DVD das Arch-basierte Manjaro. Diese drei Distributionen sind Livesysteme mit Installationsoption. Als weiteres Angebot ist der grafische Fedora-Installer auf DVD, ferner das überarbeitete LinuxWelt-Rettungssystem 4/21.

S. 10



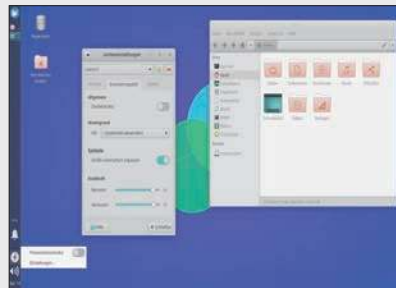
Ubuntu 21.04 (Gnome)

Canonicals Hauptedition mit Gnome: Was Version 21.04 im Unterbau und am Desktop Neues bringt, lesen Sie im Artikel ab Seite 18.



Xubuntu 21.04 („Core“)

Xubuntu gewinnt nicht nur durch Aktualisierung von Kernel und Software: Version 21.04 hat den neuesten XFCE-Desktop 4.16 an Bord.



Manjaro 21 (KDE Plasma)

Manjaro ist das mit Abstand erfolgreichste Arch-Derivat am Linux-Desktop. Die Heft-DVD bietet die aktuelle Version 21 mit KDE-Oberfläche.



■ **Software & Distributionen**

- 60 **Kodi 19 „Matrix“ im Umbruch**
Achtung bei Add-ons: Kodi 19 erneuert die Python-Schnittstelle für seine Erweiterungen
- 64 **Passwortmanager**
Passwörter ohne Cloud: So hosten Sie Ihre Zugangsdaten selbst
- 66 **Fyde-OS**
Chrome-OS für Raspberry Pi: Das interessante Fyde-OS ist eine Blackbox in puncto Datenschutz
- 68 **Neue Software**
12 neue Versionen, u. a. mit Angry IP Scanner, Audacity, Raspberry Pi Imager und Ungogled Chromium



■ **Netzwerk & Server**

- 72 **Browser: Remote & virtuell**
Szenarien für Windows-Nutzer: Wie Sie einen virenimmunen Linux-Browser unter Windows nutzen
- 76 **Logdateien im RAM**
Log2Ram: Das Tool verschiebt Logdateien ins RAM und entlastet langsame Medien wie SD-Karten
- 78 **ELGG statt Facebook**
Soziales Netzwerk für Datenschutz-Sensible: ELGG für kleinere Gruppen läuft auf dem eigenen Server
- 82 **Fess: Zentrale Textsuche**
Textcruncher als Netzwerkdienst: Die Serveranwendung Fess bietet via Browser indizierte Textsuche in Office- und PDF-Archiven

- 86 **Backups mit Rear**
„Relax and Recover“: Das Backup-tool Rear ist ein flexibles, aber anspruchsvolles Profiwerkzeug

- 89 **Dokumentenzentrale Xwiki**
Für Firmen, Beruf und Freizeit: Mit Verzicht auf ausgefeilte Rechte eignet sich die Firmenlösung Xwiki auch für kleinere Ansprüche



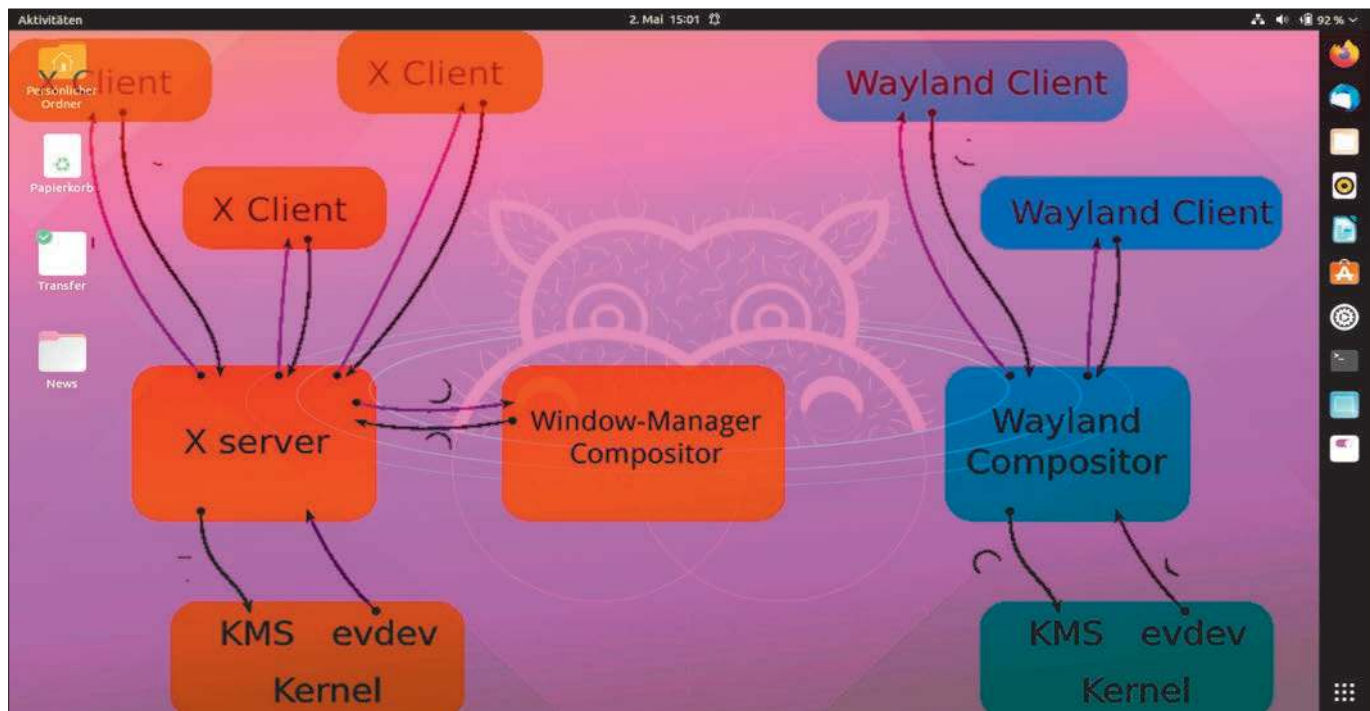
■ **Praxis**

- 92 **Der Midnight Commander**
Unverzichtbar am Server, praktisch am Desktop: Der Midnight Commander kann alles
- 96 **Komponenten des Desktops**
Der Weg zu Gnome & Co: So kommt die Shell auf den Monitor
- 98 **Desktoptipps**
Neue Tipps und Tricks für Gnome, KDE, XFCE, Cinnamon & Co.
- 102 **Terminaltipps**
Tipps & Tools für das Terminal, u. a. mit dem alternativen Dateilister Exa

- 105 **Hardwaretipps**
Neue Tipps zu Bluetooth, USB-Ports, Raspberry und Switches
- 108 **Softwaretipps**
Tipps für populäre Software, u. a. mit einer Erweiterung für Libre Office zum Syntax-Highlighting

■ **Standards**

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



Ubuntu-Nutzer als Wayland-Betatester?

In der Sache hat Canonical (Ubuntu) schon recht: Ein moderner Nachfolger für das uralte Grafiksystem Xorg ist längst überfällig. Die Art und Weise, wie Ubuntu neuerdings Druck macht, um den neuen Displayserver Wayland voranzubringen, ist mehr als offensiv.

VON HERMANN APFELBÖCK

Seit 2008 ist das Grafiksystem Wayland in der Entwicklung, im Jahr 2021 ist der Einsatz noch immer experimentell bis eingeschränkt. Das aktuelle Ubuntu 21.04 hat jetzt offenbar genug gewartet: Wayland wird in der Gnome-Hauptausgabe einfach zum Standard erhoben. Offiziell begründet wird dieser Schritt mit erheblichen Fortschritten bei Wayland. Wesentliches Motiv dürfte aber sein, der schläfrigen Wayland-Entwicklung einen Tritt zu verpassen. Wenn eine populäre Distribution wie

Ubuntu eine halbfertige Technologie zum Standard macht, dann ist das ein Weckruf mit erpresserischer Tendenz, das Ding endlich zu Ende zu bringen. 2022 soll Wayland in die LTS-Langzeitversion von Ubuntu und das wäre dann noch einmal eine andere Liga als die eben veröffentlichte Interimsversion 21.04.

Wie gesagt: Canonical hat in der Sache recht. Xorg sollte irgendwann mal weg. Und dass sich die Ubuntu-Firma so klar hinter Wayland stellt, ist doppelt zu honorieren, handelt es sich doch um ein ehemaliges Konkurrenzprojekt (Canonical stoppte 2017 seine Eigenentwicklung „Mir“).

Auf der anderen Seite stehen aber wir als Systembenutzer: Ubuntu 21.04 zögert nicht, uns als Betatester für Wayland einzusetzen. Das ist etwas dreist und besonders unfair gegenüber unerfahrenen Nutzern, die diese Tatsache nicht realisieren und nicht wissen, wie sie die Situation abstellen können: Denn natürlich gibt es Xorg weiterhin. Am Anmeldebildschirm kann man daher mühelos zum alten Standard zurückkehren. Aber weiß das jeder? Und ist jedem klar, dass Wayland dahintersteckt, wenn gewohnte Funktionen scheitern – insbesondere alle Fernwartungsdienste mit grafischer Darstellung?

Das aktuelle Ubuntu 21.04

Alles, was Sie zum neuesten Ubuntu 21.04, zu Gnome, Wayland/Xorg und den sonstigen Ubuntu-Editionen wissen sollten, lesen Sie ab Seite 18, eine Extravorstellung zu Xubuntu 21.04 ferner auf Seite 10. Canonicals Ubuntu Gnome sowie Xubuntu finden Sie außerdem auf der Heft-DVD.

Zwei Heftschwerpunkte

Das vorliegende Heft bringt eine Neuauflage der **LinuxWelt-Toolbox 2021**. Diese Softwarezentrale startet von Heft-DVD (unter Linux oder Windows) und bietet für die empfohlene Software fundierte Hintergrundinformationen und einen bequemen Installationservice – zum Teil per Mausclick, zum Teil per Kommandoanweisung, die Sie nur kopieren müssen. Im Heft erläutern wir die Softwarekategorien und die dazugehörigen Programme ab Seite 26.

Der zweite Heftschwerpunkt empfiehlt einen **Elektronik-Frühjahrsputz** auf vielen Ebenen. Klar – mehr Speicherplatz auf SSDs und Smartphones durch Löschen, Aufräumen, Auslagern, Komprimieren ist hier der Klassiker, aber wir sorgen auch für bessere Übersicht im LAN und Web. Nicht zuletzt geht es um das typische Kabelchaos am Arbeitsplatz, das zwar kaum vermeidbar, aber doch ordentlich organisierbar ist.

Multifunktionale Heft-DVD

Die Heft-DVD liefert aktuelle Livesysteme zum Ausprobieren und zur Installation. Fünfmal Linux können wir auf der 8,5-GB-DVD anbieten, obwohl die Livesysteme immer opulenter ausfallen. Die Heft-DVD kann aber mehr als diese Linux-Systeme zu booten: Die aktualisierte LinuxWelt-Toolbox 2021 ist die Softwarezentrale der Redaktion, der Distro-Wahl-O-Mat hilft bei der Auswahl der geeigneten Linux-Distribution und mit den Imagetools für Linux und Windows verarbeiten Sie die ISO- und IMG-Downloads. Hinzu kommt das aktualisierte LinuxWelt Digital XXL im PDF-Format.

Die Benutzung der DVD ist einfach: Inhalte wie die LinuxWelt-Toolbox, das PDF-Handbuch, der Wahl-O-Mat oder die Imagetools erreichen Sie unter jedem System nach Einlegen der DVD im Dateimanager. Um hingegen ein Livesystem 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

Die Heft-DVD startet und installiert zwei brandaktuelle Ubuntu-Editionen und das Arch-basierte Manjaro. Für Fedora gibt es einen Installer mit freier Desktopauswahl. Das Servicesystem der Redaktion dient als Zweitsystem und Reparaturwerkstatt.



auf und wählen hier manuell das DVD-Laufwerk – oder Sie ändern die Bootreihenfolge 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 Xubuntu „Core“ 21.04** (64 Bit)
Ubuntu mit XFCE-Desktop und reduzierter Software („Core“)
- 11 Manjaro 21 KDE** (64 Bit)
Beliebtes Arch-System mit Calameres-Installer und KDE Plasma
- 12 Fedora 34 Installer** (64 Bit)
Grafischer Installer (kein Livesystem) mit freier Desktopauswahl
- 13 LinuxWelt-Rettungssystem** (64 Bit)
Livesystem mit Rettungstools Gparted, Testdisk, Clonezilla u. a.
- 18 Ubuntu 21.04** (64 Bit)
Neuestes Ubuntu in der Hauptedition mit Gnome-Desktop

Bootfähige Extras und Tools

Super Grub Disk, Memtest, Hardware Detection Tool (HDT), Shred-OS, Plop-Bootmanager

LinuxWelt Digital XXL 4/21 (PDF)

Das aktualisierte Handbuch: 331 Seiten technische Grundlagenartikel und Distributionsratgeber

Wahl-O-Mat Distributionen

Interaktiver Fragebogen zur Wahl der passenden Linux-Distribution

EXTRA: LinuxWelt-Toolbox 2021

Die beste Linux-Software: Eine kommentierte Übersicht nützlicher Programme mit One-Click-Installer



Auf DVD: Fünfmal Linux



Im Zeichen Ubuntu: Version 21.04 ist mit zwei Editionen auf DVD vertreten. Der Installer von Fedora 34 bietet eine große Auswahl verschiedener Desktops. Neben Manjaro 21 gibt es außerdem neue Ausgaben des LinuxWelt-Rettungssystems und der LinuxWelt-Toolbox.

Ubuntu 21.04 (64 Bit)

Die Hauptausgabe Ubuntu bleibt bei Gnome 3.38 und macht Wayland als Unterbau des Desktops zum Standard. Die Interimsversion 21.04 erhält neun Monate Updates, startet von DVD entweder im Bios- oder Uefi-Modus und liegt auch als originalgetreue ISO-Datei auf Heft-DVD.

Xubuntu Core 21.04 (64 Bit)

Hier arbeitet das neueste XFCE 4.16 als Desktop. Der Namenszusatz „Core“ kennzeichnet diese beim Softwareumfang stark reduzierte Variante von Xubuntu, die noch auf die Einrichtung mit der individuell gewünschten Software wartet: ein Minimalsystem für Kenner. Es bootet im Bios- sowie Uefi-Modus von DVD und liegt auch als originalgetreue ISO-Datei auf Heft-DVD.

Fedora 34 Installer (64 Bit)

Dieser bootfähige grafische Installer liefert alle Desktops von Fedora in Form auswählbarer Paketquellen. Neben Gnome (40) gibt es KDE Plasma, Cinnamon, Mate, LXDE und LXQT. Der Installer startet im Bios- oder Uefi-Modus und liegt auch als originalgetreue ISO-Datei auf Heft-DVD.

Manjaro 21 KDE (64 Bit)

Manjaro vereinfacht den Einstieg in Arch Linux, indem es mit Calamares ein ausgefeiltes grafisches Installationsprogramm bietet. Der Desktop ist in dieser Version das aktuelle KDE Plasma 5.21. Die Distribution liegt auch als originalgetreue ISO-Datei vor und startet im Bios- sowie Uefi-Modus.

LinuxWelt-Rettungssystem 4/21

Das LinuxWelt-Rettungssystem einer großen Umbau und basiert nun auf der Slackware-Variante Aporteus. An Programmen sind Clonezilla, Gparted, Photorec, Testdisk, Ext4magic und Veracrypt enthalten, ferner Firefox und Opera als Browser. Ein Programm zur Übertragung des Livesystems auf USB-Stick ist ebenfalls enthalten. Als Oberfläche dient der Mate-Desktop.

Extras & Tools

Shred-OS 2020.05.09

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 Über-

schreiben. Auf magnetischen Datenträgern ist Shred-OS sehr zuverlässig. Es startet im Uefi- sowie Bios-Modus.

Super Grub Disk 2.04

Nur im Bios-Modus: 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“ nach einem Boot im Bios-Modus angezeigt und liegt auch 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's 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.

Software auf DVD

LinuxWelt-Toolbox 2021

Eine Eigenentwicklung neben dem Rettungssystem aus der Redaktion ist die LinuxWelt-Toolbox, die wir seit 2016 pflegen. Es handelt sich dabei um eine ausführlich kommentierte Installationshilfe und Übersicht nützlicher Programme, um diese per Menü komfortabel in Ubuntu, Debian und Raspberry-Pi-OS zu installieren.

Infrarecorder 0.53

Immer wieder nützlich: Das Brennprogramm für ISO-Dateien steht unter einer Open-Source-Lizenz und hilft Windows-Anwendern, ISO-Abbilder von Linux-Distributionen auf einen DVD-Rohling zu brennen. Der Infrarecorder 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 0.74

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 0.74.2.6

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.

codehighlighter.ox

Diese Erweiterung für Libre Office (Version 6.x bis 7.x) erlaubt es, Text in Textfeldern mit einer Syntaxhervorhebung automatisch einzufärben. Dazu unterstützt codehighlighter.ox Dutzende Script- und Programmiersprachen sowie mehrere Farbschemata. Eine Vorstellung findet sich in der Praxis-Rubrik in den Softwaretipps.

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 4/21

Suchen und Stöbern: LinuxWelt XXL Digital im PDF-Format präsentiert auf 331 Seiten neu zusammengestelltes Linux-Wissen und Know-how rund um Linux und Open Source aus den letzten Ausgaben. Neu in dieser Ausgabe ist das Hardwarespecial der letzten LinuxWelt. Viele weitere Rubriken haben Ergänzungen erhalten und beleuchten etwa den Raspberry Pi 400 sowie die Klonprogramme Rescuezilla und Clonezilla.



Weitere Infos

Eine Vorstellung der Systeme auf DVD finden Sie auf den Seiten 10-13 und 18-21. 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 26 geht es um die LinuxWelt-Toolbox 2021 und im zweiten Special ab Seite 48 geht es um Aufräumaktionen für Linux-Systeme, Datenträger, Smartphones, Tablets und Hardware im Allgemeinen.

- 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.

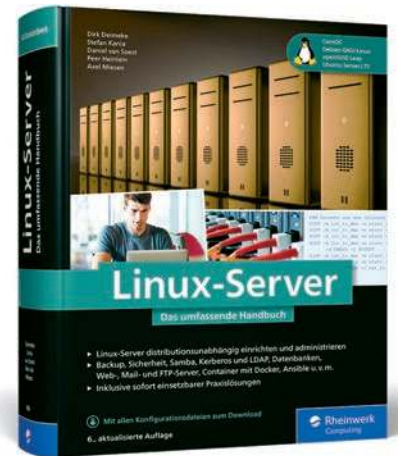
Unter allen Teilnehmern verlosen wir 3 Exemplare des Buches „Linux-Server“ aus dem Rheinwerk Verlag.

Das Schweizer Messer für den Linux-Admin – in aktueller Neuauflage

Linux-Server

Das umfassende Handbuch

Autor: Dirk Deimeke, Daniel van Soest, Stefan Kania, Peer Heinlein, Axel Miesen
Verlag: Rheinwerk Verlag, 6., aktualisierte und erweiterte Auflage, April 2021, 1300 Seiten, gebunden, 59,90 Euro
ISBN: 978-3-8362-8088-4



Linux ist das Rückgrat moderner IT-Systeme. Wie Sie Linux effizient als Server nutzen und nach aktuellen Standards administrieren, erfahren Sie in diesem Buch. Von HA-Konfigurationen über Sicherheitsthemen bis hin zur Virtualisierung & Containerisierung lernen Sie Linux intensiv und distributionsunabhängig kennen. Zahlreiche Praxislösungen und umfassendes Hintergrundwissen für die fortgeschrittene Administration unterstützen Sie dabei.

- **Linux-Server einrichten und administrieren**
- **Backup, Sicherheit, Samba, Kerberos und LDAP, Web- und Mail-Server, Datenbanken, KVM und Docker, Ansible uvm.**
- **Inklusive sofort einsetzbarer Praxislösungen**

SO FUNKTIONIERT'S:

Auf www.pcwelt.de/in 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 4/2021 ist der 27.07.2021.
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 Telekommunikationsdienstestegesetzes (ItuTDG) behandelt. Eine Weitergabe der Daten an Dritte ohne ausdrückliche Einwilligung des Betroffenen erfolgt nicht. Weitere Infos finden Sie unter www.pcwelt.de/datenschutz

Jeder Teilnehmer bekommt als Dankeschön die Digital Life Schritt für Schritt 6/2020 „Linux Mint 20“ (ohne Datenträger).
 Sie finden den Link zum Download des Hefts am Ende der Leserbefragung.



Xubuntu Core 21.04

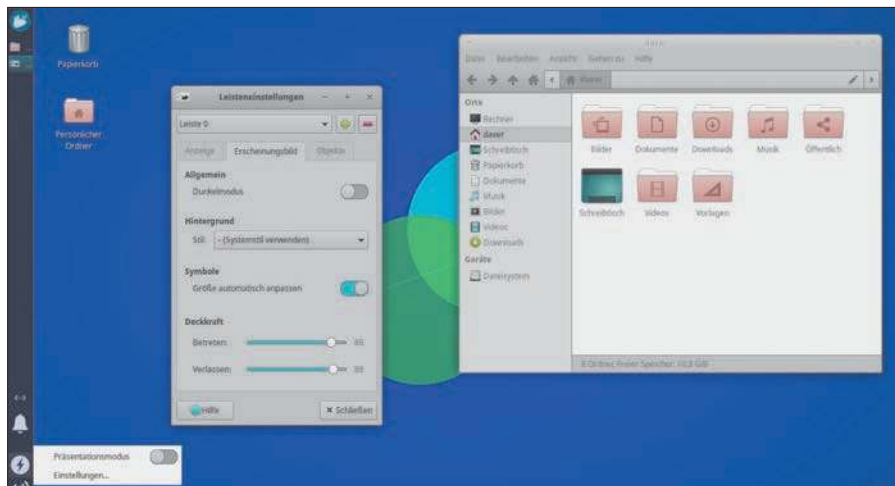
Den deutlichsten Fortschritt unter den offiziellen Ubuntu-Ausgaben kann diesmal Xubuntu 21.04 (in 64 Bit auf Heft-DVD) vorweisen, das den hier vertretenen XFCE-Desktop auf die Ende des letzten Jahres erschienene Version 4.16 hievt.

VON DAVID WOLSKI

Xubuntu Core 21.04 hat nur das Nötigste an Bord, denn das installierbare Livesystem bringt außer dem XFCE-Desktop inklusive XFCE-Standardanwendungen kaum mehr Software mit. Das macht diese Xubuntu-Variante zu einem attraktiven System für Anwender, die einen schlanken Ubuntu-Unterbau bevorzugen und die darüber hinaus benötigte Software selbst nachinstallieren wollen. Die weitere Einrichtung nach der Installation (die der bewährte Ubuntu-Installer Ubiquity im Livesystem übernimmt) erfolgt dann erst mal per apt auf der Kommandozeile, da Xubuntu Core auch auf einen grafischen Paketmanager verzichtet.

Neues auf dem Desktop

XFCE ist einer jener Desktops, die traditionellen Bedienkonzepten mit Taskleisten und Anwendungsmenü treu bleiben und sich deshalb auch nicht in hohem Tempo weiterentwickeln müssen. Ende 2020 erschien immerhin nach eineinhalb Jahren eine neue Ausgabe 4.16 des schlanken Desktops. Mit dem kompletten Umbau der Oberfläche auf das Toolkit GTK3 sind jetzt auch die letzten Reste von GTK2 verschwunden. Dies beschert neueren Gnome-Programmen mit fensterseitigen Kontrollelementen nun auch unter XFCE Bedienelemente direkt in den Titelleisten der Fenster. Ein weiterer Fortschritt ist die Skalierung mit ungeraden Vergrößerungsfaktoren unter „Einstellungen → Anzeige → Stufe“. Auf Bildschirmen mit sehr hohen Auslösungen kann XFCE seine Elemente über das Feld „Benutzerdefiniert“ mit abgestuftem Skalierungsfaktor auf die gewünschte Größe bringen. Die dezenten Effekte wie Schattwurf und Transparenz des Window-Managers machen – sofern verfügbar – von der hardwarebeschleunigten Grafikausgabe



Neues XFCE 4.16: In den gut konfigurierbaren Leisten des Desktops, die auch vertikal gut aussehen, gibt es die neue Erweiterung Statustray, um Infosymbole zusammenzufassen.

über Open GL Gebrauch. Für das Panel gibt es ein neues Benachrichtigungsfeld und Anpassungen für ein dunkles Desktopdesign. Und schließlich gibt es nun ein harmonisches Iconset anstatt des bisherigen wilden Symbolmixes. Insgesamt kann die Oberfläche weitere Feinabstimmungen vertragen, denn das voreingestellte Xubuntu-Gewand Greybird ist sichtlich in die Jahre gekommen.

Frische Programmversionen

Xubuntu bietet alle Vorzüge eines Ubuntu-Systems mit guter Hardwareunterstützung, dem recht frischen Kernel 5.11 und Fehlerbehebungen für alle Pakete bis Januar

2022. Die Aktualisierungsverwaltung wird dann ein Upgrade auf die kommende Xubuntu-Ausgabe anbieten, ohne Neuinstallation. In den Paketquellen von Xubuntu Core 21.04 finden sich alle Programme in den frischen Versionen, wie Libre Office 7.1.1. Für die bequeme Suche nach Softwareverwaltung Synaptic vorinstalliert. Der Lohn der Mühe ist ein besonders leichtgewichtiges Xubuntu mit dem aktuellem XFCE auf dem Desktop.

Mehr Infos zu Xubuntu

Website: <https://www.xubuntu.org>

Dokumentation: <https://xubuntu.org/help>

Die Anzeigeeinstellungen erlauben in XFCE 4.16 einen wählbaren Skalierungsfaktor für Desktopelemente und Programmfenster.



Manjaro 21 mit KDE Plasma

Die Desktopumgebung KDE gehört neben Gnome zu den verbreiteten Oberflächen, hat aber eine fortgeschrittene, detailverliebte Anwenderschaft im Sinn. Die Kombination mit Manjaro 21 (in 64 Bit auf Heft-DVD) ist also besonders stimmig.

VON DAVID WOLSKI

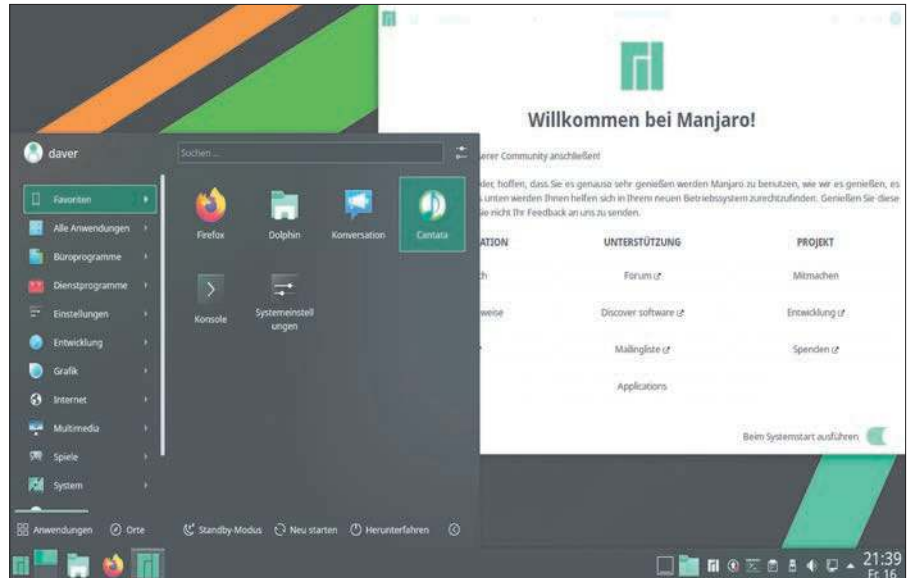
Mit Manjaro ist vor zehn Jahren ein Abkömmling von Arch Linux an den Start gegangen, der die Aktualität der Arch-Linux-Pakete mit einem vergleichsweise leicht zu installierendem Livesystem kombiniert. Der Installer ist hier Calamares, ein ausgereiftes Python-basiertes Programm, das auch von Ubuntu, Kubuntu und der KDE-Ausgabe von Fedora genutzt wird. Das Ergebnis ist kein pures Arch Linux, denn das Manjaro-Team unterhält eigene Repositories, in welche Arch-Pakete mit einer meist kleinen Verspätung eintreffen. Auch gibt es grafische Konfigurationswerkzeuge auf dem Desktop – den Paketmanager Pamac und den Manjaro-Einstellungsmanager zur Installation von Sprachpaketen und aktuellen Kernel-Versionen.

Rolling Release: Bleibt dauerhaft frisch

Das sind alles Hilfen, auf welche das puristische Arch bewusst verzichtet. Dennoch ist auch Manjaro ein Rolling Release, also eine Linux-Distribution, die sich mit regelmäßigen Nacharbeiten über Jahre ohne Neuinstallation aktuell halten lässt. Gerade für KDE Plasma 5.x, das sich weiter in höherer Geschwindigkeit entwickelt als andere Linux-Desktops, passt dieses Modell gut. Vorausgesetzt werden aber kompetente Anwender, die kleinere Anpassungen nach größeren Updates in Kauf nehmen und regelmäßig Updates einspielen, die für Manjaro mit KDE mehrmals pro Woche erscheinen. Aktuell arbeitet in Manjaro 21 von Heft-DVD ein KDE Plasma 5.21 als Desktopoberfläche.

Neues KDE: Wayland ist optional

Ein neues Anwendungsmenü zeigt eine Programmübersicht mit großen Symbolen, die entfernt an Windows 10 erinnert.



Neues KDE Plasma mit vielen Fortschritten: Fünf Monate haben die KDE-Entwickler die Oberfläche des Desktops poliert und die Wayland-Unterstützung vorangetrieben.

Per Rechtsklick auf das Menüsymbol und „Alternativen anzeigen“ gibt es aber auch die herkömmlichen KDE-Anwendungsmenüs. KDE Plasma kann mit vielen Verbesserungen rund um den Window-Manager Kwin aufwarten, um diesen fit für Wayland zu machen.

Das neue Display-Server-Protokoll kann in KDE das altgediente Xorg optional ersetzen, ist aber noch nicht Standard. Es steht nach der Installation des Pakets „plasma-wayland-session“ auf der Anmeldemaske als Option unten links bereit und zaubert dann weiche Animationen und geschmeidige Effekte auf den Desktop.

Für Zugriffe auf das Dateisystem anderer Linux-Rechner über SSH liefert KDE von Haus aus die Schnittstelle KIO mit, um im Dateimanager Dolphin beispielsweise eine Verbindung zu einem SSH-Server mit „sftp://[Adresse]“ zu öffnen. Bislang legte KIO geöffnete Dateien auf dem lokalen Datenträger temporär ab, beobachtete die Änderungen und lud die geänderten Datei-

en wieder auf den Server hoch. In der neuen KDE-Version nutzt diese Schnittstelle jetzt temporär angelegte Fuse-Mountpunkte. Diese erlauben dann auch anderen Anwendungen, die nicht aus dem KDE-Umfeld stammen, in Dolphin Dateien über das Netzwerk zu bearbeiten.

Die vorinstallierten Anwendungen umfassen KDE-Programme und Firefox – ansonsten wenig mehr. Allerdings macht es Manjaro über bereits platzierte Verknüpfungen einfach, Softwarepakete wie Libre Office nachzuinstallieren. Dennoch bleibt Manjaro mit KDE eine Distribution für fortgeschrittene Anwender, die besonders aktuelle Pakete bevorzugen. Die Benutzer-Repositories, genannt AURs (Arch User Repositories), liefern sowohl für Arch als auch Manjaro eine riesige Auswahl weiterer Programme.

Mehr Infos zu Manjaro

Website: <http://manjaro.org>

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

Fedora 34

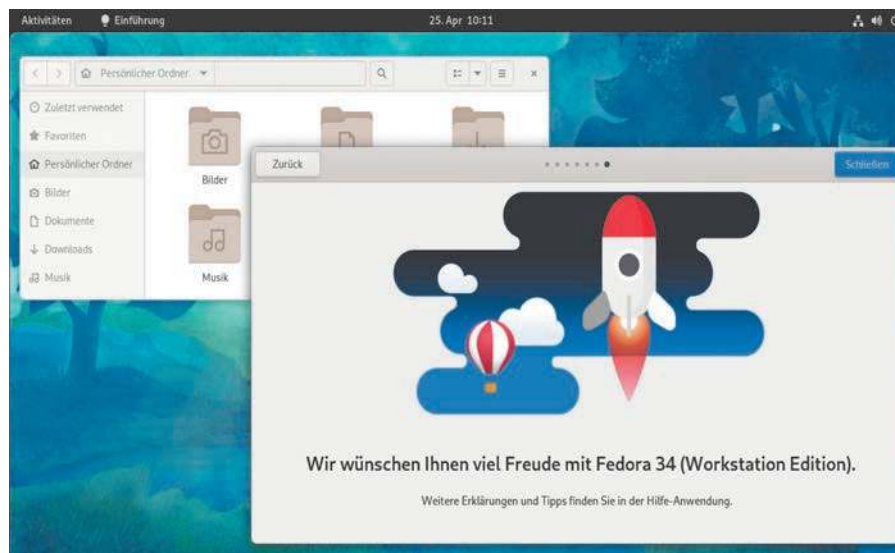
Die stets vorausseilende Linux-Distribution (bootfähiger Installer in 64 Bit auf Heft-DVD) wird ihrem Ruf gerecht und bringt eine größere Zahl Neuerungen: Es gibt Gnome 40 als Desktop und Pipewire ersetzt als Soundsystem Pulseaudio.

VON DAVID WOLSKI

Fedora gilt als Labor für Red Hat Enterprise Linux und ist deshalb nie um tiefgreifende Änderungen und Neuerungen verlegen, die oft einige Monate später in anderen Linux-Distributionen Einzug halten, sofern sie sich bewähren. Im aktuellen Fall setzt Fedora 34 auf den neuen Soundserver PipeWire, der Pulseaudio ablösen soll. Die auf Heft-DVD vorliegende Version liegt nicht als installierbares Livesystem, sondern als bootfähiger Installer vor. Dieser Installer bietet mehrere Desktopumgebungen zur Installation an, unter anderem auch Gnome 40, das nun einer neuen Versionierung folgt. Allerdings kann das Installationsprogramm, das in deutscher Sprache von DVD bootet, auch KDE Plasma 5.21 sowie Mate, Cinnamon, LXQT und LXDE einrichten. Der Installer bietet im Menü „Software-Auswahl“ diese Arbeitsumgebungen in Form einzelner Paketgruppen an. Eine Wahl sollte aber getroffen werden: Bleibt die Auswahl des Desktops aus, so installiert sich Fedora 34 als Serverausgabe ganz ohne grafische Oberfläche.

Im Breitformat: Gnome 40

Die Entwickler des Gnome-Desktops wollen mit einer neuen Aufteilung der Arbeitsflächen Gnome attraktiver für breitformatige Notebook-Displays machen. Die Übersicht „Aktivitäten“, die sich automatisch nach der Anmeldung öffnet, präsentiert das Dock der Favoriten nun horizontal am unteren Rand. Auch das ganzseitige Anwendungsmenü, das eine Reorganisierung der Verknüpfungen per Ziehen und Ablegen erlaubt, geht in die Breite. Ebenfalls an Notebookanwender richten sich neue Gesten für Touchpads, um zwischen laufenden Programmen und virtuellen Desktops zu wechseln. Fedora liefert wie immer einen originalen Gnome-Desktop ohne distributionspezifi-



Gnome 40 ist nicht der einzige, aber primäre Desktop in Fedora. Der neue Gnome macht sich mit der Aufteilung des Bildschirms breite Notebookdisplays besser zunutze.

fische Änderungen und ohne aktivierte Erweiterungen aus. Die Neuaufteilung des Desktops hat ihren Preis und verlangt jetzt von den Entwicklern einiger Erweiterungen wie dem beliebten Dash-To-Dock des Ubuntu-Desktops behutsame Anpassungen, damit diese wieder funktionieren. Wie in Ubuntu 21.04 dient in Fedora 34 mit Gnome das Displayprotokoll Wayland als Standard.

Pipewire: Neuer Soundserver

Die bemerkenswerteste Änderung dieser Fedora-Ausgabe ist der Soundserver PipeWire, der Pulseaudio als Hintergrunddienst zur Ausgabe von Audiostreams ersetzt hat. PipeWire ist kompatibel, aber von Grund auf neu geschrieben und ein effizientes C-Programm mit sehr geringen Latenzen. Es vereinfacht die Soundausgabe unter Linux erheblich, da es insgesamt drei Schnittstellen zusammenfasst und für Video- und Musikproduktionen sogar den Soundserver Jack ersetzen kann. Der deutlichste Vorteil für Anwender ist die Unterstützung von iso-

lierten App-Containern, die über PipeWire auf den Soundchip zugreifen dürfen. Zudem übernimmt PipeWire auch die Remote-Desktop-Funktion von Gnome unter Wayland. Es ist absehbar, dass PipeWire auch in anderen Distributionen Pulseaudio verdrängen wird.

Mehr Infos zu Fedora

Website: <https://getfedora.org>

Dokumentation:
<http://docs.fedoraproject.org>



Das neue Gnome stellt sich vor: Eine kurze Einleitung zeigt die Neuerungen des Desktops und gibt Bedienungshinweise zu den Touchpad-Gesten.

LinuxWelt-Rettungssystem 4/21

Ein neues Livesystem aus der LinuxWelt-Redaktion: Das Notfall- und Rettungssystem (64 Bit) liefert Datenrettungstools, unter anderem den Partitionierer Gparted, das Verschlüsselungsprogramm Veracrypt und das Klonprogramm Clonezilla.

VON DAVID WOLSKI

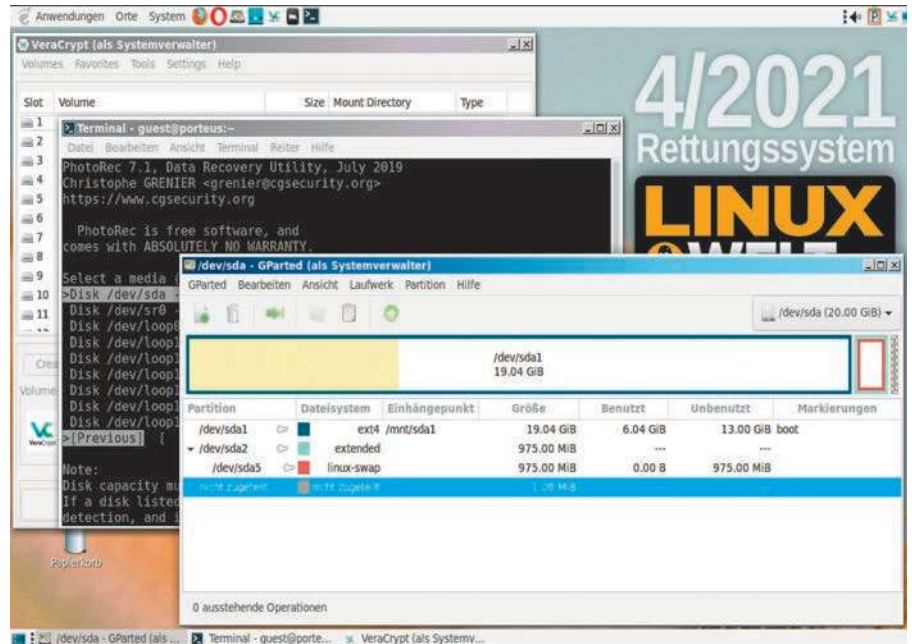
Bei dieser Neuauflage handelt sich um eine Neuentwicklung, die nicht mehr viel mit dem bisherigen Rettungssystem der LinuxWelt zu tun hat. Der Einsatzzweck ist allerdings genau derselbe geblieben: Das neue LinuxWelt-Rettungssystem tritt weiter mit dem Anspruch an, ein möglichst unkompliziertes und kompaktes Livesystem mit allen wichtigen Werkzeugen, Partitionierern und Browsern von DVD zu starten. Der schlanke Mate-Desktop, Browser und die meisten Programme liegen dabei in deutscher Sprache vor.

Die Werkzeuge in der Übersicht

In unserem Werkzeugkasten stehen Gparted 1.2, die Kommandozeilentools Testdisk, Photorec und Ext4magic zur Wiederherstellung gelöschter Dateien im Mittelpunkt, ferner das Backupprogramm Clonezilla 3.35 und der Verschlüsseler Veracrypt 1.24. Firefox sowie Opera sind die vorinstallierten Browser.

Kleinere, aber wichtige Tools in der Shell wie der Portscanner Nmap und das Rettungstool ddrescue zum Erstellen von Datenträgerabbildern ergänzen das neue System. Auch wenn sich die Kommandozeilenprogramme Testdisk, Photorec, Ext4magic und ddrescue an fortgeschrittene Anwender richten, so ist die Oberfläche einladend und einfach gehalten und eignet sich auch als Zweitsystem. Nach dem Start des Mate-Desktops wartet der übliche Network-Manager rechts oben darauf, eine WLAN-Verbindung aufzubauen.

Zu den grafischen Programmen finden sich in der oberen Leiste des Mate-Desktops Verknüpfungen für den bequemen Zugriff auf die wichtigsten Programme. Es sind NTFS-Treiber mit dabei und der Dateimanager kann Windows-Partitionen direkt öffnen.



Neuentwicklung der Redaktion: Das LinuxWelt-Rettungssystem basiert jetzt auf der Slackware-Variante Aporteus und ist mit vielen Tools und Browsern auf der Heft-DVD vertreten.

Uefi und Bios: Alles im Boot

Version 8.0 des LinuxWelt-Rettungssystems markiert eine Abkehr von der vormaligen Basis System Rescue CD, die bislang die Startumgebung und Pakete für die Eigenentwicklung zur Verfügung stellte. Der Unterbau ist nun modularer und nutzt die Slackware-Variante Aporteus. Auch die Startumgebung und Kernel (5.11) sind neu: Von Heft-DVD ist ein Start im Bios-Modus wie im Uefi-Modus möglich – das Livesystem startet automatisch im passenden Modus aus dem Multibootmenü der DVD heraus. Neben dem normalen Start bietet das Menü den Punkt „Alles im RAM (ab 2 GB)“ an. Dabei handelt es sich um die empfohlene Startmethode, bei welcher das System alle Module in den Arbeitsspeicher lädt. Der Start dauert zunächst etwas länger, dafür ist dann aber das laufende System blitzschnell, da es nicht mehr auf die DVD zugreifen muss.

Rettungssystem auf einen schnelleren USB-Stick verlegen

Das Livesystem liefert unter „Anwendungen → Systemwerkzeuge → Bootfähigen USB-Stick erstellen“ ein Programm mit, um das System auf einem USB-Stick bootfähig einzurichten. Nach dessen Start erwartet das erste Eingabefeld die Auswahl der ISO-Datei des Rettungssystems. Diese können Sie direkt aus dem laufenden Livesystem heraus auf der Heft-DVD im Verzeichnis „Images-Dateien“ auswählen. Ein angeschlossener USB-Stick wird automatisch partitioniert.

Als Bootoptionen stehen auch hier der Bios- und Uefi-Modus zur Auswahl. Der Standardbenutzer „guest“ hat das Passwort „guest“. Dieses wird beispielsweise zur Rückkehr vom Bildschirmschoner zum Desktop abgefragt. Das root-Passwort lautet „toor“ und wird unter anderem vom USB-Transfertools angefordert.

Microsoft: Windows lädt Linux-Programme

Windows kann in seinem Linux-Subsystem bald grafische Linux-Anwendungen auf dem Desktop starten. Microsoft demonstrierte auf der Onlinekonferenz „Build 2020“ den Aufruf des Bildbetrachters „Eye of Gnome“ und des Videoplayers „MPV“. Windows ruft dazu eine Kompatibilitätsschicht auf, die Wayland als Displayprotokoll nutzt und die Fähigkeiten des Grafikchips für die Ausgabe von Open GL und Vulkan einspannt. Die Software läuft im Subsystem und Wayland präsentiert die grafische Ausgabe über das RDP-Protokoll auf dem Windows-Desktop. Die Funktion kommt in Windows 10, Build 21364. ■

Ubuntu 21.10 wird ein Lemur

Nach der Veröffentlichung von Ubuntu 21.04 haben bereits die Vorbereitungen zur nächsten Ubuntu-Version begonnen, die im Oktober 2021 erscheinen wird. Auch der Name steht nun fest – gemäß der Ubuntu-Tradition die Kombination eines Tiernamens mit einem Adjektiv. Auf „Hirsute Hippo“ wird der „Impish Indri“ folgen, ein schelmischer Halbaffe (Lemur) auf Madagaskar. Ubuntu 21.10 wird voraussichtlich Gnome 41 und den Kernel 5.13 mitliefern und wieder einen Supportzeitraum von neun Monaten haben. ■

Browser: Wenig Zustimmung für FLOC

Für Werbetreibende funktioniert klassisches Tracking über Webseiten hinweg immer schlechter, weil Browser wie Firefox die Techniken blockieren. Als Experiment hat Google nun in Chrome die Initiative „Federated Learning of Cohorts“, kurz FLOC gestartet, um das Verhalten von Benutzergruppen auszuwerten. Andere Browserentwickler haben Google bereits eine Absage zu dieser Trackingtechnologie erteilt, die Besucherprofile ohne Cookies direkt im Browser erstellt und mit Werbetreibenden und Webseiten teilt. Auch Wordpress lehnt FLOC ab und droht damit, die von Chrome gesendeten HTTP-Header einfach wegzufiltern. ■

Alle News von David Wolski

Kernel 5.12 erschienen



Unerwartet lang fiel die Testphase des Linux-Kernel 5.12 aus, der erst Ende April erschien. Chefentwickler Linus Torvalds musste nach dem Release Candidate 3 sogar vor Datenverlust warnen.

Es passiert nicht oft, dass eine Vorabversion des Linux-Kernels spät in der Entwicklung nochmal einen Warnhinweis „Verwendung auf eigene Gefahr“ erhält und gegen Ende auch noch einen achten Releasekandidaten. Wegen Problemen an der Swap-Verwaltung, die schlimmstenfalls zu Datenverlust führen konnten, ist der Kernel 5.12 schließlich nach einer zusätzlichen Runde an Testläufen Ende April erschienen.

Die Dateisysteme XFS und BTRFS haben Performanceverbesserungen erhalten und es gibt Unterstützung für proprietäre Notebooktechnologien: Microsoft-Surface-Geräte laufen jetzt ebenso ohne er-

hebliche Nacharbeiten unter Linux wie auch Lenovo-Laptops mit „Platform Profile“ für automatisch definierte Leistungsstufen. Verbessert wurde auch die Energieverwaltung von ARM-System-on-Chips, welche die Leistung ab einem bestimmten Temperaturlimit selbstständig drosselt. Kurios ist die Unterstützung für die Nintendo 64, die als ältere Gaming-Konsole kaum noch eine Rolle spielt, aber jetzt auch Linux booten kann.

Mittlerweile ist die Entwicklung von Kernel 5.13 in vollem Gange und Linus Torvalds warnt bereits, dass es sich um ein umfangreiches Release mit viel neuem Code handeln wird. ■

ARM: Auf ein Neuntes!



Das britische Unternehmen ARM Limited, unter dessen Ägide die ARM-Architektur steht und das Chipherstellern die Lizenzen zur Fertigung von ARM-Prozessoren erteilt, hat die neue CPU-Architektur der neunten Generation vorgestellt. „ARMv9“ macht die Risc-Prozessoren fit für die nächsten zehn Jahre und unterstützt mit „Realms“ virtuelle Maschinen zur Prozessisolierung, um beispielsweise mehrere Container oder ganze Betriebssysteme gleichzeitig auf einem ARM-Prozessor ausführen zu können. Die zweite bemerkenswerte Ergänzung sind neue Methoden für Fließkommaoperationen und Langzahlarithmetik, wie sie vor allem für Deep Learning und künstliche Intelligenz benötigt werden. Dieser Aufgabenbereich war bisher die Domäne von AMD und Nvidia, die ab kommendem Jahr mit Konkurrenz durch ARM rechnen dürfen. Allerdings bemüht sich Nvidia gerade um eine Übernahme der ARM Limited für 40 Milliarden US-Dollar. ■

Arch Linux: Neuer Installer

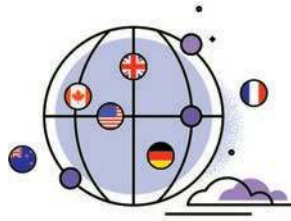


Inoffizielle oder universelle Installationsprogramme für Arch Linux gibt es zuhauf. Manjaro nutzt wie KDE-Distributionen das Installationsprogramm Calameres. Allerdings war das offizielle Arch-Livesystem bisher nur mit einer Anleitung und Script-Sammlung zur Installation

ausgestattet, die damit halbmanuell ablaufen muss und viel Detailwissen voraussetzt. Das hat sich nun geändert: Mit „archinstall“ gibt es ein komfortableres Script, das Anwendern zur Einrichtung des System auf dem Datenträger wieder etliche Schritte abnimmt. ■

Mozilla: VPN in Deutschland gestartet

Nachdem das VPN von Mozilla seit Juli 2020 im Testbetrieb war, ist das kostenpflichtige Netzwerk jetzt in Deutschland gestartet. Die Infrastruktur wird vom VPN-Anbieter Mullvad bereitgestellt und nutzt das Wireguard-Protokoll. Es gibt 750 VPN-Server, die in 30 Ländern weltweit verteilt sind. Auch die Preise für Deutschland stehen jetzt fest: Pro Monat kostet Mozilla VPN 9,99 Euro mit Rabatten bei längerer Vertragsbindung. So sinkt der Preis auf 4,99 Euro pro Monat bei einer Laufzeit von einem Jahr. ■



Cosmic: Neue Gnome-Variante

Der US-Notebookhersteller System76 ist für seine angepassten Gnome-Desktops auf Ubuntu-Basis bekannt, die seit 2017 mit der Ubuntu-Variante Pop-OS erscheinen. Mit der kommenden Ausgabe des Systems im Juni, das auf Ubuntu 21.04 basieren wird, gibt es den neuen Desktop mit dem Namen „Cosmic“ zu bewundern. Der Unterbau ist Gnome, allerdings mit einem integrierten Dock, das sich wahlweise an jedem Bildschirmrand platzieren lässt, sowie mit einer eigenen Aktivitätenübersicht. Pop-OS ist nicht nur auf den Rechnern von System76 lauffähig, sondern steht als ISO-Datei zum allgemeinen Download bereit (<https://pop.system76.com>). ■



SICHERHEITSNEWS

PHP: Angriff auf den Quellcode

Schlechte Nachrichten von PHP: Angreifern war es Ende März gelungen, die Kontrolle über den Quellcode von PHP auf der eigenen Git-Instanz des Open-Source-Projekts zu übernehmen. Prompt fanden die PHP-Entwickler bei systematischen Aufräumarbeiten zwei angebrachte Hintertüren im Quellcode von PHP. Nachdem der Einbruch und die hinterlassenen Schwachstellen schnell entdeckt wurden, hielt sich das Risiko einer Verbreitung in Grenzen. Allerdings ziehen die PHP-Entwickler Konsequenzen und verlassen sich künftig auf die besser abgesicherten Git-Server von Github.



Github: Exchange-Exploits gelöscht

Im März 2021 wurden weltweit rund 250 000 Exchange-Server über Zero-Day-Exploits gehackt, nachdem es Microsoft trotz teilweiser Kenntnisse der Sicherheitslücken nicht gelang, diese zu schließen. Allein in Deutschland fielen rund 9000 Unternehmen dem Hack zum Opfer. Die Angreifer haben in Microsofts Mailserver-Software Mails gestohlen sowie Windows-Computer über erzeugte Mails mit Trojanern verseucht, so das BSI. Als Drahtzieher des groß angelegten Angriffs vermutet Microsoft das kommunistische Regime der Volksrepublik China, allerdings agierte die von Behörden „Hafnium“ genannte Hackergruppe über gemietete Cloudserver rund um den Globus. Nach der Veröffentlichung der verspäteten Sicherheitspatches löschte Microsoft auch die Demo- und Testtools von Sicherheitsforschern von Github, die beim Aufspüren verwundbarer Server helfen. Microsoft hatte Github im Jahr 2018 gekauft, übt seitdem immer wieder sein Hausrecht aus und lässt Quellcode verschwinden – in diesem Fall wohl, um sein Versagen bei der Pflege der Serversoftware unter den Teppich kehren.



Linux und Windows: Unsichere URLs

Gleich mehrere Anwendungen, Betriebssysteme sowie Linux-Desktops sind von einer ungenügenden Behandlung potenziell schädlicher Links (URLs) in Dokumenten betroffen.



Besonders schwer trifft es Windows und den Linux-Desktop XFCE 4.x sowie plattformübergreifend die Programme Libre Office, VLC, Wireshark, Telegram-Desktopclient sowie Nextcloud-Client. Dieser Software lassen sich manipulierte URLs unterschieben, die bei einem Klick darauf unerwartete Aktionen ausführen und etwa Dateien auf Netzwerkfreigaben und auf Internetservern einlesen. Kaum betroffen sind Gnome und KDE, die URLs sehr strikt aussortieren.

Name Wreck: Angriff per DNS

Es gibt eine weitere Lücke in einer weit verbreiteten Plattform für Geräte des Internet of Things (IoT), das in Sicherheitskreisen als „Internet of Threats“ geschmäht wird. Schätzungsweise 100 Millionen IoT-Geräte sind für die Sicherheitslücke „Name Wreck“ über DNS zur Namensauflösung von Hosts im Netzwerk empfänglich. Betroffen ist genau genommen die TCP/IP-Funktionalität von Embedded-Geräten: Die Firma Forescout fand neun DNS-Lücken in verbreiteten Netzwerkstacks, unter anderem in Free BSD und in „Nucleus NET“ von Siemens. Veröffentlicht wurden die Details erst, als alle Entwickler der betroffenen Systeme Patches bereitgestellt hatten (www.forescout.com/research-labs/namewreck).



Schule: Microsoft Teams angezählt

Für den Distanzunterricht in Schulen nahmen es die Datenschutzbehörden vieler Bundesländer mangels Alternativen oft nicht so genau, wie es die DSGVO vorschreibt, und duldeten temporär Microsoft Teams für Videokonferenzen. Jetzt läuft die Duldung aber in einigen Bundesländern aus. Hessen wird den Einsatz ab 31. Juli nicht mehr zulassen. Bayern hat den Vertrag mit Microsoft bis Ende des aktuellen Schuljahres verlängert, empfiehlt aber die eigene Lösung „Visavid“. In Rheinland-Pfalz ist die Verwendung von Teams an Schulen noch bis 2022 gestattet. Hintergrund ist, dass Microsoft Teams den Datenschutzanforderungen für den Einsatz an Schulen in Deutschland nicht genügt.



UPDATETELEGRAMM

Grub 2.06

Eigentlich sollte die neue Ausgabe des Bootloaders noch 2020 erfolgen, aber zahlreiche Lücken um Secure Boot, die diesen Schutzmechanismus aushebeln, warfen die Entwickler um Monate zurück. Grub 2.06 wird alle gefundenen Lücken schließen sowie Unterstützung für Luks2- und BTRFS-Raid liefern. In Fedora 34 ist der neue Grub 2.06 schon enthalten, Arch Linux und Manjaro werden bald nachziehen.

Opera 76

Der neue Opera-Browser basiert auf der Engine von Chromium 90 und liefert Unterstützung für das dezentrale Web über das IPFS (Interplanetary File System), das Webseiten immun gegen Zensur macht. Diese Seiten bekommen in der Adresszeile das Präfix „ipfs://“ zugewiesen. Außerdem kann Opera auf die neuen Domains mit der Endung „.crypto“ zugreifen – ein Domainnamen-System, das auf einer Blockchain aufbaut (www.opera.com/de).

Vivaldi 3.8

Auch dieser Browser legt wieder eine neue Ausgabe vor. Vivaldi hat sich bisher immer mit cleveren Lösungen für Poweruser und gegen lästige Trends im Web hervorgetan und Version 3.8 ist keine Ausnahme: Der „Cookie Crusher“ ist eine neue Funktion, welche die lästigen Cookiehinweise auf Webseiten automatisch wegklickt, dabei aber die strengsten Privatsphären-Einstellungen übernimmt. Zudem wird die Datensammlung über Google FLOC blockiert (<https://vivaldi.com/de>).

GTK 4.2

Das Toolkit des Gnome-Desktops legt einen Zwischenschritt ein, der den Übergang vom bisher verbreiteten GTK3 auf die nächste, nicht vollständig kompatible Ausgabe vereinfachen soll. Deshalb geht die Gnome-Foundation mit den Änderungen in GTK 4.2 vor allem auf Kritik und Hinweise aus der Entwicklergemeinde ein. Neuerungen gibt es bei der hardwarebeschleunigten Grafikausgabe, die nun „New GL“ (NGL) anstatt Open GL verwendet und damit auf modernen Grafikchips ressourcenschonender ist (<https://blog.gtk.org>).

Kernel: US-Universität disqualifiziert

Kein geringer Teil der Entwicklung von Linux und Open-Source-Programmen findet im akademischen Bereich an den Informatikfakultäten von Universitäten statt. Nun musste die Nummer zwei hinter dem Linux-Kernel, Greg Kroah-Hartman, eine

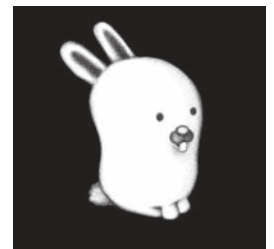
US-Universität von dessen Entwicklung ausschließen, nachdem zu viele unechte Kernel-Patches eingingen. Der Hintergrund ist eine Forschungsarbeit über die Möglichkeit, gezielt Bugs und potenzielle Schwachstellen im Kernel-Quellcode zu platzieren. Die Arbeit von zwei Studierenden der University of Minnesota ist unter <https://git.io/JOKRK> als PDF publiziert und stammt vom Februar 2021. Nach Abschluss dieser Arbeit kamen weitere Patches an das Kernel-Team, die keinen weiteren Wert hatten, als Bugs einzufügen, wie den Kernel-Entwicklern auffiel. Bis auf weiteres ist die University of Minnesota deshalb als Codelieferant für den Linux-Kernel disqualifiziert. Aus Sicherheitsgründen wurden die eingereichten Patches dieser Uni wieder rückgängig gemacht. ■



Plan 9: Ambitionierter Unix-Nachfolger

Unix ist nach der Invasion der Linux-Pinguine nicht ganz verschwunden: Der ursprüngliche Rechte-Inhaber

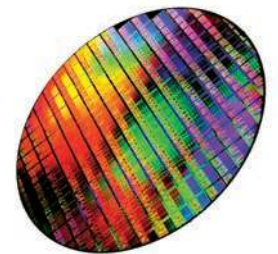
Bell Labs war zwischenzeitlich beim angeschlagenen Nokia-Konzern, der nun den offiziellen, wenn auch experimentellen Unix-Nachfolger „Plan 9“ an eine eigens gegründete Stiftung übergibt. Seine Anfänge nahm „Plan 9“ schon Anfang der 90er-Jahre. Die letzte offizielle, vierte Ausgabe erschien 2002 unter der freizügigen MIT-Lizenz, nachdem das Projekt durch die Verbreitung von Linux und BSD an Bedeutung eingebüßt hatte. Seit März 2021 kam wieder mehr Bewegung in die Entwicklung des Systems, dessen Namen vom schrägen Science-Fiction-Horrorfilm „Plan 9 from outer space“ stammt. Vereinzelt schaffen es Komponenten von diesem Unix-System aber auch zu Linux, so etwa der minimalistische Windowmanager „Wmii“. ■



Chipmangel: Noch Monate Engpässe

In den internationalen Zulieferketten herrscht akuter Mangel an diversen Prozessoren und Bauelementen. Betroffen war zunächst vor allem die Autoindustrie. Zwischenzeitlich hatten die chinesischen Hersteller Huawei und Xiaomi aus Furcht vor einem drohenden Embargo wegen Spionagetätigkeiten im Westen den Weltmarkt leergekauft. Allein die Produktion eines sogenannten „Wafers“ aus Silizium, aus dem Halbleiter entstehen, beansprucht

90 Tage. Nun sind deshalb auch andere Branchen betroffen wie Hersteller von PCs, Notebooks und Gamingkonsolen. Nach Einschätzung von Experten könnte der aktuelle Chipmangel noch bis Ende des Jahres anhalten, bis weitere Produktionsanlagen geschaffen oder wieder umgestellt sind. ■



AMD: Zen 5 mit Big-Little-Konzept

Aus dem Umfeld der ARM-Prozessoren stammt das Prinzip „Big-Little“ im Aufbau eines Prozessors, das leistungsstarke CPU-Kerne mit besonders energiesparenden CPU-Kernen vereint. Stehen komplexe Berechnungen an, dann können alle Kerne eingespannt werden, bei Hintergrundanwendungen kommen nur die stromsparenden Kerne zum Einsatz. Nun kümmern sich sowohl Intel als auch AMD darum, dieses Prinzip auf x86-Prozessoren zu holen. Intel könnte dies noch dieses Jahr mit der Alder-Lake-CPU (Core-i-Prozessoren der 12. Generation) gelingen. AMD dagegen will Branchenexperten zufolge erst im Jahr 2024 mit Zen 5 den Startschuss geben. Davor wird es mit Zen 4 wohl ein weiteres Update der Ryzen-Prozessoren geben, die dann auch DDR5 und PCI Express 5.0 verstehen und im Fünf-Nanometer-Verfahren gefertigt werden sollen. Die späteren Big-Little-Chips von AMD gehen dann auf eine Strukturbreite von drei Nanometer herunter und sollen bis zu acht große und bis zu vier kleine CPU-Kerne aufnehmen. Vermarkten möchte AMD diese Chips dann wohl als Ryzen 8000. Als ideal dürfte sich der Linux-Kernel auf Systemen dieser Art herausstellen, dessen Scheduler schon im April Patches für Intels hybride Alder-Lake-CPU erhalten hat, die in Kernel 5.13 eingehen werden. ■



Quelle: AMD

Tuxedo: Notebook mit Geforce RTX 3000

Von den Augsburger Linux-Spezialisten Tuxedo Computers gibt es eine Neuauflage der Notebooks XP15 und XP17. Der wesentliche Unterschied der beiden Notebooks sind die Displaygrößen von 15 oder 17 Zoll. Das herausragende Merkmal der Boliden sind Grafikkchips vom Typ Nvidia RTX 3000 „Ampere“ und Intels i7-CPUs der Generation „Comet Lake“. Die Grafikkchips Geforce RTX 3070 und Geforce RTX 3080 sind gegen Aufpreis konfigurierbar und machen die Notebooks spieletauglich. Im Gehäuse finden zwei NVMEs an M2-Slots Platz sowie DDR4-Speicher bis maximal 64 GB. In der Basisausführung kostet das XP15 mit Geforce RTX 3060, Samsung 860 Evo (250 GB) und acht GB Arbeitsspeicher 1600 Euro. Das größere XP17 mit Geforce RTX 3070 kostet 1860 Euro in der Grundausstattung. ■



Raspberry Pi: Homeoffice-Paket

Eine Homeoffice-Komplettlösung auf Grundlage des Raspberry Pi 4 haben Canonical, Collabora und Nextcloud vorgestellt. Das Softwarepaket für den Ein-Platinen-Computer ist eine überarbeitete Nextcloud-Appliance mit Ubuntu für ARM als Betriebssystem und vorinstalliertem Collabora Online. Damit ist es möglich, in kleinen Teams im LAN oder über das Internet Dateien über Nextcloud auszutauschen und in Collabora Online gemeinsam zu bearbeiten (www.collaboraoffice.com/de). ■



UPDATETELEGRAMM

Slackware 15

Der Linux-Kernel wird im Oktober 30 Jahre alt. Nur zwei Jahre später erschien die Linux-Distribution Slackware, die heute als älteste, noch aktive Distribution gelten kann. Allerdings tat sich der Gründer mit der weiteren Pflege der Distribution zuletzt schwer, denn ein kommerzieller Erfolg wurde das System nie. Dennoch ging die Entwicklung dank Spenden weiter und sah jetzt die erste Ausgabe von Slackware 16, das sich aktuell noch in der Betaphase befindet. Es handelt sich um ein leichtgewichtiges System, das sich als Basis für Livesysteme wie dem LinuxWelt-Rettungssystem eignet (www.slackware.com).

Systemd 248

Die neue Ausgabe des Init-Systems, das bereits in Fedora 34 (auf Heft-DVD) arbeitet, kann mit einigen Highlights aufwarten: Systemd 248 nimmt die Überprüfung von Datenträger anhand von „Dm-verity“ auf: Dies prüft Partitionen vor dem Einhängen nach zuvor erstellten Checksummen und verbessert den Schutz vor Manipulationen. Das Modul „Systemd-cryptsetup“ kann den Schlüssel von Luks2-chiffrierten Partitionen im TPM-Chip der Hauptplatine speichern und zum automatischen Entschlüsseln auslesen. Die Verzeichnisse „/usr“ und „/opt“ macht Systemd 248 erweiterbar und kann dort Containerdateien einhängen, was die Installation zusätzlicher Software vereinfacht.

Alma Linux 8.3

Diese Distribution tritt in die Fußstapfen von Cent-OS 8, nachdem IBM und Red Hat bekanntgaben, Cent-OS ab Ende des Jahres nicht mehr weiterzupflegen. Alma Linux vom Systemhaus Cloud Linux Inc. führt diese Tradition nun unabhängig fort und erstellt aus den freien RHEL-Quellen (Red Hat Enterprise Linux) eine kostenlose Linux-Distribution für Server und konservative Desktops. Alma Linux 8.3 entspricht also dem aktuellen RHEL 8.3. Dem kürzlich erschienenem RHEL 8.4 wird Alma Linux mit gleicher Versionsnummer folgen (<https://almalinux.org>).

Das neue Ubuntu 21.04

Dem gewohnten Halbjahresrhythmus folgend, hat Canonical die Version Ubuntu 21.04 veröffentlicht. Es handelt sich um eine Interims- oder STS-Version (Short Term Support), die spätestens Anfang 2022 ein Upgrade benötigt.

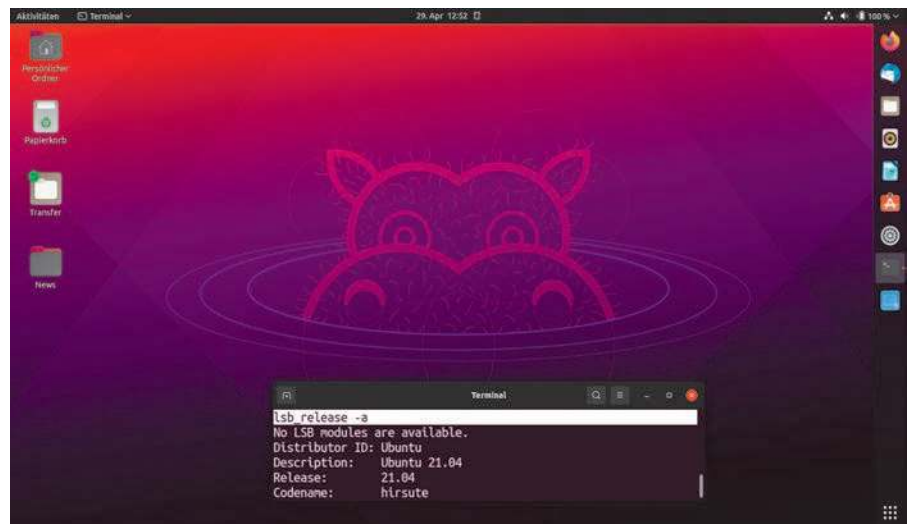
VON HERMANN APFELBÖCK

Ubuntu 21.04 ist am 22. April 2021 erschienen. Damit folgt auf den „Groovy Gorilla“ nun das behaarte Nilpferd „Hirsute Hippo“. Wichtiger Namensbestandteil der skurrilen Ubuntu-Bezeichnungen ist immer das Attribut – hier also „Hirsute“, denn dies ist eigentliche Versionskennung, die dann auch auf die zugehörigen Standard-Paketquellen verweist. Die Zwischenversion erhält neun Monate Support bis Januar 2022, kann aber ab Oktober 2021 umstandslos zur nächsten Zwischenversion 21.10 upgraden (siehe dazu den Upgrade-Kasten).

Das neue Ubuntu 21.04 ist ein Muss für Nutzer der ablaufenden STS-Version 20.10 und auch jederzeit eine Empfehlung für eine Neuinstallation. Triftige Gründe, ein laufendes 20.04 LTS (Langzeitversion) umzustellen, gibt es allerdings nicht. Eine Ausnahme wäre sehr neue Hardware wie etwa Wi-Fi-6-Netzadapter, die dringend eine neue Kernel-Version benötigen.

Neues bei Kernel, Installer & Software

Kernel 5.11 bringt neue Treiber und Funktionen mit. Mit den Intel Software Guard Extensions hält eine Sicherheitsfunktion Einzug, die sensible Speicherbereiche auch gegen privilegierte root-Angriffe schützt. Kernel 5.11 verbessert die Unterstützung für USB 4 und Thunderbolt, ferner für Wi-Fi 6, dessen erste Gerätegeneration ab sofort im Handel erhältlich sein wird. Weitere Verbesserungen gibt es für CPU- und GPU-Hardware von Intel und AMD, wovon insbesondere die Grafikeinheit der Intel-



Gen11-Architektur signifikant profitieren soll. Fortschritte bei Dateisystemen wie BTRFS sorgen ebenfalls für Leistungssteigerungen. Ein neues Modul verbessert die Systemanmeldung mit Smartcards.

Frische Software: Wie immer bei neuen Versionen ist dies die Gelegenheit, die Softwareversionen aufzufrischen. Nennenswerte Kandidaten sind Libre Office 7.1, Gnome-Disk-Utility 40.0 („Laufwerke“), Dateimanager Nautilus 3.38.2 und Python 3.9. **Home-Verzeichnisse** können jetzt nicht mehr von anderen Systemkonten gelesen werden. Bislang waren die Benutzerdateien unter „/home“ für alle Systemkonten lesend zugänglich – nur die Schreibberechtigung fehlte. Dies hat Ubuntu durch geänderte Standardrechte korrigiert (mit Rechtemaske „750“ statt bisher „755“). Die Änderung gilt allerdings nur für neue Ubuntu-21.04-Installationen, nicht beim Upgrade auf Version 21.04.

Beachten Sie generell, dass dieses „Problem“ nur Multiuser-Systeme mit mehreren Benutzerkonten betrifft. Noch wichtiger ist der Hinweis, dass die geänderten Dateirechte natürlich keinerlei Schutz gegen Fremdzugriff bieten (nach Booten eines externen Livesystems). Dagegen hilft weiterhin nur Verschlüsselung auf Datei- oder Laufwerksebene.

Installer mit Recovery Key: Wenn Sie sich bei der Installation von Ubuntu über „Erweiterte Funktionen → LVM [...] → Ubuntu... verschlüsseln“ entscheiden, zeigt das Setup-Programm in einem erweiterten Dialog den Wiederherstellungsschlüssel an („Recovery Key“). Mit diesem Wiederherstellungsschlüssel erhalten Sie im Notfall Zugriff auf verschlüsselte Cryptsetup-Partitionen, falls Sie das normale Passwort vergessen haben. Dieser Service gilt für alle Ubuntu-Editionen mit Ubiquity-Installer (also für alle außer Kubuntu und Lubuntu).

Das Angebot, diesen Schlüssel zu speichern oder zu notieren, gab es allerdings schon immer. Jedoch erschien der Hinweis, den Recovery Key zu notieren, erst nach der Installation bei erster Verwendung des Systems.

LVM/Cryptsetup ist weiterhin die einzige Option, die Systempartition zu verschlüsseln. Die Gerüchte, das Ubiquity-Installationsprogramm könne nun auch die EXT4-Verschlüsselung verwenden (und somit ohne LVM-Partitionierung auskommen), sind nicht zu verifizieren.

Installer mit Domänenanmeldung: Die Anmeldung des Ubuntu-Systems an einer Windows-Domäne und damit an den Active-Directory-Verzeichnisdienst ist jetzt bereits im Installer vorgesehen. Diese Option hat nur der Ubiquity-Installer, sie fehlt also in Kubuntu und Lubuntu.

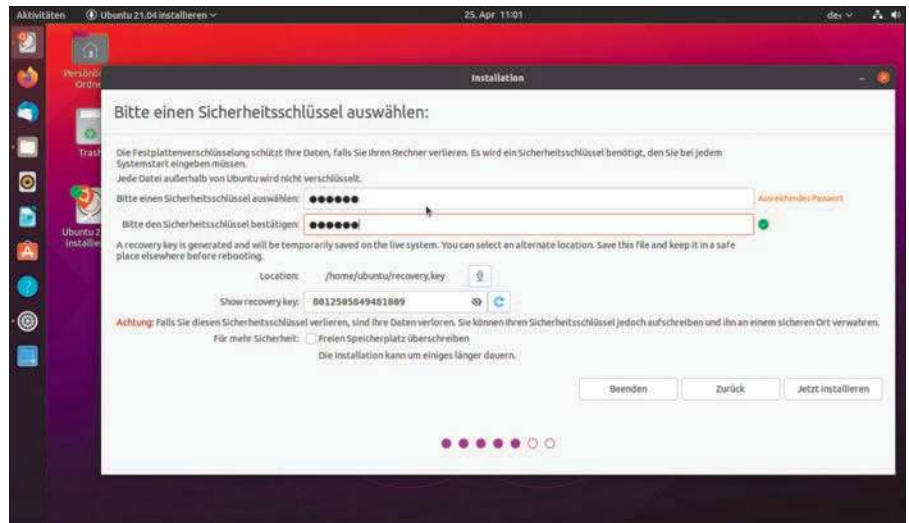
Snap, das Containerformat von Canonical, ist natürlich weiterhin die wichtigste alternative Softwarequelle unter Ubuntu. Allerdings hält sich Ubuntu selbst in der Gnome-Hauptedition erstaunlich zurück mit vorinstallierten Snaps. Die Kontrolle mit `snap list`

zeigt im Wesentlichen nur die unverzichtbare Snap-Umgebung und den Snap Store. Ubuntu überlässt es dem Nutzer, Snaps bei Bedarf nachzuinstallieren.

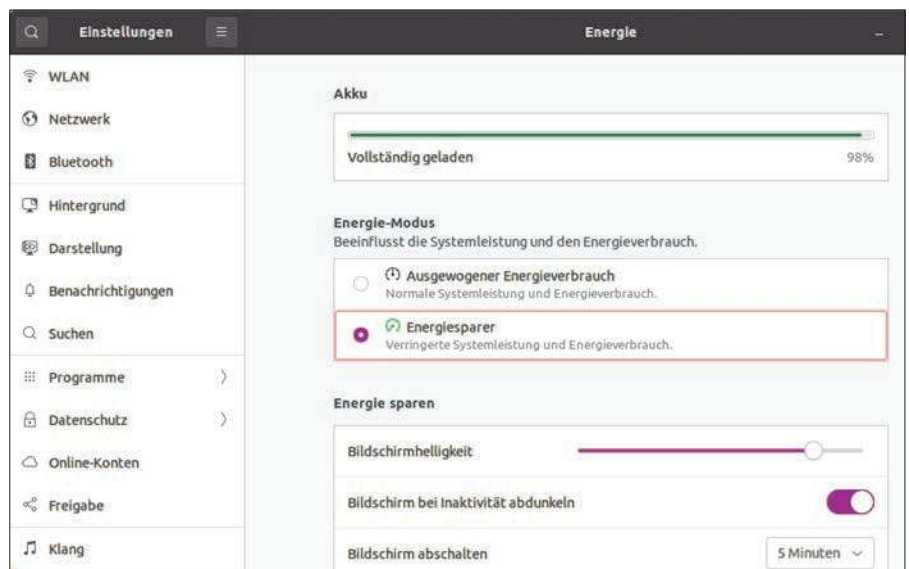
Ubuntu-Hauptedition (1): Neues in Gnome

Den aktuellsten Gnome 40 konnte Ubuntu 21.04 aus Zeitgründen nicht mehr integrieren. Gnome läuft in Version 38.8.4, erfährt aber mindestens eine wichtige Verbesserung:

Drag & Drop: Gnome beherrscht jetzt uneingeschränkt Drag & Drop am Desktop. Was bei anderen Oberflächen eine Selbstverständlichkeit ist, ließ hier lange auf sich warten, weil Gnome die Arbeitsoberfläche nicht als Dateiablage gelten lassen wollte. Nun können Sie Dateien aus dem Dateimanager per Drag & Drop zum Desktop verschieben und umgekehrt. Desgleichen funktioniert die Mausektion auch mit anderen Programmfenstern – etwa im Terminal. Das späte Gnome-Feature hat eine unangenehme Vorgeschichte. Vermutlich schon für den Vorgänger Ubuntu 20.10 geplant, stürzte Gnome damals reproduzierbar ab, wenn man eine Datei vom Desktop per Drag & Drop in ein Programmfenster ziehen wollte. Der schwerwiegende Bug wur-



Der Ubiquity-Installer wurde ergänzt. Neben dem Wiederherstellungsschlüssel für Cryptsetup-Installationen gibt es eine Active-Directory-Anmeldung schon bei der Installation.



Kleine Ergänzung im Gnome-Control-Center: Unter „Energie“ finden sich neue „Oneclick“-Energieprofile à la Windows.

de bald durch ein Update behoben, Drag & Drop am Desktop blieb aber in Version 20.10 inaktiv.

Desktopthemen: Das Iconset des Gnome-Standardthemas Yaru wurde für eine Reihe von Software aktualisiert und die dunkle Yaru-Variante (Standard) überarbeitet. Das Umstellen der Optik unter „Einstellungen → Darstellung“ beschränkt sich aber weiterhin auf die einfachen Optionen „Hell“, „Standard“, „Dunkel“ und kann nur über das nachinstallierte Extratool Gnome-Tweaks („Optimierungen“) über „Erscheinungsbild“ detaillierter angepasst werden.

Energieprofile: Unter „Einstellungen → Energie“ gibt es eine neue Auswahl mit

Energieprofilen. Das Angebot ist hardwareabhängig – unser Notebook zeigt die zwei Optionen „Ausgewogener Energieverbrauch“ und „Energiesparer“.

Ubuntu-Hauptedition (2): Wayland als Standard

Wayland wird in der Gnome-Hauptedition (nur hier!) der standardmäßige Displayserver. Kubuntu bietet Wayland als Option, andere Editionen nicht einmal das. Dass dieser Schritt immer noch als Experiment gesehen wird, zeigen auch Kommentare von Ubuntu-Verantwortlichen, die sich von den Ubuntu-Nutzern Feedback und Problemlösungen erhoffen. Ziel ist es, mit die-

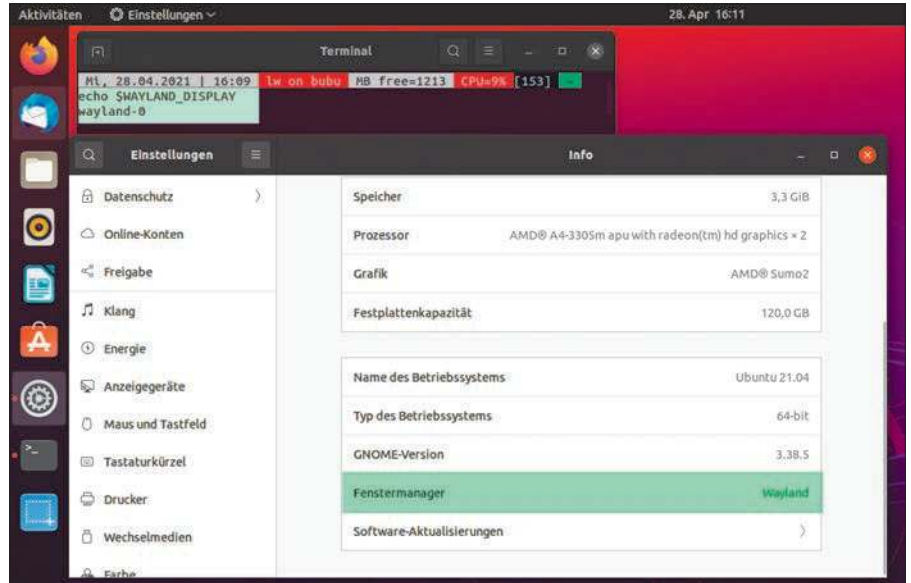


Gnome-Hauptedition: Unkommentierter Standard am Anmeldebildschirm ist Wayland. Der alte Xorg bleibt aber als Option erhalten.

sen Erfahrungen Wayland nächstes Jahr in die wichtige LTS-Version 22.04 einbauen zu können. Somit werden die tendenziell progressiven Nutzer von STS-Versionen im aktuellen Fall quasi zu Betatestern. Ganz große Probleme sind aber mit Wayland inzwischen nicht mehr zu erwarten – am ehesten noch bei der Nutzung von Nvidia-Grafikchips.

Bei Problemen mit Wayland (siehe unten) ist der altherwürdige Displayserver Xorg weiter präsent. Auf Xorg lässt sich am Anmeldebildschirm mit der Option „Ubuntu auf Xorg“ umschalten. Diese Wahl bleibt dann Standard, bis der Nutzer wieder explizit auf Wayland umstellt.

Warum überhaupt Wayland? Das aus den 80er-Jahren stammende Xorg oder X-Window-System X11 ist ein komplexes Client-Server-Konstrukt. Die grafischen Linux-Programme kommunizieren nämlich nicht



Gnome-Hauptedition: Ob die laufende Sitzung den Displayserver Wayland verwendet, lässt sich sowohl im Terminal als auch in den „Einstellungen“ ermitteln.

direkt mit X11, sondern über einen Windowmanager und einen Compositor, die ihrerseits Kontrollelemente, Fonts und Effekte auf den Bildschirm bringen. Dass diese Komplexität nicht zu spürbaren Leistungseinbußen führt, ist der Leistungsfähigkeit moderner CPUs und Grafikchips zu verdanken. Canonical (Ubuntu) hält einen neuen Displayserver seit Jahren für überfällig und investierte zunächst in die Eigenentwicklung „Mir“. Nach Aufgabe des Projekts 2017 fördert Canonical das frühere Konkur-

renzprojekt Wayland. Wayland verspricht schnellere Grafikdarstellung, flüssige Videos und Touchbedienung, indem es den Weg grafischer Fenster zum Bildschirm vereinfacht. Die Funktionen des Displayserver und des Fenstermanagers sind im Wayland Compositor zusammengefasst. Die Kommunikation zwischen den beiden entfällt somit.

Den Compositor muss die jeweilige Desktopumgebung bereitstellen. Die Umstellung auf Wayland ist daher keine Aufgabe von Anwendungsentwicklern: Stattdessen ist es die Aufgabe der jeweiligen Desktopumgebung, Windowmanager und Compositor auf Wayland zu trimmen. Gnome ist hier am weitesten fortgeschritten, an zweiter Stelle folgt KDE Plasma. Für Programme, die mit einem eigenem Toolkit Xorg erwarten, gibt es eine Kompatibilitätsschicht namens Xwayland.

Leider gibt es unter Wayland nach wie vor diverse praktische Ärgernisse, wie einige exemplarische Tests unter dem neuen Ubuntu 21.04 belegen. Verbreitete Tools wie xprop oder xkill verweigern unter Wayland kommentarlos die Arbeit. Das bekannte X11-Forwarding zum Start grafischer Programme über via SSH ist nicht möglich – beziehungsweise nicht sinnvoll, denn es führt dazu, dass das aufgerufene grafische Programm auf dem „Server“ startet (statt korrekt auf dem zugreifenden Client). Ein weiteres Defizit ist die Tatsache, dass zahlreiche Gnome-Erweiterungen (unter

UBUNTU 21.04: HEFT-DVD UND DOWNLOADS

Von den offiziellen Ubuntu-Editionen finden Sie zwei Desktopsysteme bootfähig als Livesystem und mit Installationsoption auf der Heft-DVD. Es handelt sich um Canonicals Hauptedition mit Gnome und um Xubuntu mit XFCE. Beachten Sie bei den unten genannten Downloadseiten, dass dort an oberster Stelle zum Teil die Langzeitversion 20.04 angeboten wird, die neue STS-Version 21.04 erst darunter.

Ubuntu 21.04 (Gnome):

<https://ubuntu.com/download/desktop> (Download 2,6 GB), Ubuntu-Hauptedition auf Heft-DVD

Xubuntu 21.04 (XFCE):

<https://xubuntu.org/download> (Download 1,8 GB), in der Variante Xubuntu Core mit reduzierter Softwareausstattung auf Heft-DVD (ca. 1 GB)

Ubuntu Mate 21.04 (Mate):

<https://ubuntu-mate.org/download/amd64/> (Download 2,8 GB)

Kubuntu 21.04 (KDE):

<https://kubuntu.org/getkubuntu/> (Download 2,7 GB)

Lubuntu 21.04 (LXQT):

<https://lubuntu.me/downloads/> (Download 1,9 GB)

Ubuntu Budgie 21.04 (Budgie):

<https://ubuntubudgie.org/downloads> (Download 2,5 GB)

Ubuntu Server 21.04:

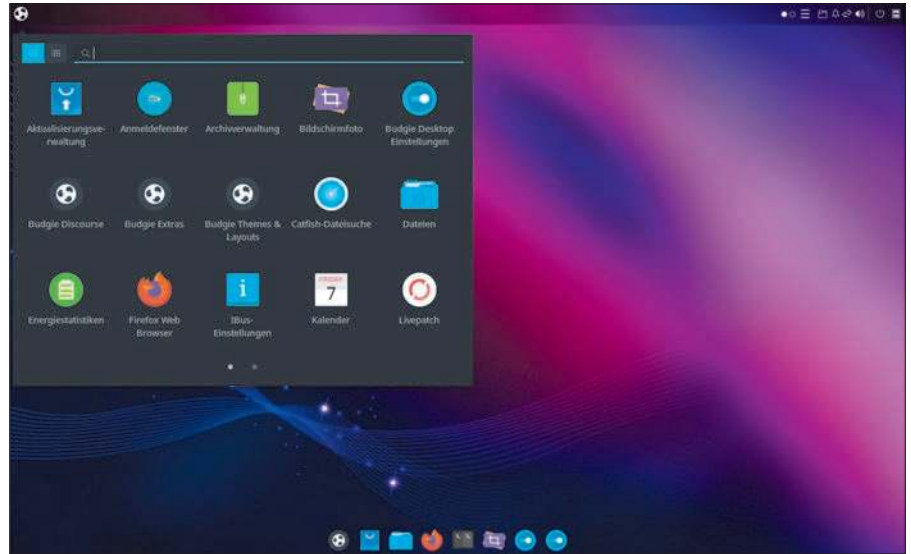
<https://ubuntu.com/download/server> (Download 1,1 GB)

<https://extensions.gnome.org>) nicht funktionieren. Immerhin sind inzwischen Screenshots und Screencasts mit Gnome-eigenen Programmen wie etwa Gnome-Screenshot („Bildschirmfoto“) problemlos möglich. Generell gilt aber weiterhin: Wer Ubuntu Gnome mit Wayland nutzt, sollte diese Tatsache als mögliche Problemquelle nicht aus den Augen verlieren und bei Bedarf auf Xorg umschalten.

Die weiteren Ubuntu-Varianten

Alle offiziellen Ubuntu-Varianten profitieren vom aktuelleren Linux-Kernel und diversen frischeren Softwareversionen. Der leicht geänderte Ubiquity-Installer ist auch in Xubuntu, Ubuntu Mate und Budgie vertreten (Kubuntu und Lubuntu verwenden stattdessen den Calameres-Installer).

Xubuntu: Das Wichtigste bei Xubuntu 21.04 ist die Tatsache, dass der Desktop XFCE in neuester Version 4.16 an Bord ist. Das bringt unter anderem bessere Monitor-skalierung („Einstellungen → Anzeige → Stufe“), ein einheitliches, konsistentes Iconset und einen übersichtlicheren Thunar-Dateimanager anlässlich mehrerer Kopier- oder Verschiebeaktionen. Auf die Installationsoption „Minimal“ – also ohne Software wie Libre Office – hatte Xubuntu bislang verzichtet, folgt aber jetzt diesem Installierstandard (von Ubiquity). Das auf Heft-DVD startklare Xubuntu „Core“ hat allerdings per se einen reduzierten Softwareumfang.



Alle Ubuntu-Editionen profitieren vom aktualisierten Unterbau. Neuigkeiten am Desktop (hier Ubuntu Budgie 21.04) müssen aber bei allen Varianten mit der Lupe gesucht werden.

Ubuntu Budgie: Ubuntu Budgie 21.04 enthält den neuesten Budgie Desktop 10.5.2 mit einem dunkleren Thema und standardmäßig aktualisierten Pocillo-Symbolen. Für die Systemleiste und den Desktop gibt es zusätzliche Applets wie die Budgie-Zwischenablage und eine neue Analoguhr. Eine Anmerkung ist es wert, dass Ubuntu Budgie 21.04 eine angepasste ARM-Variante für den Raspberry Pi 4 anbietet (<https://ubuntubudgie.org/downloads/>), obwohl dieser Gnome-ähnliche Desktop eher höhere Hardwareansprüche hat.

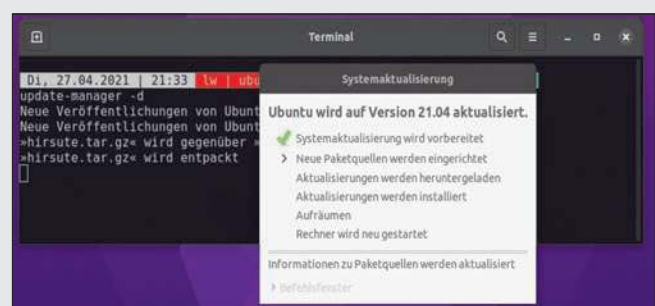
Kubuntu: Version 21.04 enthält KDE Plasma 5.21 und bringt neben dem bekannten Ksysguard den neuen und grafisch etwas schickeren Plasma-Systemmonitor („Systemmonitor“). KDE ist zwar mit seiner Wayland-Integration weit fortgeschritten, doch verzichtet Kubuntu nach wie vor auf Wayland, das nur als Testoption wählbar ist.

Lubuntu: Version 21.04 mit LXQt 0.16.0 bringt keine nennenswerten Desktopneuerungen.

Ubuntu Mate: Mit Mate 1.24 bleibt Version 21.04 auf dem Stand des Vorgängers. ■

UPGRADE VON VERSION 20.10 AUF AKTUELLES 21.04

Wer aktuell den STS-Vorgänger 20.10 installiert hat, sollte umgehend auf das neue 21.04 umsteigen, da die Zwischenversion 20.10 nur noch bis Juli 2022 unterstützt wird. Ubuntu's „Aktualisierungsverwaltung“ bietet dies aktiv an, sofern unter „Anwendungen & Aktualisierungen → Aktualisierungen“ die Einstellung „Für jede neue Version“ aktiv ist. Wer das Upgrade beschleunigen will, kann im Terminal das Kommando `update-manager -d` verwenden. Dies setzt den Upgradeprozess manuell in Gang. Der Umstieg erfordert den Download von etwa 1700 Einzeldateien und je nach Internetverbindung und Spiegelservers etwas Geduld. Trotz des erheblichen Eingriffs mit zahlreichen geänderten Paketen hat Ubuntu das Upgrade seit vielen Jahren vorbildlich im Griff und es verläuft nach unserer Erfahrung stets problemlos. Unbeaufsichtigt läuft es aber nicht ab, da Sie bei etlichen Konfigurationsdateien entscheiden müssen, ob die bestehende Konfiguration (zu empfehlen) oder der Auslieferungsstandard gelten soll.



Ubuntu-Upgrades lösen einen umfangreichen Austausch von Systemdateien aus, funktionieren aber seit Jahren pannenfrei.

Hinweis: Wer sich heute für die Ubuntu-Version 21.04 entscheidet, steht natürlich Ende dieses Jahres vor der nächsten Upgradepflicht – auf die nächsthöhere STS-Version 21.10. Dies erledigen Sie im November, Dezember dann auf analoge Weise. Im Januar 2022 läuft Version 21.04 ab.

Apt und die Werkzeuge der Paketverwaltung

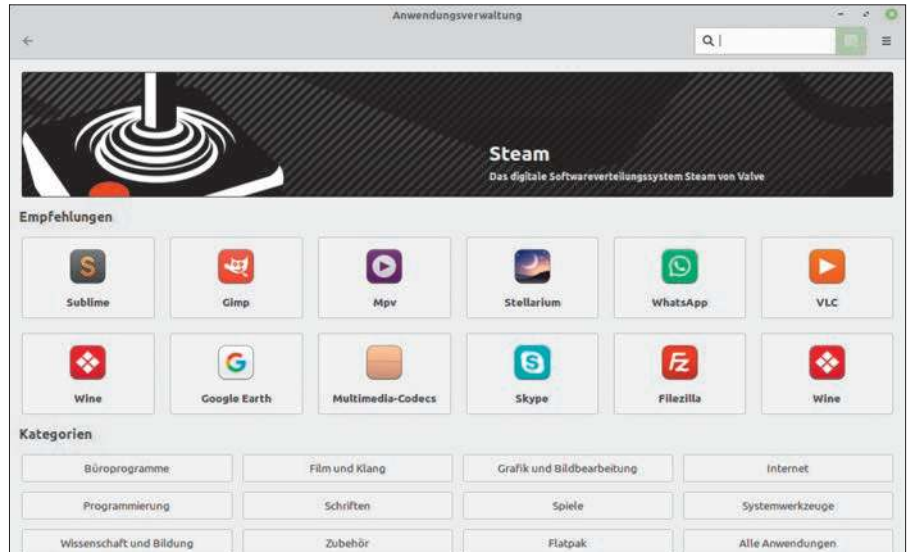
Für die Softwareverwaltung stellt Linux mehrere Tools bereit. Unterschiede gibt es bei der Bedienbarkeit, dem Einsatzbereich und auch zwischen Linux-Distributionen wie Ubuntu und Linux Mint.

VON THORSTEN EGGELING

Die zentrale Paketverwaltung ist eins der wichtigsten Merkmale von Linux-Distributionen. Darüber lässt sich neue Software schnell und sicher installieren und außerdem aktuell halten. Debian, Ubuntu, Linux Mint verwenden das gleiche Paketformat und unter diesen Systemen stehen die dieselben Tools für die Paketverwaltung zur Verfügung. Davon gibt es mehrere, die Sie je nach Einsatzzweck oder Vorliebe verwenden. Zwischen den Systemen gibt es allerdings kleine Unterschiede, die man kennen sollte.

Paketverwaltung für die grafische Oberfläche

Die meisten Benutzer werden eine Paketverwaltung für die grafische Oberfläche bevorzugen. Bei Ubuntu ist dafür der Starter „Ubuntu Software“ in der Leiste am Bildschirmrand prominent platziert, bei Debian nennt sich das schlicht „Software“ und Nutzer von Linux Mint gehen im Menü auf „Systemverwaltung → Anwendungsverwaltung“. Man kann in den Kategorien stöbern, sich Screenshots ansehen und findet meist ausführliche Beschreibungen sowie Bewertungen anderer Benutzer. Bei Ubuntu und Debian lassen sich über das Softwaretool auch



Software im Überblick: Die „Anwendungsverwaltung“ oder „Ubuntu Software“ ist der bequemste Weg zu neuer Software. Diese grafischen Werkzeuge bieten aber nur eine Programmauswahl.

Updates installieren, bei Linux Mint müssen Sie dafür hingegen „Systemverwaltung → Aktualisierungsverwaltung“ aufrufen.

Paketverwaltung auf der Kommandozeile

Die zuvor genannten Programme für die Softwareinstallation sind zwar klickkomfortabel, bieten aber nicht alle verfügbaren Softwarepakete an. Fortgeschrittene greifen daher zum Tool apt-get im Terminal. Es ermöglicht die Installation mehrerer Pakete in einem Rutsch. So installieren etwa nur zwei Befehlszeilen

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install apache2
libapache2-mod-php php php-mysql
mysql-server
```

den Webserver Apache, PHP und den Datenbankserver My SQL. Die erste Zeile aktualisiert die Paketdatenbank und sollte vor jeder Verwendung von apt-get ausgeführt werden. Sonst besteht die Gefahr, dass die lokale Paketdatenbank veraltete Informationen enthält und eine bestimmte Paketver-

sion nicht mehr installierbar ist. Für den Einsatz von apt-get muss man allerdings die Bezeichnungen der Pakete kennen. Was man für einen bestimmten Zweck benötigt, erfährt man beispielsweise auf Websites wie <https://wiki.ubuntuusers.de> oder über die LinuxWelt-Toolbox (siehe ab Seite 26). Mit den beiden Zeilen `sudo apt-get update` `sudo apt-get upgrade` aktualisiert man alle installierten Pakete.

Apt oder apt-get verwenden?

Apt-get bietet einige Optionen, die viele Anwender eher selten oder sogar nie verwenden. Die Ubuntu/Debian-Entwickler haben daher das Tool apt bereitgestellt, das praxisnähere Funktionen anbietet. Optionen wie „apt update“, „apt upgrade“ oder „apt install“ arbeiten wie bei apt-get beschrieben. Beim alltäglichen Gebrauch empfiehlt es sich daher, apt statt apt-get zu verwenden. Im Ergebnis zeigt sich kein Unterschied, Sie sparen sich aber unnötigen Tippaufwand.

Apt bietet zusätzlich beispielsweise „search“ für die Suche nach Begriffen in den Paketbeschreibungen sowie „list“ für die Auflistung von Paketen nach bestimmten Kriterien. Mit `apt list libreo*`

lässt sich beispielsweise ermitteln, welche Libre-Office-Pakete in welcher Version installiert sind. apt bündelt damit Funktionen, für die man in älteren Ubuntu-Versionen „apt-cache search [Paketname]“ und „dpkg-query --list [Paketname]“ verwenden musste, was aber auch weiterhin möglich ist.

Den Entwicklern von Linux Mint war apt-get offenbar zu funktionsarm und sie sind den gegenteiligen Weg gegangen. Das Tool apt liegt unter „usr/local/bin“ und ist ein Python-Script. Wer im Terminal apt ohne Parameter aufruft, erhält eine lange Liste mit möglichen Kommandos. „update“, „upgrade“ oder „install“ arbeiten auch hier wie bei apt-get. Dazu gibt es wie bei Ubuntu beispielsweise „search“ und „list“. Weitere Suchfunktionen sind „contains“ für die Suche nach Paketen, die eine bestimmte Datei enthalten, und „content“ für eine Liste mit Dateien, die in einem Paket enthalten sind. Die Option „add-repository“ hilft bei der Erweiterung der Paketlisten um ein PPA. Wer beispielsweise eine aktuelle Version des Videoeditors OpenShot installieren möchte, verwendet diese drei Befehlszeilen:

```
sudo apt add-repository
ppa:opendevs.developers/ppa
sudo apt update
sudo apt install opendevs-qt
```

Das Gleiche lässt sich wie bei Ubuntu auch mit dem eigenständigen Tool apt-add-repository erreichen. Ziel der Mint-Entwickler war aber, möglichst viele Funktionen für die Paketverwaltung in einem Tool bereitzustellen.

Heruntergeladene DEB-Pakete installieren

Das Tool apt kann nicht nur Pakete aus den Paketquellen, sondern auch heruntergeladene DEB-Dateien direkt installieren. Wer beispielsweise Google Chrome über in den Ordner „~/Downloads“ herunterlädt, kann den Browser im Terminal mit

```
cd ~/Downloads
sudo apt install ./google-chrome-stable_current_amd64.deb
```

einrichten. Vor der DEB-Datei muss eine Pfadangabe wie „./“ (aktuelles Verzeichnis), „~/Downloads“ oder ein anderer absoluter Pfad stehen, damit apt zwischen einem Pa-

ketdatenbank aktualisieren: Vor jeder Verwendung von apt oder apt-get sollte „sudo apt update“ erfolgen. Das stellt sicher, dass sich die aktuellsten Paketversionen installieren lassen.

Mehr Funktionen: Apt dient unter Linux Mint als Wrapper für mehrere Werkzeuge. Es bietet daher zahlreiche Optionen, für die Ubuntu-Nutzer andere Tools verwenden müssen.

ket- und Dateinamen unterscheiden kann. apt-get bietet bei aktuellen Linux-Distributionen wie Ubuntu 20.04 oder Linux Mint 20 die gleiche Funktion.

Nutzer von Linux Mint können außerdem eine Befehlszeile wie

```
sudo apt dep google-chrome-stable_current_amd64.deb
```

verwenden. Eine Pfadangabe ist hier nicht nötig. Dabei handelt es sich um einen Wrapper für „dpkg --install [deb-Datei]“. Dpkg ist der eigentliche Paketverwalter von Ubuntu, Linux Mint und Debian, der von apt, apt-get oder den grafischen Front-Ends aufgerufen wird.

```
te@mint2001:~/Downloads$ sudo apt update
OK:1 http://es-mirrors.evowise.com/ubuntu focal InRelease
Ign:2 http://mirrors.evowise.com/linuxmint/packages ulyana InRelease
OK:3 http://es-mirrors.evowise.com/ubuntu focal-updates InRelease
OK:4 http://mirrors.evowise.com/linuxmint/packages ulyana Release
OK:5 http://es-mirrors.evowise.com/ubuntu focal-backports InRelease
OK:6 http://archive.canonical.com/ubuntu focal InRelease
OK:7 http://security.ubuntu.com/ubuntu focal-security InRelease
Paketlisten werden gelesen... Fertig
Abhängigkeitsbaum wird aufgebaut.
Statusinformationen werden eingelesen... Fertig
Aktualisierung für 4 Pakete verfügbar. Führen Sie »apt list --upgradable«
aus, um sie anzuzeigen.
```

```
te@mint2001:~$ apt
apt
Usage: apt command [options]
       apt help command [options]

Commands:
add-repository - Add entries to apt sources.list
autoclean      - Erase old downloaded archive files
autoremove    - Remove automatically all unused packages
build         - Build binary or source packages from sources
build-dep     - Configure build-dependencies for source packages
changelog     - View a package's changelog
check         - Verify that there are no broken dependencies
clean         - Erase downloaded archive files
contains      - List packages containing a file
content       - List files contained in a package
deb          - Install a .deb package
depends       - Show raw dependency information for a package
dist-upgrade - Upgrade the system by removing/installing/upgrading pac
```

Allerdings kann dpkg Paketabhängigkeiten nicht automatisch auflösen, weshalb in der Regel die beiden Befehlszeilen

```
sudo dpkg --install [deb-Datei]
sudo apt install -f
```

erforderlich sind, um auch die Abhängigkeiten zu installieren.

Nach Verwendung von „sudo apt dep [Dateiname]“ müssen Sie meist ebenfalls „sudo apt install -f“ aufrufen, damit die Installation komplettiert wird. Es ist daher logischer, immer „sudo apt install [Pfad/dep-Datei]“ zu verwenden, wobei eventuelle Abhängigkeiten stets automatisch ermittelt und installiert werden. ■

ALTERNATIVE PAKETVERWALTUNG MIT SYNAPTIC

Synaptic vereint die Vorteile von Paketverwaltungstools für die grafische Oberfläche und apt. Bei Linux Mint ist Synaptic standardmäßig installiert, Ubuntu-Nutzer holen das mit

```
sudo apt install synaptic
```

nach. Synaptic bietet wie apt alle Pakete aus den Repositorien zur Installation an. Per Klick auf „Neu laden“ aktualisieren Sie die Paketdatenbank und über „Suche“ finden Sie die gewünschten Pakete. Sie können außerdem links im Fenster „Bereiche“ wie „Internet“ oder „Grafik- und Bildbearbeitung“ anklicken. Wenn Sie ein Paket installieren wollen, klicken Sie es mit der rechten Maustaste an und gehen auf „Zum installieren vormerken“. Anschließend klicken Sie in der Symbolleiste auf „Anwenden“.

Dm-Cache: Turbo mit Tücken

Auf Linux-Systemen mit hoher I/O-Auslastung kann eine SSD als manuell eingerichteter Cache langsame Festplatten über den Devicemapper beschleunigen. Der Dm-Cache ist eine vielversprechende, aber derzeit noch zu umständliche Methode.

VON DAVID WOLSKI

Dateiserver sind eine Paraderolle von Linux und es gibt mehrere Ansätze, langsamere Festplatten durch Flashspeicher als Cache zu beschleunigen. Die LinuxWelt stellte zuletzt den LVM-Cache vor, der einen Datenträgerverbund mit Cache über den Logical Volume Manager 2 (LVM2) erstellen kann. Diese Cacheform setzt eine LVM2-Partitionierung voraus – ein Datenträgersetup, das nicht gerade typisch ist für Linux-Systeme auf heimischen Servern oder Arbeits-PCs. Als Alternative gibt es die Möglichkeit, manuell über den Devicemapper einen Cache zusammenzusetzen. Diese Methode nennt sich „Dm-Cache“ und ist auch die technische Grundlage für den LVM-Cache, verlangt aber bei der Einrichtung einige Schritte mehr in der Kommandozeile. Funktionsweise und Leistung sind aber identisch: Im Idealfall lassen sich so Geschwindigkeiten erreichen, die an hybride Festplatten heranreichen. Bis der Cache voll ist, entsprechen die Schreibgeschwindigkeiten jener einer SSD.

Der Nachteil des puristischen Dm-Cache soll nicht verschwiegen werden: Der Zusammenbau eines Caches auf einer SSD verlangt zwei Partitionen, eine für CACHEDATEN und eine weitere, sehr kleine für Metadateien. Deren Größen müssen manuell berechnet werden. Damit der Cache nach dem Systemstart aktiv wird, muss außerdem eine selbst geschriebene Systemd-Unit-Datei vorliegen. Bei einem zwischenzeitlichen Neustart bleibt der Cache aber erhalten, nach unseren Tests ohne Datenverlust. Es empfiehlt sich aber, den Cache-



verbund immer komplett aufzulösen, damit das Dateisystem der Festplatte konsistent bleibt.

Konfiguration: Cache erstellen

Die Anleitung zeigt den Aufbau des Dm-Cache, die vorangehende Partitionierung einer SSD und die Berechnungen dazu. In diesem Beispiel erhält eine Festplattenpartition („/dev/sdd1“) mit zwei TB eine SSD („/dev/sdb“) mit 40 GB als Beiwagen. Die Festplatte wird dazu nicht neu formatiert und die Daten darauf bleiben intakt. Wichtig ist, dass die Festplatte stets ausgehängt ist, denn der Devicemapper wird ein neues, gecachtes Blockgerät als „/dev/mapper/[name]“ erstellen, das ganz regulär eingehängt wird. Von den Daten auf der Festplatte muss ein lückenloses Backup

bestehen – wie immer bei Eingriffen dieser Art. Die SSD muss für den Cache in zwei Partitionen unterteilt werden. Die aufgerundete Größe der kleineren der beiden Partitionen für Metadaten richtet sich ungefähr nach der Anzahl der Cacheblöcke zu 256 KB, die in das gesamte Cachelaufwerk passen. Dazu das Konfigurationsbeispiel unseres Testaufbaus:

1. Der Cache erwartet ein komplett leeres SSD-Laufwerk, das deshalb folgender Befehl mit Nullen überschreibt:

```
sudo dd if=/dev/zero of=/dev/sdb
```

2. Die Größe des gesamten Cachelaufwerks ermittelt dieser Befehl:

```
sudo blockdev --getsize64 /dev/sdb
```

3. Das Ergebnis (in Byte) wird durch die Blockgröße 262 144 (in Byte) geteilt, um die Anzahl der Cacheblöcke zu errechnen:

46137344000 / 262144 = 176000

4. Die Gesamtgröße der Metadaten-Partition ermittelt jetzt diese Formel

4 MB + 16 Byte * Cacheblöcke

und ergibt in diesem Beispiel eine Metadatengröße von 6,7 MB, aufgerundet 7 MB.

5. Nun wird auf der SSD eine kleine Partition mit sieben MB erstellt, hier auf „/dev/sdb1“, dann auf dem Rest der SSD eine zweite große Partition, in diesem Beispiel als „/dev/sdb2“. Dazu kann wahlweise der Partitionierer Gparted dienen oder auch fdisk in der Kommandozeile.

Festplatte und Cache zusammenfügen

Sind beide Partitionen auf der SSD erstellt, so gilt es, diese als Cache mit dem Befehl „dmsetup“ mit der Datenfestplatte zu verbinden. Dazu ist es nötig, die Größe der Festplatte in Sektoren zu ermitteln, was der Befehl

```
sudo blockdev --getsz /dev/sdd1
```

erledigt. In diesem Fall gibt das Kommando die Sektorzahl „1953521664“ zurück. Diese wird jetzt benötigt, um Festplatte und SSD-Partitionen zu einem Laufwerk zusammenzuführen:

```
sudo dmsetup create verbund --table '0 1953521664 cache /dev/sdb1 /dev/sdb2 /dev/sdd1 512 1 writeback default 0'
```

Die erste Zahl hinter der Null („--table,0...“) muss der Sektorzahl der Festplatte entsprechen. Zudem ist die Reihenfolge der SSD-Partitionen wichtig. Es folgen nach der Angabe der Sektorenzahl der Festplatte erst die Metadaten auf „/dev/sdb1“, dann der eigentlich Cache mit „/dev/sdb2“ und schließlich das Festplattenlaufwerk mit „/dev/sdd1“. Das resultierende Blockgerät „verbund“ lässt sich dann mit

```
sudo mount /dev/mapper/verbund /mnt/verbund
```

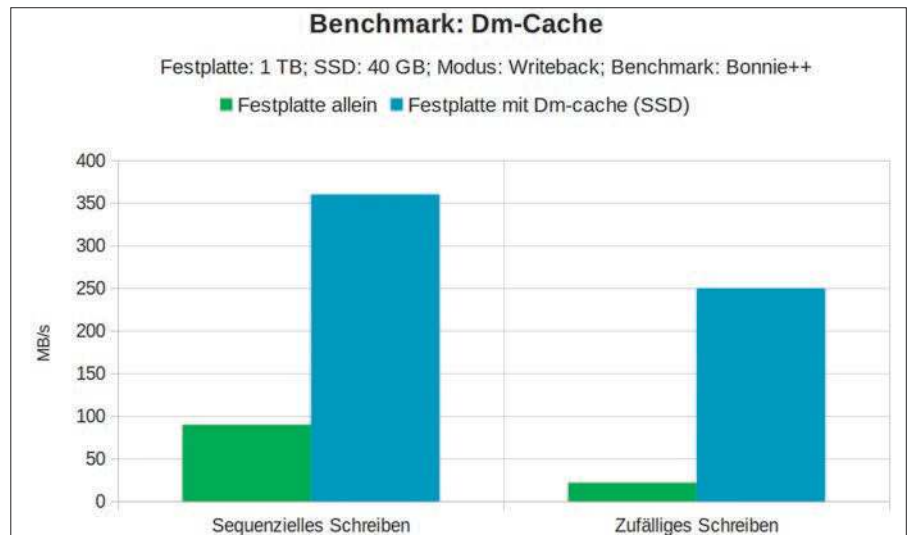
in ein Zielverzeichnis, hier „/mnt/verbund“, einhängen und wie gewohnt beschreiben. Der Cache ist nun permanent und überdauert auch einen Neustart. Die beiden Befehle zum Erstellen und Einhängen des gecachten Laufwerks sind aber nach jedem Neustart notwendig.

Ohne Cache: Den Verbund auflösen

Um einen Verbund von Festplatte und SSD wieder komplett aufzulösen, also die Festplatte allein zu verwenden, muss das

```
daver@core:~
[daver@core ~] $ sudo blockdev --getsz /dev/sdd1
1953521664
[daver@core ~] $ sudo dmsetup create verbund --table '0 1953521664 cache /dev/sdb1 /dev/sdb2 /dev/sdd1 512 1 writeback default 0'
[daver@core ~] $ sudo mount /dev/mapper/verbund /mnt/verbund
[daver@core ~] $
```

Cacheverbund mit „dmsetup“ zusammenfügen: Für die einzelnen Befehle gibt es noch keine Hilfsanwendungen, die den Weg zum gecachten Blockgerät vereinfachen.



Cachelaufwerk komplett geleert sein. Ansonsten enthält die Festplatte „/dev/sdd1“ kein konsistentes Dateisystem. Es ist vor allem dieser Punkt, der Dm-Cache in der Praxis unhandlich macht, da es noch keine Tools zur Automatisierung dieser Schritte gibt: Zuerst hält

```
sudo umount /dev/mapper/verbund
sudo dmsetup suspend verbund
sudo dmsetup wipe_table verbund
sudo dmsetup wait verbund
```

leeren den Cache auf die Festplatte. Schließlich entfernen die Kommandos

```
sudo dmsetup clear verbund
sudo dmsetup remove verbund
```

die SSD aus dem Verbund. Die Festplatte ist dann wieder allein benutzbar.

Dm-Cache: Licht und Schatten

Zwar ist ein Cache immer eine gute Idee, doch macht die manuelle Einrichtung eines Dm-Cache diese Methode im Vergleich zum verwandten LVM-Cache wenig attraktiv. Die Berechnung der korrekten Parameter, das Zusammensetzen des gecachten Laufwerks sind aufwendig und die Notwendigkeit eines Ausleerens des Caches vor Neustarts und Herunterfahren des Systems eine zu-

sätzliche Hürde – keine geringe, denn bei verworfenen Cacheinhalten droht Datenverlust. Dieser Umstand macht Dm-Cache trotz erheblichen Geschwindigkeitsgewinns weniger praktikabel als LVM-Cache. Es fehlen ein ausgereiftes Front-End und ein passender Systemd-Dienst in den Linux-Distributionen. Erst damit hätte der Dm-Cache ohne LVM2 und Konsolenakrobatik Potenzial für Linux-Systeme aller Art. ■

DM-CACHE: PRO UND CONTRA

- + benötigt keinen LVM-Verbund von Festplatte und SSD
- + ähnliche Beschleunigungsraten wie LVM-Cache
- + lässt sich jederzeit aktivieren und deaktivieren
- arbeitet nur als „Hot-Spot“-Cache für wiederholte Dateizugriffe
- anspruchsvollere Einrichtung als der LVM-Cache
- verlangt einen Systemd-Dienst zum Aktivieren und Deaktivieren

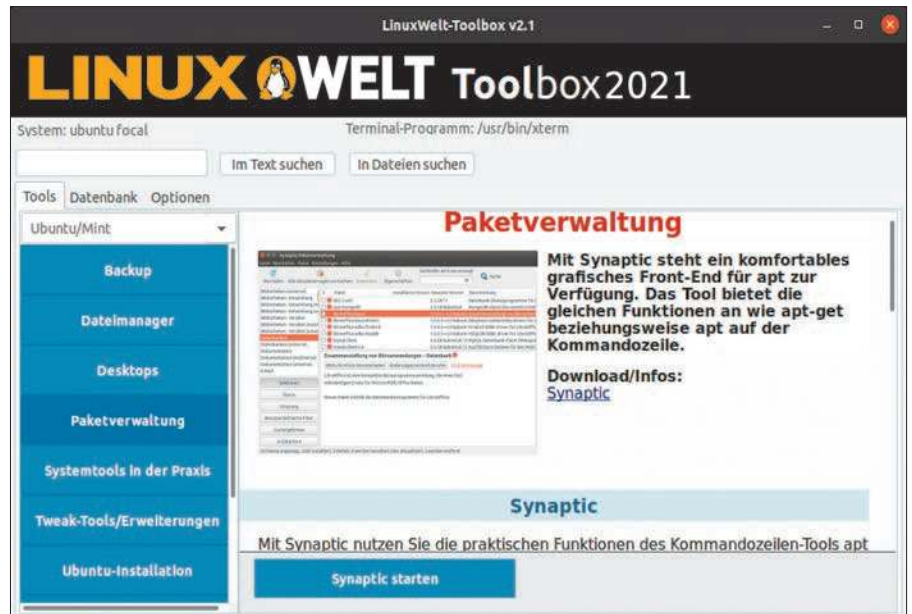
Die LinuxWelt-Toolbox 2021

Für Linux gibt es zahlreiche Programme, die aber nicht immer ganz einfach zu finden sind. Die LinuxWelt-Toolbox bietet Orientierung und ermöglicht die schnelle Installation der gewünschten Software.

VON THORSTEN EGGELING

Schon nach einer Linux-Standardinstallation stehen die wichtigsten Programme und Systemtools sofort zur Verfügung. Weitere Software kann man über die Paketverwaltung installieren, außerdem lassen sich zusätzliche Paketquellen für zusätzliche Programme einbinden. Der direkte Download und nachfolgende Installation von Softwarepaketen sind ebenfalls möglich, daneben gibt es aktuellere Programme auch noch in systemunabhängigen Flatpak-, Snap- oder Appimage-Containern. Bei der Fülle des Angebots ist es nicht leicht, den Überblick zu behalten und ein geeignetes Programm für einen bestimmten Zweck zu finden. Hier hilft die LinuxWelt-Toolbox 2021. Sie versammelt Anleitungen für die Installation und Nutzung von Software aus allen wichtigen Bereichen. Über das Tool können Sie installierte Programme aus einer Anleitung heraus direkt starten oder neu installieren.

Das Programm läuft unter Ubuntu ab Version 18.04, Linux Mint ab Version 19, Raspberry-Pi-OS und Debian 10 (Buster). Es lässt sich auch unter Windows 8.1/10 starten, etwa für die Übernahme von Befehlszeilen in ein Linux-Terminalfenster.



Komfortable Installationen: Die LinuxWelt-Toolbox zeigt Programmbeschreibungen und Infolinks. Für die Installation oder den Start der gewünschten Software genügt meist ein Mausklick.

Die LinuxWelt-Toolbox installieren

Um alle Funktionen der LinuxWelt-Toolbox verwenden zu können, müssen xterm und apturl installiert sein. Nutzer von Ubuntu oder Linux Mint installieren die Programme im Terminal mit

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install xterm apturl
```

Unter Debian/Raspberry-Pi-OS installieren Sie nur xterm, apturl steht hier nicht zur Verfügung. Xterm ist für den Start von Programmen und Shell-Scripts erforderlich, apturl dient zur Installation von Programmen über die grafische Oberfläche.

LinuxWelt-Toolbox starten: Entpacken Sie das Tool von der Heft-DVD aus dem Ordner „Software“ in Ihr Home-Verzeichnis. Im Verzeichnis „LinuxWelt-Toolbox“ finden Sie die Datei „lwToolbox_x86_64“ für 64-Bit-Systeme, die Sie über den Dateimanager per Doppelklick starten. Nutzer eines 32-Bit-Systems verwenden „lwToolbox_i386“ und für den Raspberry Pi eignet sich „lwTool-

box_arm“. Unter Windows verwenden Sie „lwToolbox_x86_64.exe“ (nur 64 Bit).

Beim ersten Start prüft LinuxWelt-Toolbox, ob die erforderlichen Tools installiert sind. Wenn nicht, werden Sie zur Installation aufgefordert. Außerdem erfolgt eine Aufforderung zum Update der Tools-Datenbank. Klicken Sie auf „Download“, um die Datenbank zu aktualisieren.

Probleme beheben: Unter Linux sollten standardmäßig alle weiteren Voraussetzungen für LinuxWelt-Toolbox installiert sein. Sollte das Tool beim Start oder Update-Download einen Fehler zeigen, starten Sie ein Terminal und wechseln (mit `cd`) in das Verzeichnis, in das Sie LinuxWelt-Toolbox entpackt haben. Hier starten Sie

```
./check_deps.sh
```

Das Bash-Skript prüft, ob alle erforderlichen Bibliotheken sowie xterm und apturl vorhanden sind. Wenn nicht, bestätigen Sie die Installationen jeweils mit „J“ gefolgt von der Eingabetaste.

LinuxWelt-Toolbox konfigurieren

LinuxWelt-Toolbox versucht, das Linux-System automatisch zu erkennen, und zeigt das Ergebnis hinter „System:“ und auf der Registerkarte „Optionen“ an. Die Informationen bezieht die Toolbox aus der Datei „/etc/os-release“. Wichtig ist der Ubuntu-Codename, der für die Einbindung zusätzlicher Paketquellen erforderlich sein kann. Bei Linux Mint 20 und Ubuntu 20.04 lautet der Codename „focal“, bei Linux Mint 19 und Ubuntu 18.04 „bionic“. Welche Codenamen es gibt, erfahren Sie unter <https://wiki.ubuntu.com/Releases>. Sollte die automatische Erkennung nicht funktionieren, tragen Sie den Codenamen selbst auf der Registerkarte „Optionen“ ein und klicken auf „Speichern“.

Hinter „Terminal für Programmstarts“ steht „/usr/bin/gnome-terminal“. Sollte dieses Terminal nicht installiert sein, sucht die LinuxWelt-Toolbox nach „lxterminal“, „lxterm“ oder „xterm“ und trägt den Pfad dazu ein. Sie können aber auch selbst Ihr bevorzugtes Terminalprogramm eintragen.

Die Angabe hinter „Skript für erhöhte Rechte (root):“ verweist auf „Tools/exec_pkexec.sh“. Darüber kann das Passwort des Systemverwalters abgefragt werden, wenn das für einen Programmstart erforderlich ist.

Die Datenbank der LinuxWelt-Toolbox

Die LinuxWelt-Toolbox verwendet XML-Dateien aus dem Unterverzeichnis „Tools“ als Datenbank. Über die Registerkarte „Datenbank“ können Sie die Inhalte bei Bedarf ändern und auch eigene Tools hinzufügen. Die Beschreibungstexte stammen aus den HTML-Dateien im Ordner „doc“. Diese lassen sich auch im Webbrowser aufrufen – eine Übersicht liefert die Datei „index.html“. Wenn Sie selbst Anpassungen vorgenommen haben, sichern Sie die Ordner „Tools“ und „doc“ vor einem Update des Tools, damit diese nicht verloren gehen.

Für eine individuell erweiterte Toolsammlung verwenden Sie die Rubrik „Benutzer“. Die Datei „doc/benutzer.html“ ist bereits vorhanden und kann mit eigenen Inhalten gefüllt werden. Basiskenntnisse in HTML sind dabei von Vorteil, Sie können sich aber an den Inhalten der anderen Dateien orientieren. Neue Einträge erstellen Sie auf der Registerkarte „Datenbank“ nach einem Klick auf „Datensatz hinzufügen“. Eine aussagekräftige Bezeichnung hinter „Name:“



LinuxWelt-Toolbox konfigurieren: Das Programm ist flexibel. Wer möchte, kann die Funktion der Schaltflächen ändern und darüber auch andere Tools installieren oder starten.

Software installieren:

Unter Linux Mint und Ubuntu erfolgen Installationen über apturl. Das Tool zeigt eine kurze Beschreibung und fordert nach einem Klick auf „Installieren“ das Passwort an.



ist erforderlich, außerdem der relative Pfad zu einer HTML-Datei („doc/[Dateiname]“). Die Angaben unter „Programm 1“ und „Programm 2“ sind optional. Sind die Felder ausgefüllt, erzeugt LinuxWelt-Toolbox eine oder zwei Schaltflächen, über die sich ein Programm installieren oder starten lässt.

Die LinuxWelt-Toolbox nutzen

Das Programm zeigt links oben ein Auswahlfeld, über das Sie Kategorien wie „Ubuntu/Mint“, „Netzwerk“ oder „Multimedia“ ansteuern. Die Schaltflächen darunter führen dann zu den jeweiligen Rubriken. In den Beschreibungen gibt es meist Links auf weiterführende Informationen, die sich per Mausklick im Standardbrowser öffnen lassen. Über die blauen Schaltflächen installieren oder starten Sie Programme, die Informationen dafür sind in der Datenbank hinterlegt. Auch im Beschreibungstext gibt es Schaltflächen für den Start oder die Installation. Installationen erfolgen in der Re-

gel über apturl, wobei das Passwort über ein Fenster angefordert wird. Ist apturl nicht vorhanden, kommt xterm zum Einsatz. Es wird eine Befehlszeile mit vorangestelltem „sudo“ übergeben und Sie tippen das Passwort im Terminal ein.

Für die manuelle Installation im Terminal verwenden Sie die angegebenen Befehlszeilen, die Sie über die Schaltfläche „Kopieren“ aus der Anleitung in die Zwischenablage kopieren, dann in einem Terminal mit Shift-Strg-V einfügen und mit der Eingabetaste starten.

Die Schaltflächen für den Start oder die Installation von Anwendungen funktionieren nur unter Linux. Wer LinuxWelt-Toolbox unter Windows verwendet, kann aber auch hier die Befehlszeilen in die Zwischenablage kopieren. In einer Putty-Fernsitzung (auf DVD) oder in einem Fenster des Windows Subsystem für Linux (WSL) unter Windows 10 fügen Sie den Inhalt einfach per Klick auf die rechte Maustaste ein. ■

Tools für Ubuntu und Linux Mint

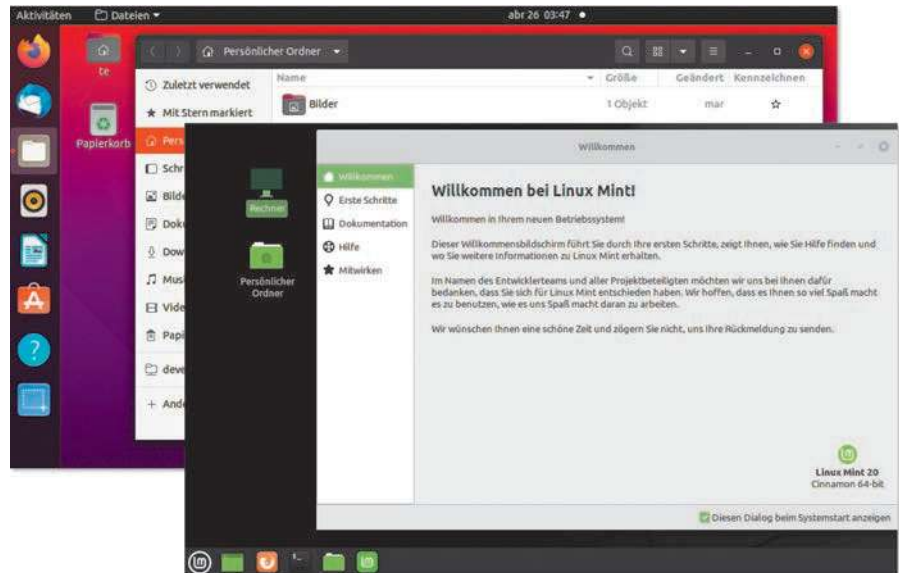
Linux-Systeme bringen standardmäßig eine umfangreiche Softwareausstattung mit. Die LinuxWelt-Toolbox liefert Informationen zu den nützlichsten Tools und hilft bei der Installation von Werkzeugen für spezielle Aufgaben.

VON THORSTEN EGGELING

Die meisten Open-Source-Programme gibt es für alle Linux-Distributionen und auch für Windows und Mac-OS. Wir beschränken uns in diesem Special – mit Ausnahme der Rubrik „Raspberry Pi“ – auf die weitverbreiteten und miteinander verwandten Systeme Ubuntu (Standard mit Gnome-Desktop) und Linux Mint (Cinnamon-Desktop). Einige Beschreibungen können auch für andere Systeme gelten, meist weichen aber beispielsweise die Paketbezeichnungen ab oder ein Tool ist für eine bestimmte Distribution nicht standardmäßig verfügbar. Alles rund um Ubuntu/Mint zu Themen wie Installation, Konfiguration und zusätzlicher Software finden Sie in der gleichnamigen Rubrik der LinuxWelt-Toolbox 2021.

1. Ubuntu/Mint installieren und einrichten

Auch wenn Ubuntu und Linux Mint einen identischen Unterbau verwenden, gibt es doch einige Unterschiede. Die Installation beider Systeme läuft in etwa gleich ab, aufgrund der beiden Desktopumgebungen – Gnome und Cinnamon – kommen aber andere Oberflächen beziehungsweise Tools



für die Konfiguration zum Einsatz. Hilfe bei der Erstkonfiguration bietet Linux Mint über den „Willkommensbildschirm“, den Linux Mint nach der Anmeldung automatisch lädt, solange Sie das Kästchen rechts unten aktiviert lassen. Sie können ihn aber jederzeit über das Menü und „Systemverwaltung → Willkommensbildschirm“ starten. Der Willkommen-Dialog nennt unter „Erste Schritte“ die wesentlichen Einrichtungspflichten, die Sie der Reihe nach abarbeiten können. Was dabei zu beachten ist, lesen Sie in der LinuxWelt-Toolbox unter „Linux Mint 20 Praxis“.



Ubuntu fragt nach der Neuinstallation einige Informationen ab, beispielsweise zu Onlinekonten.

Ergänzend dazu zeigt „Linux Mint Lösungen“, welche Schritte bei der Beseitigung von Systemproblemen helfen.

Auch bei Ubuntu startet nach der Neuinstallation ein Willkommensbildschirm. Der hilft jedoch nur bei der Einrichtung von verknüpften Onlinekonten, der Aktivierung von Ortungsdiensten sowie des Livepatch-Dienstes (Kernel-Updates ohne Neustart). Für alles andere müssen Sie sich durch die umfangreichen „Einstellungen“ hangeln. Auf was man bei der Ubuntu-Neuinstallation achten sollte und was für die Konfiguration wichtig ist, lesen Sie unter „Ubuntu-Installation“ und „Ubuntu 20.04“. „Ubuntu Lösungen“ hilft bei der Beseitigung von bekannten Systemproblemen.

2. Desktopumgebungen für Ubuntu und Linux Mint

Bereits bei der Installation einer Linux-Distribution entscheiden Sie sich für eine Desktopoberfläche. Die Auswahl ist größtenteils Sache des Geschmacks oder der Gewohnheiten und auch nicht zwingend an eine bestimmte Linux-Distribution gebun-

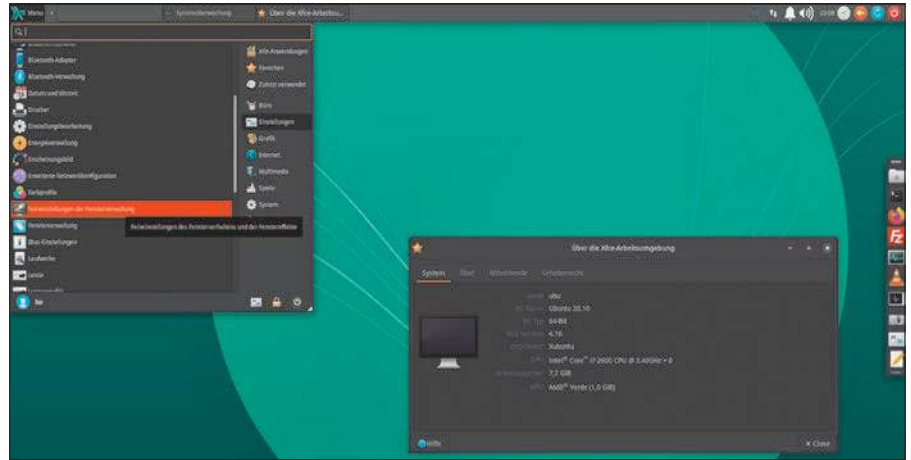
den. Es kann jedoch auch technische Gründe für die Entscheidung geben. Einige Desktopumgebungen und Linux-Systeme eignen sich besser für ältere oder weniger leistungsfähige Rechner. Für halbwegs aktuelle Rechner ist jedoch keine Ubuntu/Mint-Edition eine Herausforderung. Wer eine Desktopumgebung erst einmal testen will, verwendet ein Livesystem oder installiert Linux in einer virtuellen Maschine (siehe Punkt 9). Die Downloadadressen der Distributionen finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox unter „Desktops“.

Es ist auch möglich, die Desktopumgebung bei einem bereits installierten System zu wechseln. Die grafische Oberfläche eines Linux-Systems ist eine installierbare Software wie jede andere auch – und somit beliebig austauschbar. Im Prinzip lässt sich jede Desktopumgebung in jeder Distribution installieren, wenn die nötigen Programmpakete zur Verfügung stehen. Der Desktopwechsel gelingt jedoch nicht immer ohne Schwierigkeiten. Manchmal fehlen Pakete, die Konfigurationsdateien sind nicht optimal angepasst oder es gibt unerwünschte Auswirkungen auf die ursprüngliche Desktopumgebung. Ein Upgrade der Distribution kann ebenfalls fehlschlagen, insbesondere wenn eine besonders aktuelle Desktopumgebung nicht aus den Standard-Paketquellen stammt. Wir beschreiben die manuelle Installation in der LinuxWelt-Toolbox unter „Desktops“ dennoch, weil erfahrene Linux-Nutzer die Probleme mit etwas Internetrecherche beheben können. Bei produktiv genutzten PCs raten wir vom Wechsel der Desktopumgebung ab.

3. Tuningtool für den Ubuntu-Desktop

Wichtige zusätzliche Einstellungsoptionen für Gnome bietet das Tool `gnome-tweaks` („Optimierungen“ auf deutschem System). Da die meisten Gnome-Nutzer das Tool für unentbehrlich halten und notfalls nachinstallieren, bringen einige Gnome-Distributionen das Programm bereits mit – Ubuntu 20.04/21.04 allerdings nicht. Mit `gnome-tweaks` ist es möglich, Arbeitsflächen, Schriftbild, Fensterverhalten, Fensterschaltflächen und Fensteroptik sowie die Gnome-Erweiterungen genauer zu justieren.

Installation: Eine ausführliche Funktionsbeschreibung und Installationsanleitung liefert die LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Tweak-Tools“.



Desktopalternative: Xfce ist ein relativ flinker Desktop, der sich auch für ältere Hardware eignet. Trotzdem ist die Oberfläche besonders anpassungsfähig.

4. Softwarepakete suchen und installieren

Bei Ubuntu ist das Programm „Ubuntu Software“ die erste Anlaufstelle für die Suche nach neuer Software. Es lässt sich über das Icon im Dock oder eine Suche nach Software über „Aktivitäten“ starten. Ubuntu Software zeigt Programmempfehlungen, Sie können nach Software suchen oder in Kategorien wie „Musik und Audio“ oder „Spiele“ stöbern. Benutzer von Linux Mint nutzen die „Systemverwaltung → Anwendungsverwaltung“ für den gleichen Zweck. Fortgeschrittene Linux-Nutzer verwenden meist das Kommandozeilentool `apt`, mit dem sich jede Software aus den Paketquellen installieren lässt, denn Un-

tu Software bietet nur eine begrenzte Auswahl an. Eine Alternative ist Synaptic, das bei Linux Mint bereits vorinstalliert ist. Es bietet wie `apt` den Zugang zu allen verfügbaren Softwarepaketen. Sie finden Synaptic bei Linux Mint im Menü „Systemverwaltung → Synaptic-Paketverwaltung“. Das Tool arbeitet schnell und ermöglicht vor allem eine gezieltere Paketauswahl. Meist genügt die Eingabe eines Suchbegriffs in das Eingabefeld unter „Schnellauswahl-Filter“. Oder Sie klicken auf die Schaltfläche „Suche“ und tippen den Suchbegriff ein. Über das Auswahlfeld darunter lässt sich der Bereich beispielsweise auf „Name“ oder „Beschreibung und Name“ eingrenzen. Per Klick auf „Einstellungen → Paket-

WENN DIE SOFTWAREINSTALLATION NICHT FUNKTIONIERT

Es kann jeweils nur ein Tool auf die Paketdatenbank zugreifen. Daher ist es möglich, dass `apt` im Terminal eine Meldung wie „Konnte keinen exklusiven Zugang zur Sperrdatei `/var/lib/dpkg/lock-frontent` erhalten.“ ausgibt oder Synaptic mit einer ähnlichen Nachricht keine Software installieren möchte. In diesem Fall läuft wahrscheinlich gerade ein automatisches Update im Hintergrund. Warten Sie einfach, bis der Vorgang abgeschlossen ist, und probieren Sie es dann noch einmal. Manchmal blockiert das automatische Update den Rechner jedoch für eine längere Zeit oder es beendet sich nicht ordnungsgemäß. Starten Sie dann Linux neu. Sollte ein Update tatsächlich noch nicht abgeschlossen sein, werden Sie benachrichtigt, und der Linux-Neustart erfolgt erst nach Beendigung des Updates.

Wer das Problem häufiger hat, sollte bei Ubuntu über „Anwendungen & Aktualisierungen“ unter „Aktualisierung“ den Punkt „Wenn Sicherheitsaktualisierungen verfügbar sind“ auf „Sofort anzeigen“ stellen. Mit diesen Einstellungen muss man allerdings selbst daran denken, das System möglichst täglich mit dem manuellen Aufruf der Aktualisierungsverwaltung auf Updates zu überprüfen. Bei Linux Mint ist die automatische Aktualisierung standardmäßig abgeschaltet.



Softwarezentrale: Ubuntu Software zeigt Softwareempfehlungen und lädt zum Stöbern ein. Die Alternativen apt und Synaptic ermöglichen aber den Zugriff auf jede installierbare Software.

quellen“ gelangen Sie zum Fenster „Anwendungen & Aktualisierungen“. Auf der Registerkarte „Andere Programme“ lässt sich festlegen, welche Repositorien die Paketverwaltung berücksichtigt.

Installation: Wechseln Sie in der LinuxWelt-Toolbox über das Ausklappmenü in die Rubrik „Ubuntu/Mint“. Ubuntu-Nutzer installieren Synaptic per Klick auf die Schaltflächen „Paketverwaltung“ und „Synaptic installieren“.

5. Noch mehr Software dank Containerformaten

Die traditionelle Paketverwaltung unter Linux biete prinzipielle Sicherheitsvorteile gegenüber dem Download aus nicht verifizierten Quellen. Auf der anderen Seite klagen Anwender über mangelnde Flexibilität und Aktualität und Entwickler über den enormen Aufwand, ihr Programm für jede Linux-Distribution und jede Distributionsversion einzeln pflegen zu müssen. Angesichts dieses Dilemmas wurde die einstmalig strikte Softwareverteilung unter Linux bereits an mehreren Stellen aufgeweicht: PPAs (Personal Package Archives) geben Entwicklern die Möglichkeit, ihre aktuelle Software außerhalb der Distributionsquellen bereitzustellen. Technisch entsprechen PPAs aber dem klassischen Weg, ein Programm für genau eine Distributionsversion anzubieten. Containerformate gehen einen großen Schritt weiter: Sie bieten distributionsunabhängige Software und müssen daher alles, was ein Programm braucht, selbst mitbringen. Das vereinfacht den Softwarebezug für den Anwender und verringert den Aufwand beim Softwarehersteller. Andererseits ent-

stehen Nachteile durch erheblich größere Downloads, hohen Festplattenbedarf, erhöhte RAM- und CPU-Ansprüche und – zum Teil – wachsende Komplexität.

Snap-Container enthalten vollständige Anwendungen inklusive aller abhängigen Bibliotheken und laufen unabhängig vom restlichen System. Dadurch können Softwareentwickler neueste Programmversionen schneller bereitstellen, weil sie keine Detailanpassungen für einzelne Distributionen und Distributionsversionen leisten müssen.

Die Sandbox-Technik der **Flatpaks** stellt isolierte Container mit allen notwendigen Komponenten bereit. Auch hier ist eine Laufzeitumgebung Voraussetzung, die sich aber in allen Distributionen installieren lässt.

Appimages haben gegenüber den technisch komplexeren Techniken Snap und Flatpak einen entscheidenden Vorteil: Auf dem Zielrechner ist keinerlei Werkzeug erforderlich – keine Laufzeitumgebung (Runtime), kein Paketwerkzeug. Die Images werden einfach heruntergeladen, ausführbar geschaltet und – laufen.

Appimage-Programme: Bei Appimage stecken alle erforderlichen Komponenten in einer einzelnen Datei. Für den Start müssen Sie die Datei nur ausführbar machen.

Installation: Bei Linux Mint ist Flatpak standardmäßig mit dabei, bei Ubuntu Snap. Die jeweils andere Technik lässt sich jedoch bei beiden Systemen nachinstallieren. Was dazu nötig ist, erfahren Sie in der LinuxWelt-Toolbox unter „Portable Tools“. Appimages laufen unter Ubuntu und Linux Mint und benötigen keine Extrasoftware. Downloadadressen einiger bekannter Programme finden Sie ebenfalls unter dem Punkt „Portable Tools“.

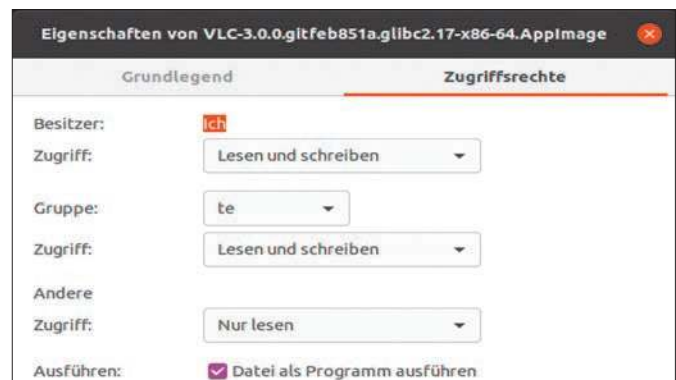
6. Tools für die Dateiverwaltung

Dateien kopieren, löschen oder verschieben gehört zu den täglichen Handgriffen. Der Dateimanager ist daher eines der wichtigsten Tools. Bei Linux gibt es mehrere davon. Je nachdem, welche Distribution beziehungsweise Desktopoberfläche installiert ist, zeigt sich standardmäßig Nautilus (Ubuntu Unity), Dolphin (KDE) oder Nemo (Cinnamon/Linux Mint).

Nautilus und Nemo bieten praktische Erweiterungen, etwa um die Größe von mehreren Bildern zu ändern oder Prüfsummen von Dateien zu berechnen. Außerdem lassen sich in beide Dateimanager Scripts einbinden. Über das Kontextmenü können Sie dann etwa Ordner schnell packen oder Audiodateien konvertieren. Für Nemo gibt es eine Erweiterung, über die sich ein Terminalfenster im Dateimanager einblenden lässt, das automatisch in den jeweils geöffneten Ordner wechselt.

Installation: Nautilus, Nemo und Dolphin lassen sich unter allen Ubuntu-Varianten installieren. Die Pakete sind in den Standardrepositorien enthalten. Über die LinuxWelt-Toolbox finden Sie alle relevanten Paketnamen und Funktionen für die schnelle Installation nach einem Klick auf „Dateimanager“.

Weitere Alternativen gibt es in der Rubrik „Zwei-Fenster-Dateimanager“.



7. Eigene Dateien und System sichern

Für die Sicherung der Benutzerdateien ist bei Ubuntu standardmäßig ein Tool installiert, das Sie per Suche im Dash nach „Datensicherungen“ finden. Linux-Mint-Nutzer rufen ein ähnliches Tool über „Systemverwaltung → Datensicherungswerkzeug“ auf. Für regelmäßige Backups des gesamten Systems empfehlen wir das Tool Timeshift. Es erstellt Momentaufnahmen des Dateisystems, die beim Zurückspielen einen vorherigen Zustand wiederherstellen. Der erste Sicherungspunkt ist immer ein komplettes Backup der Systemverzeichnisse und mit einigen Gigabyte recht groß. Die weiteren Wiederherstellungspunkte sind dann aber deutlich kleiner, da Timeshift nur noch die Unterschiede zum vorherigen Sicherungspunkt speichert.

Installation: Die Installationshinweise zu Timeshift finden Sie über die LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf die Schaltfläche „Backup“. Bei Linux Mint ist Timeshift standardmäßig installiert.

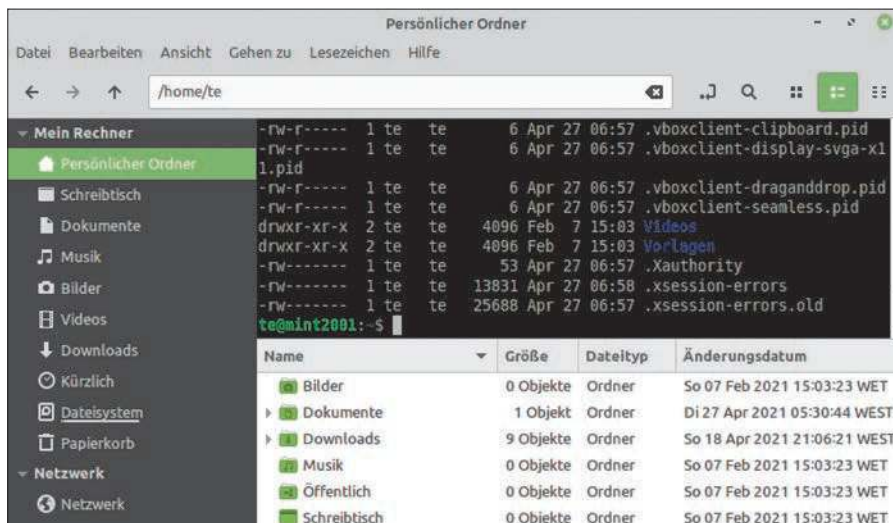
8. Nützliche Linux-Systemtools

Wie viel Speicher steckt im Rechner? Wo ist die Konfigurationsdatei für den Samba-Server? Wie beende ich ein eingefrorenes Programmfenster? Und wo ist das Mountverzeichnis für das eingehängte Netzlaufwerk? Antworten auf diese und viele weitere Fragen geben wir in einem längeren Beitrag, den Sie in der LinuxWelt-Toolbox per Klick auf „Systemtools in der Praxis“ aufrufen. Dabei kommen prominente grafische Programme unter Ubuntu und Linux Mint zu Wort, aber den größeren Anteil erhalten die typischen Terminalprogramme.

Diese haben nämlich zwei entscheidende Vorteile: Erstens funktionieren sie auf allen Linux-Distributionen, zweitens sind sie alternativlos, wenn ein Server per SSH im Terminal administriert wird. Ein Teil der Tools ist bei Ubuntu oder Linux Mint standardmäßig installiert, wenn nicht, finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox eine Installationsanleitung.

9. Virtualisierung und Windows-Programme

In einer virtuellen Maschine können Sie weitere Betriebssysteme installieren und starten. Alles läuft im Fenster und Sie müssen Linux nicht beenden, wenn Sie bei-



Nemo aufbohren: Die Erweiterung „nemo-terminal“ baut ein Terminalfenster in den Dateimanager ein. Das ist für Anwender nützlich, die häufig auf der Kommandozeile arbeiten.

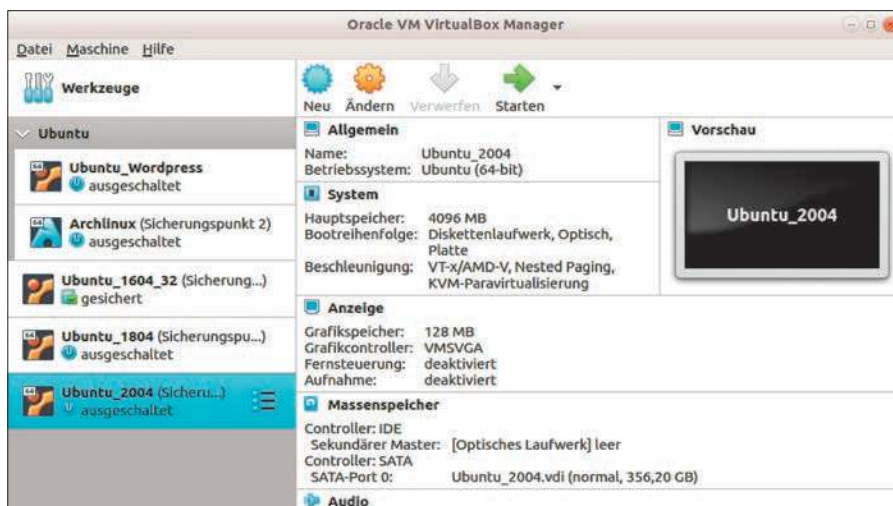
spielsweise schnell ein Windows-Programm benötigen. Als Virtualisierungssoftware ist Virtualbox in den Standard-Paketquellen enthalten. Darüber lässt sich die Open-Source-Variante installieren, die aber meist nicht ganz aktuell ist und einige Funktionen vermissen lässt, beispielsweise die Unterstützung von USB-Geräten. Der Hersteller Oracle (www.virtualbox.org) stellt jedoch eigene Linux-Repositoryn bereit, über die sich die jeweils aktuelle Version einrichten lässt.

Installation: Klicken Sie in der LinuxWelt-Toolbox auf „Virtualisierung“. Sie finden hier eine Schaltfläche für den Import der Oracle-PGP-Schlüssel, mit dem die Pakete digital signiert sind. Danach klicken Sie auf „Virtualbox installieren“.

Die Befehlszeilen für die manuelle Installation sind darunter zu finden.

Alternative: Für den Start von Windows-Programmen unter Linux eignet sich auch Wine, das Windows-Funktionen unter Linux nachbildet. Am einfachsten gelingt die Installation von Windows-Software über Playonlinux. Die Softwareauswahl für Wine ist jedoch begrenzt. Oft funktionieren nur ältere Programmversionen problemlos. Sehen Sie auf www.playonlinux.com nach, ob die von Ihnen benötigte Software unterstützt wird.

Installation: Für die Einrichtung von Playonlinux, die automatisch die passende Wine-Version anfordert, klicken Sie in LinuxWelt-Toolbox auf „Virtualisierung“ und dann auf „Playonlinux installieren“.



Virtuelle PCs: Mit Virtualbox starten Sie ein zweites Betriebssystem in einem Fenster. Darin können Sie Software bedenkenlos ausprobieren oder neue Betriebssysteme testen.

Software für das Netzwerk & Internet

Netzwerkprobleme lassen sich dank nützlicher Tools unter Linux meist schnell beheben, und auch für Dateifreigaben oder Webserver hat Linux die passende Software zu bieten. Die Konfiguration ist aber nicht immer ohne Tücken.

VON THORSTEN EGGELING

Bei Linux handelt es sich um ein ausgesprochenes Netzwerkbetriebssystem. Nicht ohne Grund laufen die meisten Server im Internet und auch viele Server in Unternehmen und Behörden unter Linux. Private Anwender profitieren ebenfalls: Die Netzwerkkonfiguration von Linux gilt als zuverlässig und sicher. Probleme kann es allerdings bei der Treiberversorgung sehr neuer Ethernet-Netzwerkadapter oder WLAN-Adapter geben. Hinweise und Lösungen dafür finden Sie ab Seite 46 beziehungsweise in der LinuxWelt-Toolbox 2021 in der Rubrik „Hardware“.

In der Rubrik „Netzwerk“ der LinuxWelt-Toolbox haben wir Ratgeber rund um das Thema gesammelt. Sie erfahren, welche Tools es für die Analyse des Netzwerks gibt und wie sich Serverdienste konfigurieren lassen. Ergänzend behandeln wir die Themen Fernzugriff und Fernwartung sowie Onlinezusammenarbeit.

1. Netzwerkprobleme beheben

Am Netzwerk sind mehrere Komponenten beteiligt: Router, Ethernet-Kabel, WLAN, Netzwerkadapter, Treiber für die Adapter, nicht zuletzt der Internetanbieter. Bei der Suche nach Fehlern führt nur eine systematische Herangehensweise zum Ziel. Dabei sollte man einige Fehlerursachen schnell ausschließen und sich Schritt für Schritt der Fehlerquelle nähern. Man kann im Netzwerk die folgenden Problembereiche unterscheiden:

A: Der Internetzugriff funktioniert bei keinem Gerät. Der Browser meldet „Seite wur-



Ohne Netz: Wenn der Browser keine Webseiten anzeigt, kann die Internetverbindung ausgefallen sein. Oder der Rechner kann keine Verbindung herstellen, wofür es mehrere Ursachen geben kann.

de nicht gefunden“. Rechner im eigenen Netzwerk sind aber erreichbar, beispielsweise Dateifreigaben. Das Netzwerk funktioniert also grundsätzlich, aber der Internetzugang nicht. Hier liegt eine Störung beim DSL-Anschluss vor oder der Router ist falsch konfiguriert oder defekt.

B: Nur bei einem einzelnen Rechner funktioniert der Internetzugang über den Browser nicht, andere Rechner im Netzwerk sind erreichbar. Hier ist wahrscheinlich der Browser falsch konfiguriert oder eine Einstellung verhindert den Internetzugang.

C: Ein einzelner Rechner hat keinen Internetzugriff, Geräte im lokalen Netzwerk sind dort ebenfalls nicht erreichbar. Der betroffene Rechner hat keine Netzwerkverbindung. Prüfen Sie die Netzwerkkonfiguration und die Funktion des Netzwerkadapters.

D: Kein Rechner kann auf das Internet zugreifen, das lokale Netzwerk ist auch nicht

zu erreichen. Das Netzwerk funktioniert hier grundsätzlich nicht. Wahrscheinlich ist der Router defekt oder falsch konfiguriert. Tritt das Problem im WLAN auf, prüfen Sie die WLAN-Konfiguration des Routers. Am besten nähert man sich dem Fehler abwechselnd von beiden Enden des Netzwerks aus:

1. Ist das Ethernet-Kabel fest mit dem PC verbunden? Ist der WLAN-Adapter im Notebook aktiviert? Einige Geräte besitzen einen Schalter, über den sich WLAN und Bluetooth abschalten lassen. Oft ist das auch über eine Tastenkombination möglich.

2. Sind das Ethernet-Kabel und DSL-Kabel korrekt mit dem Router verbunden? Leuchten am Router Kontroll-LEDs, die eine Verbindung zum Internetprovider, die Ethernet- und WLAN-Aktivitäten signalisieren?

3. Hat Linux den Netzwerk/WLAN-Adapter erkannt und ist dieser aktiv? Sehen Sie bei

Ubuntu in den „Einstellungen“ unter „Netzwerk“ nach, bei Linux Mint gehen Sie im Menü auf „Einstellungen → Netzwerk“.

4. Ist der Router über seine IP-Adresse erreichbar? Geben Sie im Browser die IP-Adresse des Routers ein, etwa „http://192.168.0.1“ oder „http://192.168.1.1“. Bei einer Fritzbox lautet die Adresse standardmäßig „http://192.168.178.1“, alternativ funktioniert auch „http://fritz.box“. Wenn diese Verbindung nicht funktioniert und die Webseite des DSL-Routers nicht im Browser erscheint, ist der Router falsch konfiguriert oder defekt. Wiederholen Sie den Test mit einem anderen PC oder Notebook und einem anderen Ethernet-Kabel.

Gehen Sie in der LinuxWelt-Toolbox auf „Netzwerk“ und dann auf die Schaltfläche „Netzwerkprobleme“. Im Ratgeber finden Sie Tipps zu den Tools, die Sie für die Untersuchung des Netzwerks verwenden können.

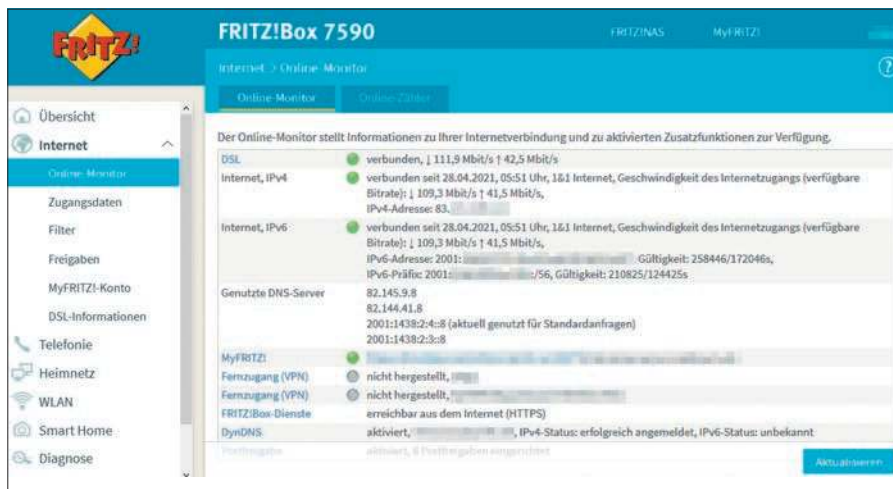
2. Datenaustausch mit Samba

Das SMB/CIFS-Protokoll, unter Linux als Samba bekannt, ermöglicht den Dateitransfer zwischen Windows und Unix-basierenden Systemen und den Zugriff auf Netzwerkdrucker. Der Samba-Client ist unter Ubuntu und Linux Mint standardmäßig installiert. Sie können daher über den Dateimanager auf Linux- und Windows-Freigaben zugreifen (siehe Punkt 3). Wenn der Linux-PC als Dateiserver dienen soll, muss man den Samba-Server installieren. Samba verwendet als globale Konfigurationsdatei „/etc/samba/smb.conf“. Darin sind die allgemeinen Einstellungen für den Samba-Server und die Freigaben festgelegt.

Bei der Konfiguration der Freigaben ist zu beachten, welche Nutzer Lese- und Schreibzugriff erhalten sollen und ob dafür auch die passenden Rechte im Linux-Dateisystem gesetzt sind. Eventuell müssen Sie die Benutzerkonten unter Linux erst erstellen und Passwörter für den Zugriff festlegen. Wie Sie dabei vorgehen müssen und wie die Konfigurationsdatei aussehen muss, erfahren Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Samba“.

3. Probleme mit Samba-Freigaben beheben

Der Zugriff auf Ordnerfreigaben erfolgt beispielsweise unter Ubuntu 20.04 im Dateimanager Nautilus über „Andere Orte → Windows-Netzwerk“. Unter Windows gehen Sie im Explorer auf „Netzwerk“. Bei aktuel-



Internetzugriff: Der Router zeigt an, ob eine Internetverbindung besteht. Wenn nicht, ist die Verbindung zum Anbieter unterbrochen oder die Zugangsdaten sind falsch.

```

/etc/samba/smb.conf - Mousepad
Datei Bearbeiten Suchen Ansicht Dokument Hilfe
Achtung: Sie benutzen das Systemverwalterkonto und können ihr System beschädigen.

===== Global Settings =====
[global]
workgroup = GIESING
server string = %h server (Samba, Ubuntu)
log file = /var/log/samba/log.%m
max log size = 1000
logging = file
server role = standalone server
obey pam restrictions = yes
unix password sync = yes
passwd program = /usr/bin/passwd %u
passwd chat = *Enter\snew*s*\spassword:* %n\n *Retye\snew*s*\spassword:*
pam password change = yes
usershare allow guests = no

===== Share Definitions =====

[homes]
comment = Home Directories
browseable = no
read only = no
create mask = 660
directory mask = 770
valid users = %S

```

Dateifreigaben konfigurieren: In die Datei „/etc/smb.conf“ tragen Sie die Basiseinstellungen ein und erlauben allen Nutzerkonten den Zugriff auf das Home-Verzeichnis.

len Linux-Versionen und Windows 10 funktioniert beides jedoch nicht mehr. Windows 10 und Ubuntu 20.04 zeigen keine Linux-Rechner mit Samba-Freigaben an.

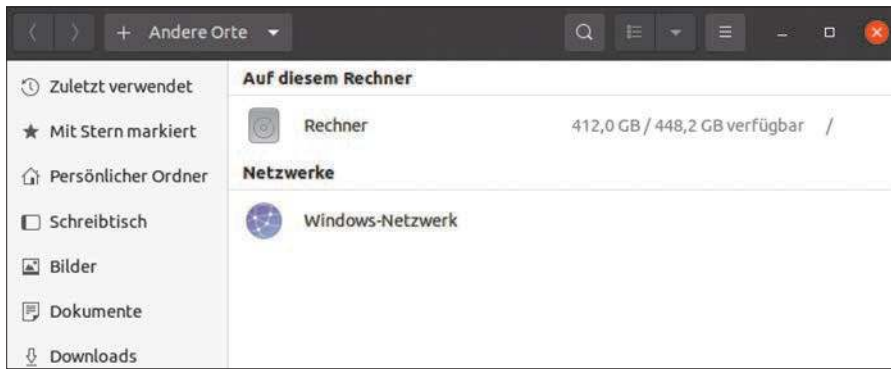
Das bisher Gesagte gilt nur für aktuelle Betriebssysteme mit einer Standardkonfiguration. Bei älteren Samba-Installationen

vor Version 4.11 funktioniert der Zugriff über den Dateimanager, ebenso bei Windows 7 und 8.1 sowie vielen älteren NAS-Geräten.

Die Auflistung von Netzwerkfreigaben fand bisher über das Protokoll SMB 1.0 statt. Es ist gut 30 Jahre alt und enthält mehrere

TIPPS & TOOLS FÜR DAS HEIMNETZWERK

Linux ist für das Netzwerk geschaffen und macht als Netzwerkklient wie als Server eine glänzende Figur. In der LinuxWelt-Toolbox finden Sie nach einem Klick auf „Netzwerk-Tools“ einen Beitrag, der Basiswissen und vertiefende Tipps für ein optimiertes Heimnetz liefert. Dabei geht es um das lokale LAN- und WLAN-Netz mit typischen Geräten, Kommunikationsprotokollen, Freigaben und Serververwaltung. Alle genannten Tools wie ping, ip, iwlist, arp oder nmap sind bei Linux meist schon vorinstalliert oder lassen sich aus den Standardrepositorien nachrüsten.



Zugriff auf Samba-Server: Ubuntu zeigt im Dateimanager das „Windows-Netzwerk“ zwar an, die Freigaben werden jedoch nicht aufgelistet. Ursache ist das obsoletere SMB-1.0-Protokoll.

Sicherheitslücken. Deshalb ist SMB 1.0 in Windows 10 meist deaktiviert. Ob das tatsächlich der Fall ist, hängt von der Edition und der Netzwerkumgebung ab. Wie Sie das prüfen und SMB 1.0 gegebenenfalls wieder aktivieren, lesen Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf die Schaltfläche „Samba-Probleme beheben“. Wer SMB 1.0 aus Sicherheitsgründen nicht aktivieren möchte, tippt die Adresse in der folgenden Form

`smb://[Server]/[Freigabe]`

in die Adresszeile (Strg-L) des Linux-Dateimanagers ein. Unter Windows verwenden Sie in der Adresszeile des Windows-Explorers diese Adresse:

`\\[Server]\[Freigabe]`

Für etwas mehr Komfort können Sie Linux das Protokoll WS-Discovery beibringen. Damit werden Samba-Server und ihre Freigaben unter Windows sichtbar. Auf den Linux-Dateimanager hat das jedoch keinen Einfluss. Die nötige Software laden Sie über <https://github.com/christgau/wsdd/releases> herunter. Eine Anleitung zur Installation finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox unter „Samba-Probleme beheben“.

4. Alternative Methoden für den Datenaustausch

Samba ist zwar weitverbreitet und überall verfügbar, das Protokoll gilt jedoch als nicht besonders schnell. Alternative Protokolle und Dienste versprechen zwar auch nicht mehr Komfort, können aber oft bei der Geschwindigkeit punkten. Der plattformübergreifende Zugriff auf Dateien ist bei den meisten Protokollen ebenfalls möglich.

Der Linux/Unix-Klassiker ist das Network File System (NFS). NFS bietet in etwa die gleichen Funktionen wie Samba, aber keine Benutzerauthentifizierung. Berechtigte Rechner beziehungsweise IP-Adressen oder Netzwerkbereiche werden auf dem Server konfiguriert und erhalten dann Lese- oder Schreibzugriff. Da NFS wie auch Samba für das eigene lokale Netzwerk gedacht sind, stellt das kein besonderes Sicherheitsrisiko dar. Windows 10 unterstützt NFS ab Version 1709, allerdings nur in der Pro-Version.

Weitere Alternativen sind Webdav mit einem Apache-Server sowie SSH/SFTP. Linux-Systeme können damit als Clients standardmäßig umgehen, für Windows benöti-

gen Sie teilweise zusätzliche Software. Wie Sie einen NFS-, Webdav- oder SSH-Server installieren und Freigaben konfigurieren, lesen Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Samba-Alternativen“. Hinweise zu Linux als Webdav-Client sowie einer besonders sicheren SFTP-Konfiguration erhalten Sie über „Webdav und SFTP“.

5. Webserver auf dem PC einrichten

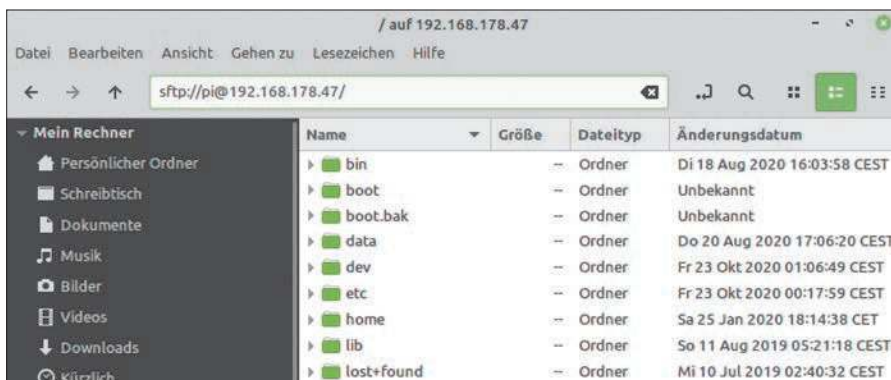
Im eigenen Netzwerk lässt sich ein Webserver für ein Intranetportal nutzen, etwa mit einem Wiki für die Ideensammlung oder mit einem Teamkalender. Sie können außerdem beliebige Webanwendungen wie Wordpress, Joomla oder Magento installieren und die Konfiguration sowie Gestaltung der Weboberfläche ausprobieren.

Der Webserver auf dem eigenen PC kann seine Dienste auch im Internet anbieten. Dazu müssen Sie in Ihrem DSL-Router die Portweiterleitung auf den Server-PC aktivieren. Als Webserver eignen sich Apache und Nginx. Nginx gilt als leistungsfähiger und wird oft für stark frequentierte Websites verwendet, häufig auch in Kombination mit Apache. Im privaten Netzwerk spielt das jedoch keine Rolle. Hier kommt es eher darauf an, wofür man den Webserver einsetzen will und ob es beispielsweise für das gewünschte Content-Management-System (CMS) Anleitungen für die Konfiguration mit Apache und/oder Nginx gibt. In der LinuxWelt-Toolbox liefert „Apache/Nginx Grundlagen“ Informationen zur Installation beider Webserver. Ergänzend dazu lesen Sie unter „Apache/Nginx Lösungen“ Hinweise zur Behebung möglicher Probleme.

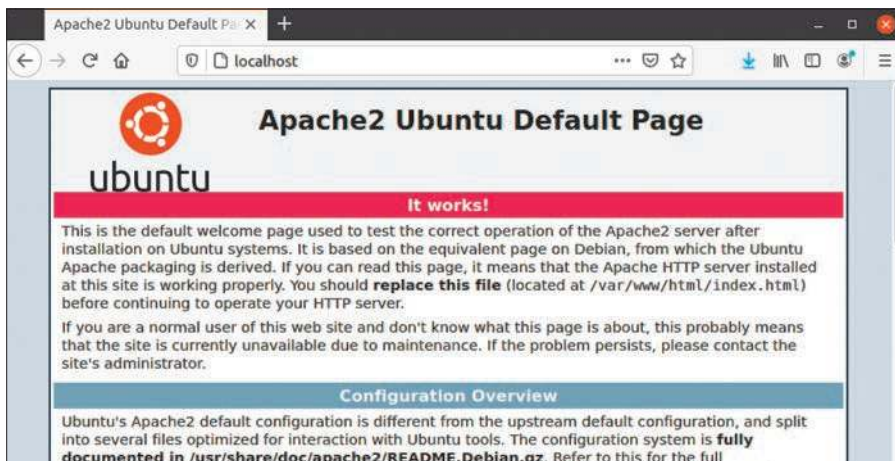
6. Online im Team arbeiten

Die Erfahrungen der Jahre 2020 und 2021 haben gezeigt, das sich viele Arbeiten auch zu Hause erledigen lassen. In einigen Berufen spielt es aus technischer Sicht kaum eine Rolle, wo man vor dem Computer sitzt. In der Regel stellen die Arbeitgeber die Infrastruktur für den heimischen Arbeitsplatz bereit, in kleinen Unternehmen oder als Freiberufler muss man selbst tätig werden. Im Internet gibt es zahlreiche Angebote für die Teamarbeit. Der Einstieg ist meist kostenlos möglich. Wer mehr Funktionen benötigt, kann die gewünschten Pakete kostenpflichtig abonnieren.

Bei der Entscheidung für einen bestimmten Anbieter spielen die Ausstattung der



Freigaben über SSH: SSH/SFTP lässt sich im Dateimanager bequem nutzen. Verwenden Sie in der Adresszeile eine URL in der Form „sftp://[User]@[Server-IP]“.



Funktionsprüfung: Nach der Installation des Apache-Webrowsers rufen Sie auf dem Server-PC die Adresse „http://localhost“ auf. Wenn der Server arbeitet, sehen Sie den Inhalt der Startseite.

Software und die Sicherheit wichtige Rollen: Cloudserver sind Vertrauenssache. Der Betreiber muss sicherstellen, dass die Server ausreichend geschützt sind und Daten nicht in falsche Hände geraten. Ein eigener Server in einem Rechenzentrum verspricht mehr Datenschutz. Immerhin kann man hier selbst entscheiden, welche Software läuft und wie wirksam die Verschlüsselung ist. Allerdings ist man auch selber für die Sicherheit verantwortlich. Diese Aufgabe erfordert Erfahrung und ständige Kontrollen.

Der eigene Server kann auch zu Hause stehen. Diese Option bietet sich vor allem an, wenn die Internetanbindung ausreichend schnell ist, beispielsweise mit 100 MBit/s Download und 50 MBit/s Upload oder mehr. Bei langsameren Verbindungen reagieren Webanwendungen oft zäh und die Nutzung macht keinen Spaß. Für kleine Teams oder gelegentliche Nutzung sind die Einschränkungen aber hinnehmbar. Damit der heimische Server nicht Ziel von Hackerangriffen wird, sind die gleichen Maßnahmen erforderlich wie im Rechenzentrum. Die wichtigsten haben wir in einem Artikel unter www.pcwelt.de/2091052 zusammengetragen. Am sichersten ist eine VPN-Verbindung zwischen den Netzwerken. Eine Lösung mit Wireguard beschreiben wir in der LinuxWelt-Toolbox unter „VPN“.

Ein Klick auf die Schaltfläche „Zusammenarbeit“ liefert Informationen zu den gängigen Angeboten von Google und Microsoft. Wer möchte, kann sich auch mit Nextcloud einen eigenen Cloudserver zu Hause oder im Rechenzentrum einrichten. Über die Open-Source-Software lassen sich Dateien

auf dem Server ablegen, ähnlich wie bei Google Drive oder Onedrive.

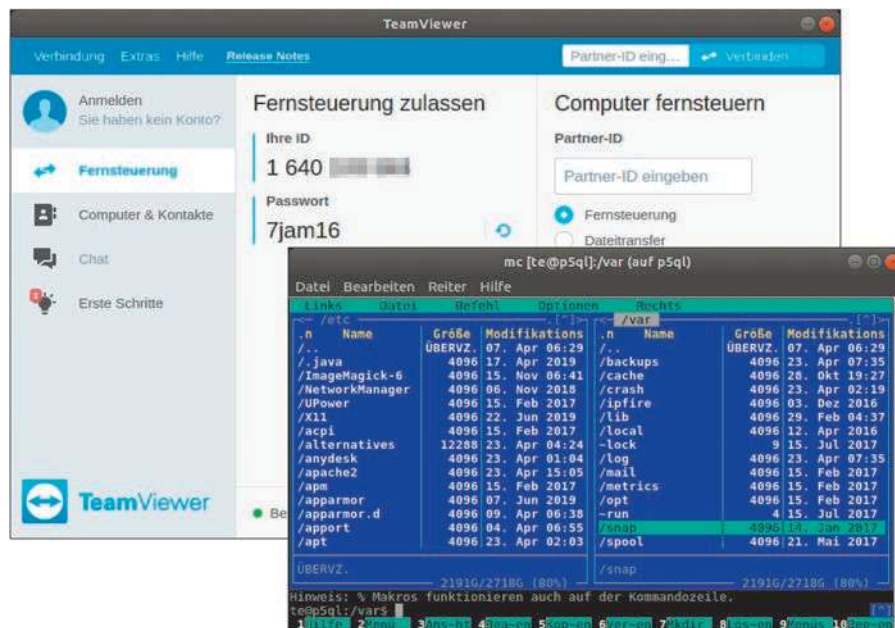
7. Fernzugriff und Fernwartung

Über einen Fernzugang kann man online auf einem anderen PC arbeiten, Dateien kopieren oder anderen Benutzern bei Problemen helfen. Die Software dafür gibt es für Privatanwender gratis. Für viele Wartungsarbeiten unter Linux benötigen Sie keine grafische Benutzeroberfläche und ein Terminalfenster reicht völlig aus. Auf dem PC, den Sie fernsteuern möchten, muss dazu nur der SSH-Server laufen. Das funktioniert erst einmal nur im lokalen Netzwerk, zumindest wenn auf dem Server-PC

keine Firewall aktiv ist. Damit der SSH-Server aus dem Internet erreichbar wird, müssen im Router Portfreigaben eingerichtet sein (siehe „Portfreigaben“ in der LinuxWelt-Toolbox). Sicherer ist allerdings eine VPN-Verbindung (siehe „VPN“ in der LinuxWelt-Toolbox).

Ist ein grafischer Desktopzugriff erforderlich, verwenden Sie beispielsweise Teamviewer (www.teamviewer.com). Private Nutzer dürfen die Software kostenlos verwenden. Beim gewerblichen Einsatz beginnen die Abopreise bei 27,90 Euro monatlich pro Benutzer. Deutlich günstiger ist die Remote-Access-Lizenz für zurzeit 9,90 Euro pro Monat, die den Fernzugriff für einen Remote-Mitarbeiter auf bis zu drei Computer oder Server erlaubt. Die genannten Preise werden jährlich abgerechnet.

Bei Teamviewer läuft die Vermittlung der Verbindung über einen Server bei teamviewer.com. Deshalb müssen keine Ausnahmen in der Firewall des Rechners und keine Portfreigaben im Router konfiguriert werden. Das ermöglicht die Einrichtung der Software auch technisch weniger versierter Personen. Teamviewer ist für alle gängigen Plattformen verfügbar: Windows, Mac-OS, Linux, Chrome-OS, Android, iOS und den Raspberry Pi. In der LinuxWelt-Toolbox lesen Sie nach einem Klick auf „Fernzugriff“ Informationen zur Installation und Konfiguration von Teamviewer und zur Fernwartung über SSH. ■



Fernzugriff: Mit Teamviewer greifen Sie über das Internet auf den Desktop eines anderen PCs zu. Für die Fernwartung genügt aber auch ein Terminal mit dem Midnight Commander.

Programme für Audio, Video & Fotos

Im Bereich Multimedia hat Linux einiges zu bieten. Sie können zwischen mehreren Mediaplayern wählen sowie Fotos und Videos mit komfortablen Programmen bearbeiten.

VON THORSTEN EGGELING

Ein Argument gegen Linux lautet häufig: Da läuft kein Adobe Photoshop. Das ist unbestritten wahr. Allerdings benötigen auch nicht alle Anwender Photoshop für die Bearbeitung von ein paar Urlaubsfotos. Dafür reichen einfachere Programme aus, die auch unter Linux zur Verfügung stehen. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei Videoeditoren. Eine Software mit dem Funktionsumfang von Adobe Premiere gibt es nicht. Dafür stehen unter Linux gleich mehrere Gratisprogramme zur Bearbeitung von Videos zur Verfügung, die einfach zu bedienen sind und für Amateurfilmer ausreichen.

Bei der Wiedergabe von Musik und Filmen müssen Linux-Nutzer auf nichts verzichten. Die Standardplayer unter Ubuntu und Linux Mint spielen alle gängigen Formate ab. Wem der Funktionsumfang nicht ausreicht, der installiert den VLC Media Player oder den Smplayer.

1. Audio- und Video-Abspielsoftware

Je nach Linux-Distribution sind unterschiedliche Programme für die Audio- und Videowiedergabe vorinstalliert. Bei Ubuntu 20.04 heißt das Programm schlicht „Videos“, bei Linux Mint 20 „Celluloid“. Beide Player haben in etwa den gleichen Funktionsumfang und ermöglichen beispielsweise



Videos abspielen: Celluloid unter Linux Mint ist ein einfacher Audio- und Videoplayer ohne spezielle Funktionen, der aber seinen Zweck vollauf erfüllt.

se den Wechsel der Tonspur oder die Anzeige von Untertiteln. Wenn ein Player ein bestimmtes Audio- oder Videoformat nicht abspielen kann, fordert er die Installation des nötigen Codecs in der Regel automatisch an. Die Installation aller verfügbaren Codecs kann bei Linux Mint jederzeit über das Menü und „Multimedia → Multimedia-Codecs installieren“ erfolgen. Ubuntu-Nutzer öffnen ein Terminal und führen diese beiden Befehle aus:

```
sudo add-apt-repository multiverse
sudo apt install ubuntu-restricted-extras
```

Alternativen: Mit dem VLC Media Player und dem Smplayer stehen Linux-Nutzern weitere Abspielprogramme zur Verfügung. Beide bringen eigene Codecs mit und spielen daher standardmäßig alle bekannten Formate ab.

In der LinuxWelt-Toolbox finden Sie alle Informationen zu den Playern in der Rubrik „Multimedia“ nach einem Klick auf „Medienplayer“.

2. Fotosammlungen verwalten und Fotos bearbeiten

Einfache Anzeigeprogramme für Bilddateien sind bei Ubuntu 20.04 und Linux Mint 20 standardmäßig installiert. Bei Ubuntu handelt es sich um Eog („Eye of Gnome“), der sich als „Bildbetrachter“ meldet. Linux Mint setzt auf Xnviewer. Beide Programme zeigen Bilder nach einem Doppelklick im Dateimanager, können alle gängigen Bildformate anzeigen und bieten eine Diashow-Funktion.

Linux Mint bringt außerdem das Werkzeug Pix mit, das einfache Bearbeitungsfunktionen wie „Bildgröße ändern“ oder „Format umwandeln“ bietet. Ubuntu enthält dafür Shotwell, das etwas mehr Funktionen hat – Bilder zuschneiden, Farbe und Farbton anpassen oder „Rote-Augen-Effekt“ entfernen. Wem dies nicht ausreicht, installiert Gthumb. Das Tool bietet weitere Bearbeitungsfunktionen und kann Bilddateien auch mit Schlagwörtern und Kommentaren ausstatten.

Der Spezialist für die Organisation von Fotosammlungen heißt Digikam. Damit lassen sich Fotos nach Alben, Tags oder Stichwörtern sortieren und kategorisieren. Mit der automatischen Gesichtserkennung können Sie Fotos von Personen jeweils in eigenen Ordnern ablegen. Digikam enthält zahlreiche Tools für die Fotobearbeitung wie die Tonwert- oder Rote-Augen-Korrektur. Auch eine Unterstützung von RAW-Formaten ist vorhanden. Ein Ersatz für Programme wie Darktable und Rawtherapee ist Digikam allerdings nicht (siehe: „HDR-Fotografie“ in der LinuxWelt-Toolbox). Alle Informationen zur Installation der genannten Tools finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox unter „Fotos verwalten“.

3. Bilder mit Gimp bearbeiten

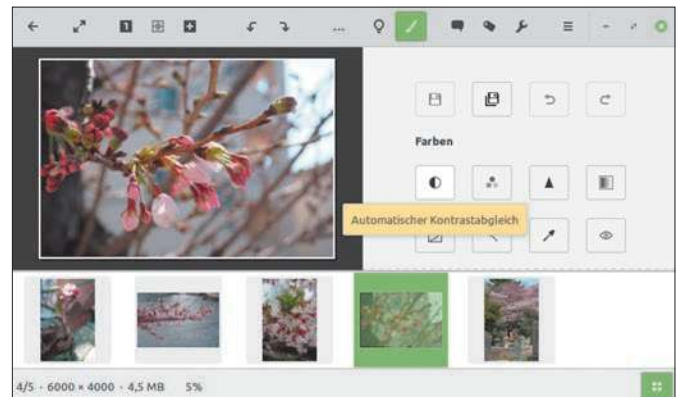
Mit Gimp können Sie ebenfalls Fotos bearbeiten, die Zielgruppe sind aber anspruchsvolle Nutzer, die unter Windows Photoshop einsetzen. Das Programm bietet Malwerkzeuge, Ebenen, Masken, Automatikverbesserung und etliche Filter. Sie können Fotos retuschieren, Bilder freistellen oder verfremden. Wie bei Photoshop erschließen sich die meisten Funktionen nicht auf Anhieb. Bestimmte Effekte sind nur durch eine Kombination von Masken und Ebenen zu erreichen. Für Gimp finden Sie im Internet aber ausreichend Unterstützung. Ein guter Einstieg ist die Dokumentation unter www.gimp.org/docs.

Gimp ist in den Standardrepositorien von Ubuntu und Linux Mint enthalten. Neuere Versionen gibt es als Snap-Paket. Zur Installation und für weitere Infos klicken Sie in der LinuxWelt-Toolbox auf „Gimp“.

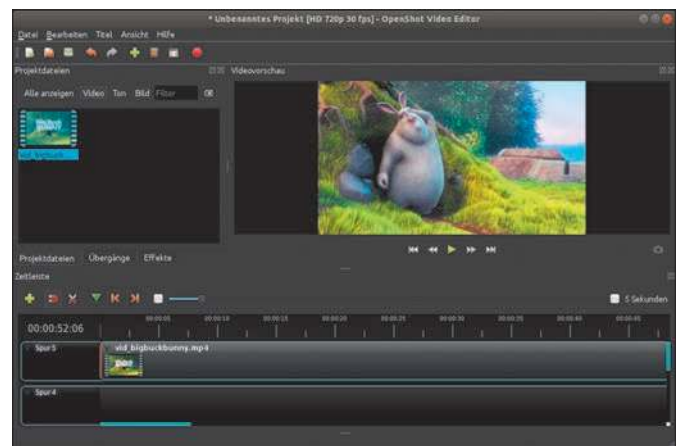
4. Audio- und Videodateien konvertieren

Wer Audio-CDs besitzt, aber MP3-Dateien bevorzugt, kann die CDs mit Asunder einlesen und in MP3s umwandeln. Liegen Audio-dateien bereits in einem anderen Format vor, kann man sie mit Soundconverter umwandeln. Für die Umwandlung von Videos eignet sich Handbrake. Das Programm kann Videodateien fast aller gebräuchlichen Formate öffnen, dann mit einem H.264- oder H.265-Codec neu komprimieren und in einen MP4- oder MKV-Container speichern. Handbrake bietet eine Liste mit Voreinstellungen, etwa „Android 480p30“ oder „Vimeo Youtube HQ 1080p60“ für unterschiedliche Auflösungen und Qualitäten.

Fotos ansehen und bearbeiten: Gthumb zeigt Bilder und Bildsammlungen an und bietet einfache Bearbeitungsfunktionen für die Verbesserung von Fotos.



Videos bearbeiten: Openshot bietet mehrere Audio-/Videospuren in der Zeitleiste und kann eigene Filmaufnahmen mit Übergängen und Effekten anscheinlich gestalten.



Was Sie für die Installation und Nutzung wissen müssen, erfahren Sie in der LinuxWelt-Toolbox unter „Medien konvertieren“.

5. Videoeditoren für Ubuntu und Linux Mint

Wer Videos nicht nur umwandeln, sondern bearbeiten möchte, kann dafür den auch für Einsteiger verständlichen Videoeditor Openshot verwenden (www.openshot.org). Ebenfalls empfehlenswert ist Shotcut (<https://shotcut.org>), mit dem sich ebenfalls einsteigerfreundlich arbeiten lässt.

Weitere Videoeditoren für Linux sind Pitivi, Kdenlive und Cinelerra. Pitivi (www.pitivi.org) ähnelt in Bedienung und Funktionsumfang Openshot.

Kdenlive (<https://kdenlive.org>) und Cinelerra (<http://cinelerra.org>) bieten mehr Funktionen, benötigen aber auch mehr Einarbeitungszeit.

Weitere Informationen finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox unter „Videoeditoren“. Die Installation erfolgt teilweise aus den Standardrepositorien, neuere Versionen gibt es meist als Appimage-Paket. ■

SCREENCASTS UND LIVESTREAMS

OBS (<https://obsproject.com>) ist eine Screencasting- und Videostreaming-Software. Sie kann den Bildschirminhalt inklusive Audiokommentar oder weiteren Videoquellen encodieren, direkt streamen oder als Video aufzeichnen. Letzteres ist sinnvoll für Videopodcasts, für nachträglich kommentierte Videoaufnahmen oder für Screencasts als Schulung. OBS ist ein komplettes Aufnahmestudio. Der Rechner sollte leistungsstark sein und über ein qualitativ hochwertiges Mikrofon und eine Webcam verfügen. Alle Daten von Audio- und Video-Aufnahmeggeräten setzt OBS zu einem Stream in den Formaten H.264/MPEG-4 oder H.265/HEVC zusammen. Wie Sie OBS installieren und nutzen, erfahren Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „OBS“ oder „Screencasts“.

Büroanwendungen für Linux

Libre Office ist bei Ubuntu und Linux Mint vorinstalliert, Textverarbeitung oder Tabellenkalkulation stehen daher sofort zur Verfügung. Alternative oder zusätzliche Anwendungen können die Produktivität jedoch verbessern.

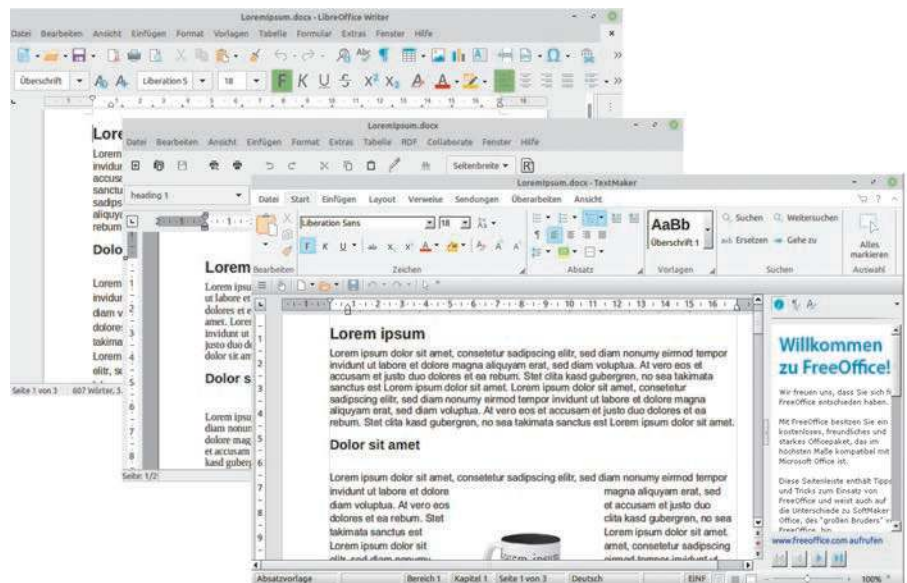
VON THORSTEN EGGELING

Wer eine Linux-Distribution wie Ubuntu oder Linux Mint installiert, erhält damit zugleich Libre Office als Grundausstattung. Libre Office startet und läuft auf aktuellen Rechnern ausreichend schnell. Trotzdem ist das Büropaket kein Leichtgewicht unter den Anwendungen. Für ältere Rechner eignen sich alternative Office-Anwendungen vielleicht besser. Die meisten in diesem Artikel genannten Programme sind über die Paketverwaltung schnell installiert. Anleitungen und weiterführende Links finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox in der Rubrik „Office“.

1. Office-Pakete für Linux

Der Funktionsumfang von Libre Office (www.libreoffice.org) reicht für die meisten privaten Nutzer aus. Anders kann es aussehen, wenn häufig Dokumente bearbeiten muss, die mit Microsoft Office erstellt wurden. Die kann Libre Office zwar öffnen, bei komplexen Dokumenten können aber Formatierungen verloren gehen. Excel-Dateien sind besonders problematisch, weil Libre Office Calc nicht alle Excel-Funktionen kennt. VBA-Makros in Microsoft-Office-Dokumenten unterstützt Libre Office ebenfalls nicht. Wer darauf angewiesen ist, muss Microsoft Office nutzen. Das geht in einer virtuellen Maschine auch unter Linux, sodass man deswegen nicht auf Windows umsteigen muss. Informationen dazu finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox in der Rubrik „Ubuntu/Mint“ nach Klick auf „Virtualisierung“.

Wem es auf möglichst originalgetreue Übernahme von Formatierungen aus Mi-



Freie Wahl: Libre Office Writer, Abiword und Freeoffice Textmaker sind drei Gratis-Textverarbeitungsprogramme für Linux, die für die meisten Aufgaben ausreichen.

crosoft Word ankommt, der sollte Softmaker Office ausprobieren (www.softmaker.de). Die Importfilter sind besser als jene von Libre Office. Die Vollversion Softmaker Office Standard kostet 79,95 Euro. Für 99,95 Euro gibt es Softmaker Office Professional, das mit dem Duden-Korrektor eine leistungsfähige Rechtschreibprüfung enthält. Das Office-Paket lässt sich 30 Tage lang kostenlos testen. Sie können auch die Gratisversion Free Office (www.freeoffice.com) nutzen, die sich nur in Kleinigkeiten von der Kaufversion unterscheidet (siehe www.freeoffice.com/de/freeoffice-vergleich).

Installation: Libre Office ist in der Regel standardmäßig eingerichtet und steht in den Standard-Paketquellen bereit. Wer eine aktuellere Version installieren möchte,

verwendet die Anleitung aus der LinuxWelt-Toolbox in der Rubrik „Office“ nach einem Klick auf „Office-Pakete“. Unter „Libre Office 7.1“ finden Sie Infos zur aktuellen Libre-Office-Version.

2. Erweiterungen für Libre Office

Über Erweiterungen (<http://extensions.libreoffice.org>) lassen sich in Libre Office neue Funktionen einbauen. Empfehlenswert ist auch die verbesserte Rechtschreib- und Grammatikprüfung Language Tool (www.languagetool.org).

Die Installationsanleitung liefern wir Ihnen in der LinuxWelt-Toolbox (Schaltfläche „Office-Pakete“).

Häufig wiederkehrende Arbeitsschritte lassen sich in Libre Office über Basic-Makros

automatisieren. Damit ist es sogar möglich, komplexe Programme mit eigener Oberfläche zu entwickeln. Den Einstieg in die Makroprogrammierung erleichtert der Makrorecorder, mit dem Sie Menüklicks sowie Tastatureingaben aufzeichnen und später wiedergeben. Die Funktion müssen Sie aber erst über „Extras → Optionen → Erweitert“ aktivieren, indem Sie ein Häkchen vor „Makroaufzeichnung ermöglichen“ (eingeschränkt) setzen. Der Hinweis „eingeschränkt“ deutet schon darauf hin, dass sich nicht alle Aktionen aufzeichnen lassen. Der Einstieg in die Makrosprache von Libre Office ist nicht einfach. Obwohl es den Makrorecorder und die Programmiersprache bereits in Open Office und dem Vorgänger Star Office gab, fehlt bis heute eine umfassende Dokumentation mit sprechenden Beispielen. Wie Sie den Makrorecorder verwenden, Makros starten und eigene Makros entwickeln können, haben wir in der LinuxWelt-Toolbox unter „Makros für Libre Office“ beschrieben.

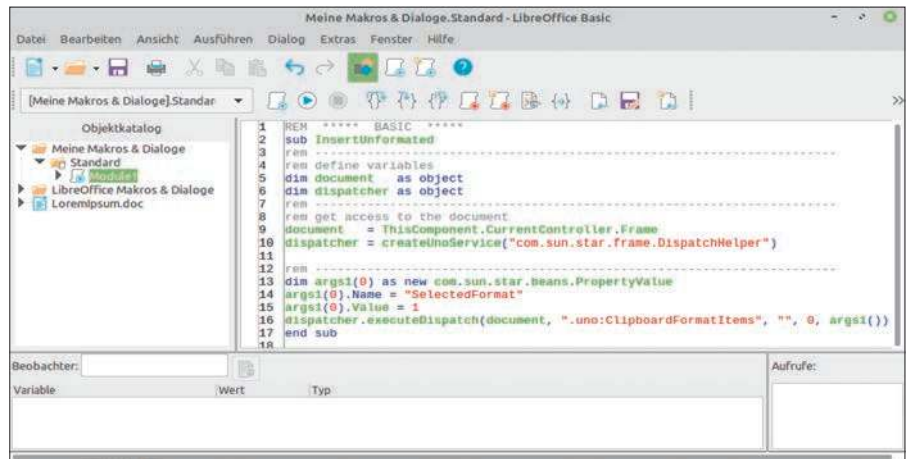
3. Alternative Office-Programme

Wer nur ab und zu einen Brief schreibt, für den kann auch Abiword ausreichen (www.abiword.org). Das Programm benötigt nur wenige Systemressourcen. Die Bedienung ist einfach und orientiert sich an den Standards von Libre Office und Word 2003. Das Gleiche gilt auch für die Tabellenkalkulation Gnumeric (www.gnumeric.org). Den Funktionsumfang von Excel erreicht das Programm nicht, dafür gibt es aber ausgefeilte finanzmathematischer Funktionen und ein gut bedienbares Modul, mit dem sich Graphen erzeugen lassen. Broschüren oder Zeitschriften mit komplexen Layouts kann man mit Scribus erstellen (www.scribus.net). Das Programm beherrscht professionellen Textsatz und kann Dokumente so für den Druck vorbereiten, dass auch die Farben stimmen (CMYK-Farbseparation).

Installation: Informationen zu den genannten Tools finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox über die Schaltfläche „Office-Programme“.

4. Schnelle Suche in Dokumenten

Dateiinhalte finden sie besonders schnell mit Hilfe des Tools Docfetcher (<http://docfetcher.sourceforge.net>). Das Programm bietet eine Volltextsuche in Dateien, die mit Libre Office, Microsoft Office oder Abiword erstellt wurden, sowie in PDFs, Epub-Datei-



Libre Office automatisieren: Häufige benutzte Funktionen lassen sich als Makro aufzeichnen. Das Beispiel zeigt den Code, mit dem sich Text unformatiert einfügen lässt.

en und einfachen Textdateien jeder Art. Das Tool Recoll (www.lesbonscomptes.com/recoll) leistet Ähnliches, bietet aber eine fortgeschrittene Abfragesyntax. Recoll bringt außerdem einen eigenen Webserver mit, mit dessen Hilfe Sie anderen PCs im Netzwerk die Suche im Browserfenster zur Verfügung stellen.

Installation: Docfetcher ist ein portables Tool für alle Betriebssysteme und benötigt eine Java-Runtime (Paket: „default-jre“). Sie müssen es nur herunterladen und entpacken. Recoll lässt sich unter Ubuntu und Linux Mint direkt installieren. Lesen Sie dazu die Anleitung in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Desktop-Tools“.

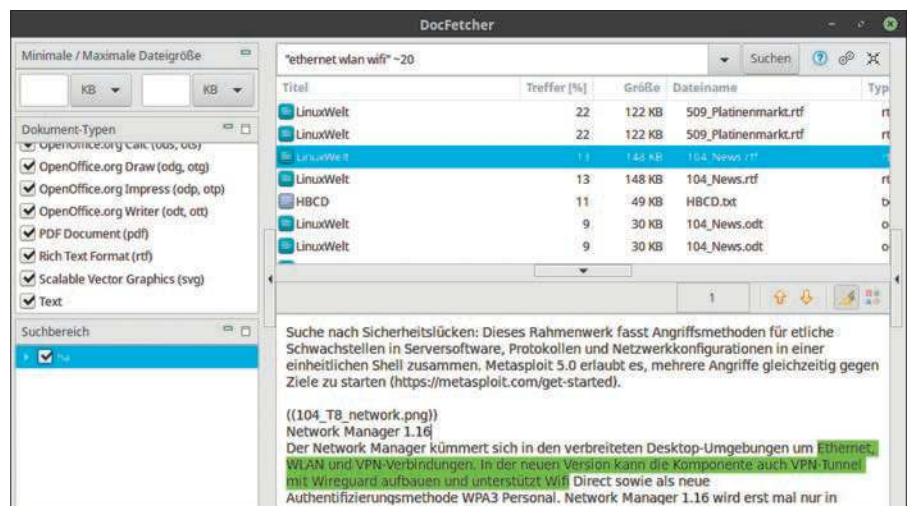
5. PDFs erstellen und bearbeiten

Libre Office oder Softmaker Office konvertieren Dokumente in das universelle PDF-

Format. Mit Libre Office Draw können Sie PDFs öffnen und weiterbearbeiten, was aber nur bei einfachen Dokumenten gelingt. Komplexere Formatierungen gehen oft verloren.

PDFs lassen sich auch ohne Probleme aufteilen: Sie können einzelne Seiten extrahieren, hinzufügen, löschen oder drehen. Ein geeignetes Tool dafür ist PDF-Arranger. Mehr Funktionen und eine ansprechende grafische Oberfläche bietet PDF Split and Merge. Damit können Sie Dokumente zusammenfügen und zerteilen, Seiten drehen und umsortieren. Sie können Dokumente per Maus zusammenstellen und sehen dabei stets eine Vorschau des fertigen PDFs.

Installation: Informationen zu den genannten Programmen finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „PDF-Tools“.



Docfetcher: Die Erstellung des Suchindexes kann einige Zeit dauern. Dafür erfolgt die Suche nach Textinhalten aller Art dann schnell und mit Vorschau auf das Ergebnis.

Software für Mini-PCs

Für den Raspberry Pi stehen mehrere Betriebssysteme zur Verfügung und er eignet sich als sparsamer Server für das Heimnetzwerk. Als Medienabspieler am TV-Gerät lässt er sich ebenfalls nutzen.

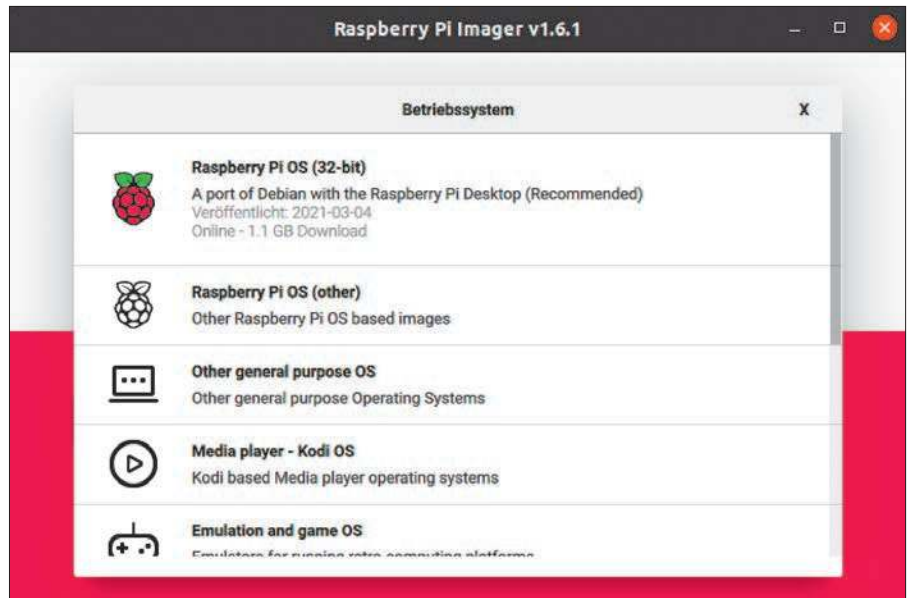
VON THORSTEN EGGELING

Kleine Ein-Platinen-Rechner wie der Raspberry Pi sind preisgünstig und nehmen wenig Leistung auf. Sie eignen sich daher besonders gut als Dauerläufer für Serverrollen. Man sollte von den kleinen Geräten aber auch nicht zu viel erwarten. Die vergleichsweise geringe Rechenleistung, Festplatten nur am USB-Anschluss und ein schwacher Ethernet-Adapter begrenzen den Datendurchsatz, was sich etwa auf den Einsatz als Dateiserver negativ auswirkt. Für viele Nutzer ist die Geschwindigkeit jedoch ausreichend. Wenn nicht, sollte man sich für einen anderen Mini-PC mit mehr Leistung entscheiden.

Besonders gut eignet sich der Raspberry Pi als geräuschlose und flexible Multimedia-Zentrale am TV-Gerät. Die Leistung reicht selbst für HD-Videos aus. Im optimalen Fall benötigt man neben dem Raspberry Pi keine weitere Hardware, weil sich die Oberfläche des Mediacenters Kodi/Libre Elec mit der TV-Fernbedienung steuern lässt.

Software für den Raspberry Pi

Das aktuelle Spitzenmodell Raspberry Pi 4 B ist mit bis zu acht GB RAM ausgestattet, die CPU läuft mit 1500 MHz. Auf dem Gerät mit der Größe einer Scheckkarte befinden sich zwei USB-3.0-Ports, zwei USB-2.0-Ports, eine Gigabit-Ethernet-Buchse sowie ein WLAN- und Bluetooth-Adapter. Das Betriebssystem wird am PC auf eine SD-Karte kopiert, von der der Raspberry Pi dann bootet.



Betriebssysteme für den Raspberry Pi: Mit dem Tool Raspberry Pi Imager laden Sie das gewünschte System herunter und übertragen es auf eine SD-Karte.

Am einfachsten geht das mit dem Raspberry Pi Imager, den Sie unter www.raspberrypi.org/software als DEB-Paket für Ubuntu oder Linux Mint herunterladen und installieren. Den Imager gibt es aber auch für Mac-OS und Windows. Im Tool wählen Sie das gewünschte Betriebssystem aus – Standard ist Raspberry-Pi-OS, das auf Debian basiert. Im Angebot sind außerdem mehrere Ubuntu-Varianten.

Weitere Informationen zu den verfügbaren Systemen finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox in der Rubrik „Platinenrechner“ nach einem Klick auf „Systeme“, „Ubuntu für den Raspi“ und „Raspberry Pi 400“.

Raspberry Pi vom USB-Stick booten

Beim Raspberry Pi ist es vorgesehen, das Betriebssystem auf einer SD-Karte unterzubringen. Allerdings gelten SD-Karten im Dauerbetrieb als nicht besonders zuverlässig, woran auch der Kartenleser des Raspberry Pi schuld sein kann. Eine Alternative ist der Start des Betriebssystems von einem USB-Stick. Dafür muss bei älteren Modellen, die vor September 2020 hergestellt wurden, ein Update des Eeprom erfolgen.

Welche Schritte dafür nötig sind und was Sie für den erfolgreichen Start des Betriebssystems konfigurieren müssen, erfahren Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Booten von USB“.

Serveranwendungen für den Raspberry Pi

Wenn der Raspberry Pi unter Raspbian-OS oder Ubuntu läuft, lassen sich Web- oder Dateiserver wie unter Debian, Ubuntu oder Linux Mint installieren. Die Anleitungen aus der LinuxWelt-Toolbox unter „Netzwerk“ gelten entsprechend. Es geht aber auch einfacher. Nextcloud Pi (<https://ownyourbits.com/nextcloudpi/>) beispielsweise ist ein Sorglospaket für den Raspberry Pi und andere Kleinrechner wie beispielsweise Odroid XU4, Rock64, Banana Pi, sowie für PCs (x86). Es kombiniert das Betriebssystem Raspbian gleich mit einer eingebauten Nextcloud. Das Image schreiben Sie nach dem Entpacken mit den üblichen Mitteln auf eine SD-Karte. Im Prinzip ist die Nextcloud nach Einlegen der SD-Karte in die Platine sofort lauffähig und konfigurationsbereit. Mehr dazu finden Sie unter „Cloudserver (Nextcloud)“ in der LinuxWelt-Toolbox.

Canonical (Ubuntu) stellt unter <https://ubuntu.com/appliance> ebenfalls betriebsbereite Softwarepakete für den Raspberry Pi zur Verfügung. Angeboten werden populäre Serveranwendungen wie Open HAB für das Smart Home, Medienallrounder Plex, Nextcloud für Datei- und Dokumentsharing und Mosquitto, womit Geräte des Internet der Dinge (IoT) Nachrichten austauschen können. Was dabei zu beachten ist, lesen Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Appliances (Server)“.

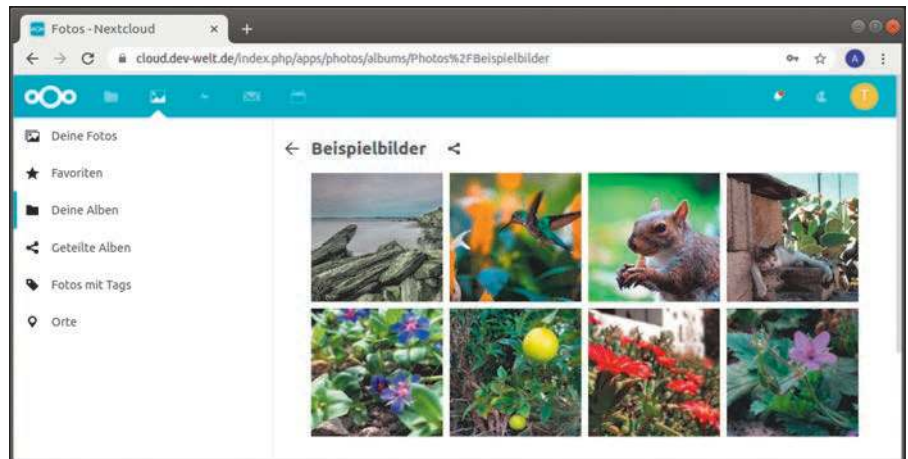
Mini-PC als Mediacenter einsetzen

Libre Elec (<https://libreelec.tv>) ist ein besonders schlankes Linux-System mit dem Multimedia-Center Kodi (<https://kodi.tv>). Video- und Audiodateien kann Kodi von einer USB-Festplatte, einer Netzwerkfreigabe oder aus dem Internet beziehen. Zugleich ist es möglich, die Dateien über Kodi im Netzwerk für andere Geräte freizugeben. Die Steuerung der Oberfläche erfolgt über die Fernbedienung des TV-Geräts, mit einer eigenen Fernbedienung für den Raspberry Pi oder auch mit einer Smartphone-App. Dank Hardwarebeschleunigung durch die GPU ist die Wiedergabe von HD-Videos mit 4K-Auflösung bei 60 Hz möglich.

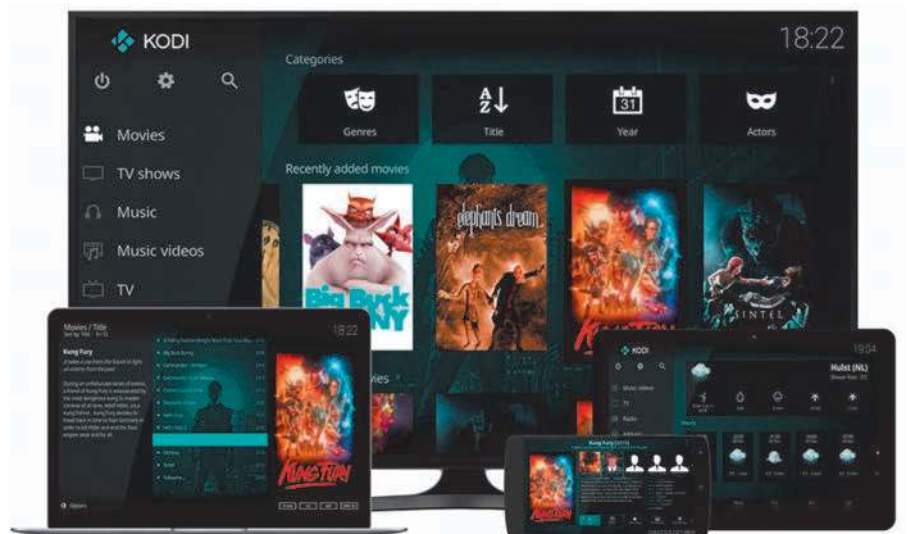
Kodi installieren Sie auf dem Raspberry Pi am schnellsten über das Setuptools Libre Elec USB-SD Creator (<https://libreelec.tv/downloads>), das für Linux, Windows und Mac-OS verfügbar ist. Legen Sie die SD-Karte in den Kartenleser Ihres PCs und starten Sie das Tool. Wählen Sie die Version „Raspberry Pi 2 and 3“ aus und klicken Sie auf „Herunterladen“. Nach dem Download wählen Sie das Laufwerk mit der SD-Karte aus und klicken auf „Schreiben“.

Kodi lässt sich aus den Paketquellen auch direkt unter Raspberry-Pi-OS installieren. Zusammen mit dem Desktop und vielleicht noch weiteren Serverdiensten ist das Gerät dann aber meist voll ausgelastet, was zu stockender Wiedergabe von Videos führt. Daher ist diese Installationsmethode nicht zu empfehlen.

Eine preisgünstige Alternative zum Raspberry Pi ist ein Fire TV Stick von Amazon. Der ist inklusive Alexa-Sprachfernbedienung für 40 Euro erhältlich, die HD-Variante kostet 60 Euro. Der Stick läuft unter Android und die Installation von Kodi ist eigentlich nicht vorgesehen. Mit einem Trick klappt das aber doch und Sie können ne-



Der eigene Cloudserver: Nextcloud läuft auch auf einem Raspberry Pi. Sie können damit beispielsweise anderen Personen Bildersammlungen über das Internet anbieten.



Medienzentrale: Kodi läuft auf fast jeder Hardware inklusive dem Raspberry Pi. Ein Kodi-Server genügt, um Videos und Musik für alle Geräte im Netzwerk bereitzustellen.

ben Netflix und Amazon Prime Video auch Kodi als universellen Abspieler auf dem Fire TV Stick starten. Alle Informationen zu

Kodi und den möglichen Installationsvarianten lesen Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Kodi“. ■

STEUERN UND MESSEN MIT RASPBERRY PI

Auf dem Raspberry Pi sind mehrere Schnittstellen untergebracht, die eine Kommunikation mit der Außenwelt ermöglichen. Eine der wichtigsten ist die frei programmierbare GPIO-Leiste (General Purpose Input/Output). Darüber lassen sich LEDs oder Relais steuern sowie Messwerte von Sensoren abfragen. Mit ein paar zusätzlichen Bauteilen wird dann aus dem Raspberry Pi ein Lehr- und Lerncomputer, der in die Welt der Elektronik und zugleich in die Programmierung einführt. Das eignet sich auch für Kinder und Jugendliche ab etwa 12 Jahren (mit Begleitung durch Erwachsene). Welche Bauteile Sie benötigen und wie der Einstieg in die Programmierung klappt, erfahren Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Raspberry GPIO“.

Tools für die Linux-Automatisierung

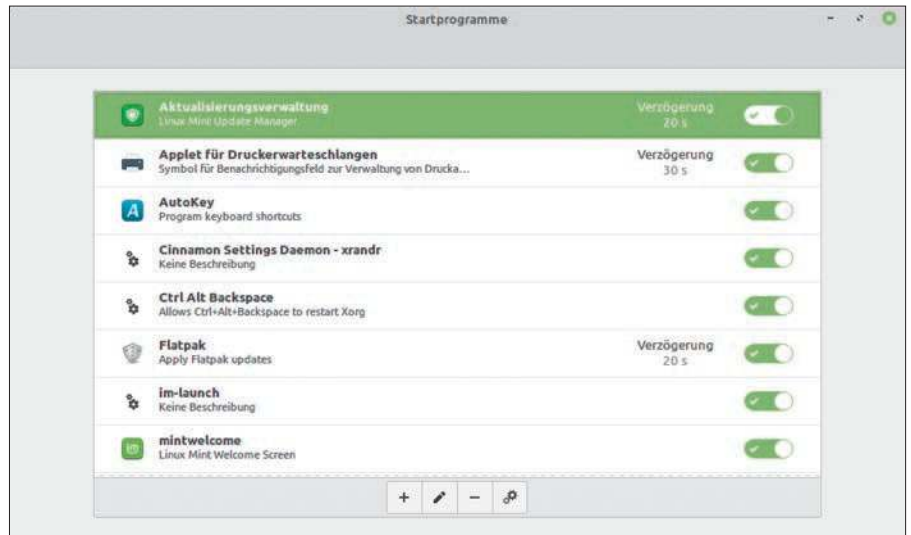
Regelmäßige oder komplizierte Aufgaben können Sie Linux überlassen. Mit Zusatztools und Shell-Scripting lässt sich praktisch jedes Vorhaben automatisieren und somit Zeit und Arbeit sparen.

VON THORSTEN EGGELING

Ein Betriebssystem, das Gedanken liest und dann alles Nötige automatisch erledigt, wäre ein Traum – oder vielleicht auch ein Albtraum. So etwas können wir Ihnen aber ohnehin nicht bieten, dafür aber ein paar Hilfen und Arbeitserleichterungen. Um Routinearbeiten beispielsweise müssen Sie sich nicht kümmern, wenn Linux diese automatisch ausführt. Für den Start von Programmen, entweder beim Systemstart oder nach Zeitplan, gibt es mehrere Möglichkeiten. Sollten für eine Aufgabe mehrere Programme erforderlich sein, lassen diese sich per Bash-Script nacheinander starten, bei Bedarf auch abhängig von bestimmten Bedingungen. Ein Script ist ebenfalls nützlich, wenn mehrere Dateien verarbeitet werden sollen, etwa bei der Konvertierung von Audio- oder Bilddateien. Ein weiterer Aspekt der Automatisierung sind Abkürzungen für häufig verwendete Eingaben. Das können Textbausteine sein, die Sie in einem Editor einfügen wollen, oder kurze Alias-Definitionen für Kommandos im Terminal.

Programme automatisch starten

Der Autostart ist die einfachste Form der Automatisierung. Sie nutzen die Funktion, wenn Sie ein bestimmtes Programm immer



Programme automatisch starten: Soll ein Programm direkt nach der Anmeldung bei Linux zur Verfügung stehen, erstellen Sie dafür einen Eintrag mit „Startprogramme“.

benötigen und es nach der Anmeldung sofort zur Verfügung stehen soll. Zur Verwaltung der Autostarts suchen Sie unter Ubuntu über „Aktivitäten“ nach „Startprogramme“, bei Linux Mint gehen Sie im Menü auf „Einstellungen → Startprogramme“. Über „Hinzufügen“ beziehungsweise die Plus-Schaltfläche lassen sich Programme in den Autostart aufnehmen. In der Regel genügt hinter „Befehl“ der Programmname ohne Pfad. Mint Nutzer können eine Startverzögerung einstellen, damit das System nach der Anmeldung nicht zu sehr blockiert wird.

Programme beim Systemstart ausführen

Eine unkomplizierte und universelle Methode, Programme automatisch beim Start zu aktivieren, bietet der Taskplaner Cron. Dieser unterstützt das Schlüsselwort „@reboot“, das den Systemstart als Zeitpunkt der Ausführung festlegt. Im Terminal bearbeiten Sie mit `crontab -e` die Croneinträge für den aktuell angemel-

deten Benutzer. Beim ersten Aufruf werden Sie nach dem gewünschten Editor gefragt. Wählen Sie vorzugsweise den Editor nano und bestätigen Sie mit der Eingabetaste. Die Entscheidung wird in der standardmäßig versteckten Datei „.selected_editor“ gespeichert. Wenn Sie den Editor später ändern wollen, starten das Tool `select-editor` und wählen einen anderen Eintrag. Im aufgerufenen Editor definieren Sie mit „@reboot“ am Zeilenbeginn `@reboot [/Pfad/Script]` und dem nachfolgenden Befehl oder Script einen Autostart-Task. Soll der Start verzögert erfolgen, nutzen Sie eine Befehlszeile wie `@reboot sleep 60 && [/Pfad/Script]` Die Zeitangabe hinter „sleep“ ist in Sekunden anzugeben. Wenn das Programm mit root-Rechten ausgeführt werden muss, verwenden Sie `sudo crontab -e` Alle Befehlszeilen sowie weitere Informationen finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox in der Rubrik „Automatisierung“ nach einem Klick auf „Autostarts und Cronjobs“.

Programme nach Zeitplan starten

Die Standardaufgabe von Cron ist der Start von Programmen zu einem bestimmten Zeitpunkt. Crontab-Einträge benötigen fünf Zeitangaben (Minute, Stunde, Tag, Monat, Wochentag) mit Leerzeichen oder Tabulatoren getrennt, danach den Programmbe-fehl. Ein Backup, das täglich um 22:00 Uhr laufen soll, kann dann so aussehen:

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

Der Asterisk (*) bedeutet wie üblich „alle“ an der betreffenden Stelle – hier also „an jedem Tag, jedem Monat, jedem Wochentag“.

Wer Cronjobs über die grafische Oberfläche verwalten und erstellen möchte, kann dafür das Tool Zeit verwenden (<https://github.com/loimu/zeit>). Wie Sie das Tool installieren und Cronjobs damit konfigurieren lesen Sie in der LinuxWelt-Toolbox unter „Autostarts und Cronjobs“.

Programme über Systemd ausführen

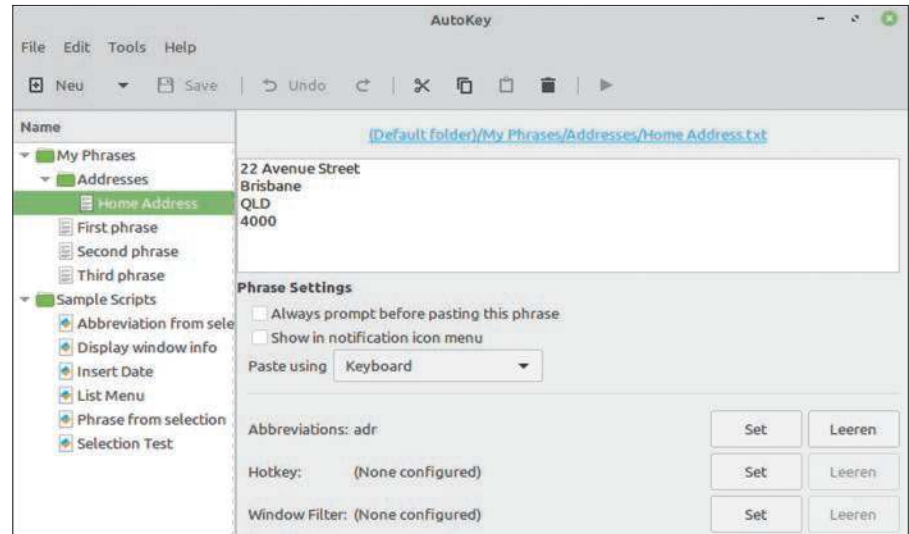
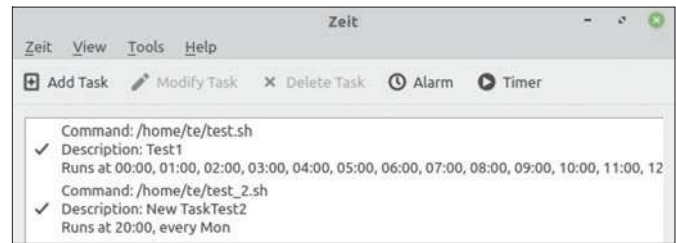
Vor Ubuntu 18.04 gab es die Datei „/etc/rc.local“ zum automatischen Start von Programmen und Scripts. Seit der vollständigen Umstellung auf Systemd für den Start von Diensten wird dieses Verfahren nicht mehr unterstützt. Man kann es aber über eine Systemd-Service-Datei nachbilden. Welchen Inhalt diese haben muss und was sonst noch zu beachten ist, erfahren Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Systemd“. Außerdem finden Sie hier grundlegende Information zu Systemd und Service-Dateien.

Textbausteine und Scripting mit Autokey

Das englischsprachige Autokey ist ein vielseitiges Tool für systemweite Textbausteine bis hin zu raffinierten Scripts. Sie legen damit Textbausteine an, die Sie über ein Kürzel oder einer Tastenkombination in einen Editor, die Textverarbeitung, das E-Mail-Programm oder das Terminalfenster einfügen. Es lassen sich in Autokey außerdem Scripts erstellen, um komplexere Aufgaben bei der Automatisierung zu erledigen.

Autokey ist in den Paketquellen von Ubuntu 18.04 und 20.5 sowie Linux Mint 19 und 20 enthalten (Paket: „autokey-gtk“). Damit das Programm automatisch startet, gehen Sie auf „Edit → Preferences“ und setzen ein Häkchen vor „Automatically start AutoKey after login“. Wie Sie Autokey nutzen, lesen

Automatisierte Aufgaben: Mit dem Tool Zeit erstellen Sie Cronjobs für einmalige oder wiederkehrende Aufträge. Das eignet sich beispielsweise für regelmäßige Backups.



Globale Textbausteine: Häufig genutzte Texte und Wörter definieren Sie in Autokey. Über ein Kürzel gefolgt von der Eingabetaste fügen Sie den Text beispielsweise in einem Editorfenster ein.

Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Autokey“. Hier finden Sie neben der Installationsanleitung auch Tipps zur Konfiguration und Beispiel-Scripts.

Terminal- und Bash-Optimierung

Die wichtigste Initialisierungsdatei bei jedem Terminalstart ist die Datei „~/.bashrc“. Enthalten sind standardmäßig einige Funktionen und Variablendefinitionen, die Aussehen und Funktionen des Terminals beeinflussen. In der Datei lassen sich Kurzbefehle konfigurieren, etwa für schnelle die schnelle Ordernavigation oder um kom-

plexe Befehle zu vereinfachen. Die Zeile `alias d='cd ~/Downloads'` beispielsweise bewirkt, dass man mit der Eingabe von `d` gefolgt von der Eingabetaste zum Verzeichnis „Downloads“ gelangt. Das funktioniert aber erst, wenn man die Konfiguration mit `source ~/.bashrc` neu einliest oder sich ab- und wieder anmeldet.

Welche nützlichen Definitionen sich sonst noch in der „~/.bashrc“ unterbringen lassen, erfahren Sie nach einem Klick auf „Terminal & Shell-Scripts“.

AUTOMATISIEREN MIT BASH-SCRIPTS

Im einfachsten Fall enthält ein Bash-Script nur einen Befehl, der ein anderes Programm startet. Der Bash-Interpreter bietet aber auch eine eigene Script-Sprache, mit fast allem, was man von einer Programmiersprache erwarten kann. Im praktischen Einsatz geht es meist um die Abarbeitung von Dateilisten, etwa wenn ein bestimmter Befehl auf alle Dateien in einem Ordner angewandt werden soll. Oder ein Script wertet den Rückgabewert eines Tools aus, um davon abhängig eine bestimmte Aktion auszuführen. Wer sich für Bash-Scripting interessiert, findet in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Bash-Script-Basics“ eine Kurzeinführung und unter „Terminal & Shell-Scripts“ einige praktische Beispiele.

Service- & Mobilsysteme

Linux-Installations-DVDs bieten bereits eine Grundausstattung für einfache Reparaturen. Spezialisierte Rettungssysteme können die Analyse und Wartung defekter Installationen jedoch deutlich erleichtern.

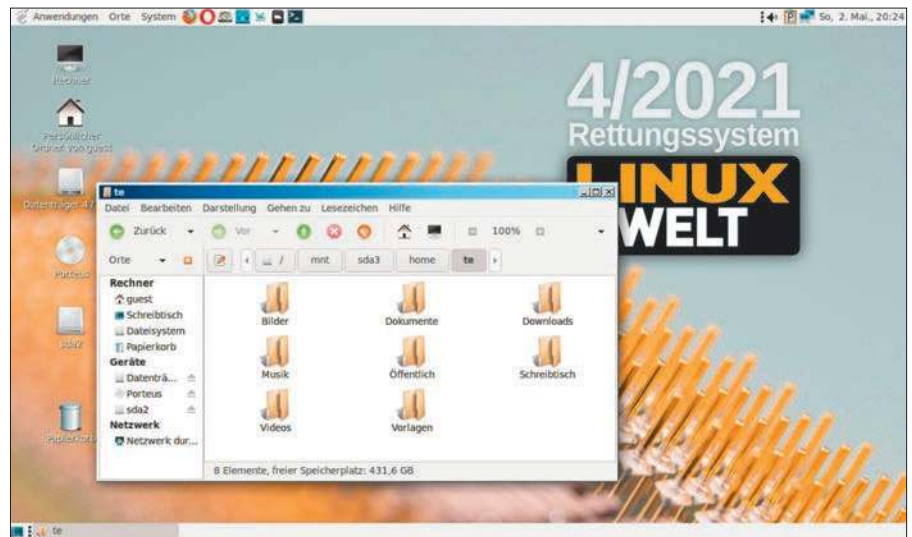
VON THORSTEN EGGELING

Aktuelle Distributionen werden in der Regel als Livesystem ausgeliefert, von dem aus die Installation erfolgt. Man gewinnt so gleichzeitig einen ersten Eindruck vom Aussehen der Oberfläche und der Bedienung einer Distribution. Dieses Livesystem lässt sich später auch für Reparaturen verwenden. Zusätzliche Spezialprogramme kann man dort während der Laufzeit temporär einrichten, sie gehen jedoch bei einem Neustart verloren. Für Reparaturaufgaben eignen sich daher spezialisierte Systeme noch besser, die alle nötigen Tools enthalten.

Die LinuxWelt-Toolbox bietet in der Rubrik „Service/Mobil-Systeme“ eine Übersicht mit den wichtigsten Livesystemen. Sie erfahren, was Sie beim Umgang mit den heruntergeladenen ISO-Dateien und beim Transfer auf einen USB-Stick beachten müssen. Außerdem finden Sie Tipps zur Auswahl eines für bestimmte Zwecke geeigneten Systems, ausführliche Installationsanleitungen und Downloadlinks.

Linux-Live- und Installationssysteme

Von der Heft-DVD dieser LinuxWelt lassen sich Ubuntu 21.04, Fedora 34 und Manja-



LinuxWelt-Rettungssystem: Das System lässt sich von der Heft-DVD booten. Es bietet eine vollwertige Reparatur- und Wartungsumgebung inklusive Gparted und Clonezilla.

ro 21 booten und installieren. Vom Livesystem aus lassen sich beispielsweise die Dateien aus Ihrem Home-Verzeichnis sichern oder Sie können die Bootumgebung reparieren. Die Livesysteme sind außerdem so konstruiert, dass sich temporär Reparaturtools oder Analysesoftware nachinstallieren lassen. Das eigentliche System ist jedoch schreibgeschützt. Das ist in den meisten Fällen auch erwünscht, damit das System immer in einem definierten Zustand startet und nicht manipuliert werden kann. Livesysteme eignen sich daher auch gut als sichere Surfumgebung. Auf einem USB-Stick lässt sich die Konfiguration eines Livesystems bei Bedarf auch ändern und speichern (Persistenz), was regelmäßig genutzte Zweit- oder Reparatursysteme deutlich komfortabler macht (siehe „Images und Livesysteme“ in der LinuxWelt-Toolbox).

Linux mit Zweitsystem reparieren

Über ein Livesystem erhalten Sie Zugriff auf die Partitionen eines installierten Betriebssystemes. Das lässt sich nutzen, wenn

Sie das Passwort vergessen haben, die Konfigurationsdateien bearbeiten oder den Bootmanager reparieren müssen. Das LinuxWelt-Rettungssystem (auf Heft-DVD, siehe Seite 13) startet schnell und ist auf die Wartung von Linux-Installationen spezialisiert. Es enthält unter anderem den Partitionierer Gparted, das Verschlüsselungsprogramm Veracrypt und das Klonprogramm Clonezilla.

Windows-Reparaturen mit Linux-System

Die PC-WELT-Rettungs-DVD (Download: www.pcwelt.de/1168242) enthält spezielle Tools für Windows-Systeme. Im System sehen Sie nach einem Klick auf „Rettungswerkzeuge“ Menüeinträge für Tools, mit denen Sie beispielsweise das Windows-Passwort löschen, gelöschte Dateien wiederherstellen („QPhotorec“) oder nach Schadsoftware suchen können („ClamAV“). Mit dem Tool Fred lässt sich die Windows-Registry bearbeiten. Sie können fehlerhafte Einträge korrigieren oder die Konfigura-



Rescatux ist auf die Reparatur der Bootumgebungen von Linux und Windows spezialisiert. Die Steuerung der Tools erfolgt über die Script-Sammlung Rescapp.

tion von Systemdiensten ändern. Firefox, Clonezilla und Gparted sind ebenfalls mit an Bord.

Spezial- und Surfsysteme

Einige Livesysteme erledigen nur eine bestimmte Aufgabe, andere bieten umfangreiche Toolsammlungen.

Informationen zu den genannten Systemen inklusive Downloadlinks finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox in der Rubrik „Service/Mobil-Systeme“.

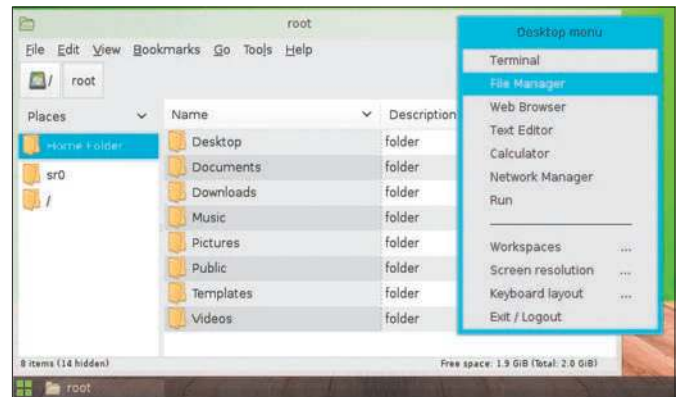
Super Grub Disk: Der Grub-Bootmanager kann nach fehlerhafter Partitionierung bei der Installation schon mal an falscher Stelle landen, wonach das System nicht booten will. Das ist aber kein ernstes Problem, wenn Super Grub2 Disk zur Hand ist (auf Heft-DVD). Mit der Option „Detect and show boot methods“ durchforstet das Hilfsprogramm alle Datenträger nach Systemen, zeigt diese an und startet das ausgewählte System. Die eigentliche Reparatur des Bootmanagers erfolgt dann im gestarteten System (siehe „Mobile Reparatursysteme“ in der LinuxWelt-Toolbox).

Rescatux: Das System bietet einen Browser, Dateimanager, Terminal sowie einiges Zubehör und kann damit auch als allgemeines Notfallsystem dienen. Im Zentrum steht aber die grafisch organisierte und somit klickbare Script-Sammlung Rescapp. Während Super Grub Disk installierte Systeme nur sucht und startet, kann Rescatux defekte Grub-Bootloader wiederherstellen.

Gparted Live ist das sehr reduzierte Livesystem der Gparted-Entwickler, welches das Partitionierungsprogramm Gparted, einen Webbrowser und ein Terminal mitbringt. Zwar ist Gparted auch auf den meis-

ten Linux-Systemen vorinstalliert oder über den Paketmanager erhältlich, aber in Not-situationen ist Gparted Live die schnelle Alternative, um Festplatten und Partitionen zu löschen, erstellen, vergrößern und verkleinern. Größenänderungen an der Systemfestplatte sind generell nur über ein unabhängiges Livesystem möglich.

Clonezilla erledigt das Backup und Restore kompletter Datenträger oder Partitionen. Die Images können lokal und auf Netzwerkfreigaben gespeichert werden. Clonezilla beherrscht die meisten verbreiteten Linux- und Windows-Dateisysteme und eignet sich auch für den direkten Umzug von einer alten auf eine neue Festplatte.



Das kleine Slax startet schnell, bietet aber nur die nötigsten Programme. Es eignet sich für Aufgaben, die nicht mehr als einen Dateimanager, Browser und das Terminal benötigen.

Slax gehört zu den wirklich kleinen und schnellen Livesystemen (265 MB): Viel mehr als ein Browser, Dateimanager, Mediaplayer und ein rudimentärer Desktop ist nicht dabei. Über einen Rechtsklick auf den Desktophintergrund aktivieren Sie im Menü „Keyboard Layout → German“ das deutsche Tastaturlayout.

Das **Livesystem Tails** erfüllt nur den einen Zweck: Den unkomplizierten Zugang zum TOR-Netzwerk. Hinter dem Kürzel TOR steht „The Onion Router“ – eine Verkettung anonymisierender Proxyserver. Dieses Proxynetzwerk erlaubt auch in Zeiten von rigoroser Überwachung des Netzwerkverkehrs ein hohes Maß an Anonymität. ■

MEHRERE SYSTEME VOM USB-STICK STARTEN

Linux-Livesysteme lassen sich über Unetbootin bequem auf einem USB-Stick einrichten. In der Regel kann man aber immer nur ein System auf dem Stick unterbringen. Abhilfe schafft das Tool Ventoy (<https://www.ventoy.net>), das eine Sammlung bootfähiger Systeme einrichten kann.

Laden Sie die „tar.gz“-Datei beispielsweise in den Ordner „Downloads“ herunter und entpacken Sie das Archiv. Öffnen Sie ein Terminal und verwenden Sie diese zwei Befehle:

```
cd ~/Downloads/ventoy-1.0.42
sudo sh VentoyWeb.sh
```

Öffnen Sie die angezeigte URL <http://127.0.0.1:24680> im Webbrowser. Unter „Languages“ können Sie „German (Deutsch)“ als Sprache einstellen. Wählen Sie den USB-Stick aus. Der muss neu formatiert werden, wodurch alle darauf befindlichen Dateien verloren gehen. Klicken Sie auf „Installieren“. Ventoy belegt danach eine kleine Partition mit 32 MB, der Rest wird mit dem Dateisystem exFAT formatiert und steht weiter zur Verfügung. Kopieren Sie einfach die gewünschten ISO-Dateien auf den Stick und booten Sie den PC damit. Ventoy erkennt die ISO-Dateien automatisch und bietet ein Menü für die Auswahl. Weitere Details zur Konfiguration von Ventoy finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox in der Rubrik „Service/Mobil-Systeme“ nach einem Klick auf „Images und Livesysteme“.

Hardware: Analyse und Überwachung

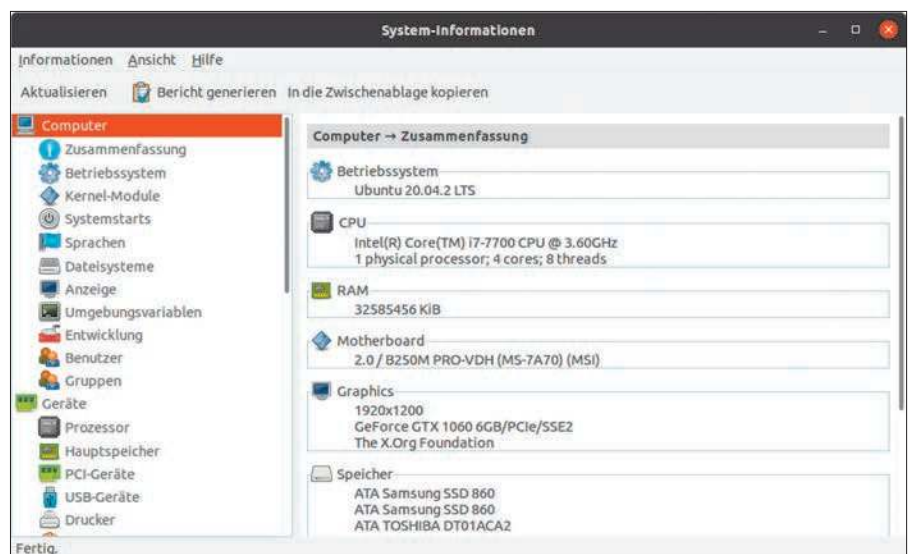
Über geeignete Tools lassen sich genauere Informationen zu Hardware herausfinden, etwa wenn ein Gerät unter Linux nicht funktioniert. Empfehlenswert sind außerdem Tools zur Überwachung von Festplatte und CPU.

VON THORSTEN EGGELING

Die meisten Linux-Systeme liefern nur spärliche Informationen zur Hardware im PC. Bei Ubuntu erfahren Sie in den „Einstellungen“ unter „Info“ gerade einmal, welcher Prozessor verbaut ist, wie viel RAM verfügbar ist, wie der Grafikchip heißt und welche Kapazität die Festplatte bietet. Es stehen jedoch einige Tools zur Verfügung, über die Sie genauere Informationen erhalten. Das kann weiterhelfen, etwa wenn ein Gerät nicht automatisch erkannt wird und Sie einen passenden Treiber dafür suchen. Weitere Tools können Sie zur Überwachung der Temperatur von Prozessor und Festplatten einsetzen, um frühzeitig eine unzureichende Kühlung zu erkennen. Weitere Informationen, Downloadlinks und Installationsanleitungen finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox in der Rubrik „Hardware“.

Grundlegende Hardwareinfos abrufen

Ein grafisches Übersichtsprogramm für die Hardwarekomponenten lässt sich – wenn noch nicht vorhanden – im Terminal mit `sudo apt install hardinfo` nachinstallieren. Auf einem deutschsprachigen System nennt sich das Tool „System Profiler und Benchmark“. Unter Linux Mint ist es standardmäßig an Bord (im Menü unter „Systemtools“). Das Tool hat links eine Kategorienspalte und zeigt im rechten Fenster die zugehörigen Werte. Hardinfo ist übersichtlich, klickfreundlich und zeigt wesentliche Informationen etwa auch zum System, zu eingehängten Dateisystemen und zum Netzwerk.



Was steckt im PC? „System Profiler und Benchmark“ liefert eine Übersicht mit den wichtigsten Informationen, beispielsweise zu CPU, Mainboard, RAM und Grafikchip.

Detaillierte Informationen ermitteln

Jede Hardware besitzt eine eindeutige ID, über die sich Hersteller und Gerätetyp ermitteln lassen. Die Hardware-IDs ermitteln Sie unter Linux im Terminal mit diesen drei Befehlen:

```
sudo lshw -numeric -html > lshw.html
sudo lspci -knn > lspci.txt
sudo lsusb -v > lsusb.txt
```

In der Datei „lshw.html“ finden Sie danach allgemeine Informationen zum PC, zum Typ der Hauptplatine, zur Bios-Version sowie zum Prozessor. „lspci.txt“ enthält Informationen zu den über PCI angebotenen Komponenten wie Soundchips („Audio device“), Grafikkarten („VGA compatible controller“) und Netzwerkchips („Ethernet controller“). In der Datei „lsusb.txt“ sehen Sie, welche

Geräte mit den USB-Ports verbunden sind. Eine Hardware-ID besteht aus der Vendor-ID (Chip-Hersteller) und einer Device-ID (Gerät). Beide nutzt der Linux-Kernel, um den passenden Treiber zu finden. Dazu kommt eine zweiteilige Subsystem-ID, die den Hersteller des Komplettergäts enthält und die Sie nicht weiter beachten müssen. Wenn Sie jetzt eine Internet-Suchmaschine mit der gefundenen ID in Kombination mit dem Suchbegriff „Linux“ füttern, finden Sie weitergehende Informationen. Im schlimmsten Fall wird das Gerät von Linux gar nicht unterstützt oder erst ab einer bestimmten Kernel-Version oder es sind spezielle Schritte für die Konfiguration nötig. Hilfe bei der Problemlösung finden Sie in der LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Hardware für Linux“.

Festplatten und SSDs

Einen guten Überblick über die Laufwerke liefert das Tool Gnome-Disks (Paket: „gnome-disk-utility“). Ubuntu-Nutzer finden es mit einer Suche nach „Laufwerke“ über „Aktivitäten“, bei Linux Mint gehen Sie im Menü auf „Zubehör → Laufwerke“. Das Werkzeug kann Partitionen formatieren, löschen und die Größen ändern. Die Optionen erreichen Sie nach Auswahl einer Partition per Klick auf die Schaltfläche mit den Zahnrädern oder Umschalt-F10. Hier gibt es auch den Menüpunkt „Leistungstest für Partitionen“, über den Sie Lese- und Schreibgeschwindigkeit messen.

Gnome-Disks zeigt – sofern ein passender Hardware-Sensor verfügbar ist – auch die Temperatur von Laufwerken an und gibt Infos zum Zustand. Drücken Sie die Tastenkombination Strg-S, um die SMART-Werte zu ermitteln (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology). Hinter „Allgemeine Einschätzung“ sollte „Das Laufwerk ist in Ordnung“ stehen. Andernfalls ist es Zeit, an einen Austausch zu denken. Bei SSDs sehen Sie sich die Zeile „wear-leveling-count“ an. In der Spalte „Normalisiert“ steht bei neuen SSDs der Wert „100“, der sich mit der Zeit reduziert. Bevor er nahe „0“ ist, sollten Sie das Laufwerk ersetzen.

Hardwareüberwachung mit Sensoren

Der Linux-Kernel bietet Module für die Abfrage von Sensoren, die aber nicht alle automatisch geladen werden. Um den passenden Treiber zu finden, installieren Sie das Paket „lm-sensors“ im Terminal:

```
sudo apt install lm-sensors
Danach starten Sie das Tool über
sensors
```

Auf den meisten PCs gibt das Tool nur Infos zur Temperatur der Prozessorkerne aus. Dafür ist ein Modul zuständig, das der Kernel standardmäßig lädt. Um weitere Sensoren zu finden, führen Sie die Zeile

```
sudo sensors-detect --auto
```

aus. Die Option „--auto“ sorgt dafür, dass alle Fragen automatisch mit dem vorgegebenen Wert beantwortet werden. Am Ende sehen Sie eine Liste der erforderlichen Kernel-Module. Im optimalen Fall hat sensors-detect den Sensorchip erkannt, beispielsweise „it87“ oder „nct6775“. Sollte nur „cortemp“ (Intel), „k10temp“ oder „k8temp“ (AMD) auftauchen, scrollen Sie im Terminal zum Beginn der Informationen

Kennung	Attribut	Wert	Normalisiert	Grenzwert	Schlechtester	Typ	Aktualisierungen	Einschätzung
5	Anzahl n...Sektoren	0 Sektoren	100	10	100	Frühwarnung	In Betrieb	OK
9	Betriebsstunden	10 Monate und 27 Tage	98	0	98	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
12	Einschaltvorgänge	733	99	0	99	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
177	wear-leveling-count	6	99	0	99	Frühwarnung	In Betrieb	OK
179	used-res...cks-total	0	100	10	100	Frühwarnung	In Betrieb	OK
181	program...unt-total	0	100	10	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
182	erase-fal...unt-total	0	100	10	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
183	runtime...ock-total	0	100	10	100	Frühwarnung	In Betrieb	OK
187	Gemelde...re Fehler	0 Sektoren	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
190	Tempera... der Luft	29° C / 84° F	71	0	57	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
195	Durch Ha...Bitfehler	0	200	0	200	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
199	UDMA-C...eherrate	0	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK

Festplatten und SSDs prüfen: Gnome-Disks („Laufwerke“) zeigt die aktuelle Temperatur eines Laufwerks an. Die SMART-Werte geben Hinweise auf mögliche Fehler.

und dann wieder nach unten. Achten Sie auf die Angabe „yes“ am Ende der Zeilen. Bei einem Beispiel-PC mit der Hauptplatine MSI B250M PRO-VDH tauchte hier

```
Trying family 'VIA/Winbond/
Nuvoton/Fintek'... Yes
```

Found unknown chip with ID 0xd352 auf. sensors-detect hat zwar einen Sensor-Baustein gefunden, den Treiber aber nicht geladen, weil dieser offiziell die Version des Chips nicht unterstützt. In diesem Fall kann es helfen, das Laden des Treibers zu erzwingen, für unser Beispiel etwa mit diesem Befehl:

```
sudo modprobe nct6775 force_
id=0xd352
```

Das Tool sensors sollte dann deutlich mehr Informationen liefern, wenn der Treiber geladen wurde. Über den Befehl

```
dmesg
```

lassen Sie sich die letzten Kernel-Meldungen ausgeben. Bei Erfolg sehen Sie beispielsweise

```
nct6775: Found NCT6795D or
compatible chip at 0x4e:0xa20
```

Es gibt allerdings keine Gewähr dafür, dass das bei jeder Hauptplatine ähnlich funktioniert. Die Suche im Internet nach der ge-

meldeten ID in Verbindung mit „sensors“ liefert meist Ergebnisse mit den Erfahrungen anderer Benutzer.

Treiber beim Systemstart laden: Damit die Sensor-Informationen direkt nach einem Linux-Neustart zur Verfügung stehen, erstellen Sie eine Konfigurationsdatei:

```
sudo gedit /etc/modules-load.d/
sensoren.conf
```

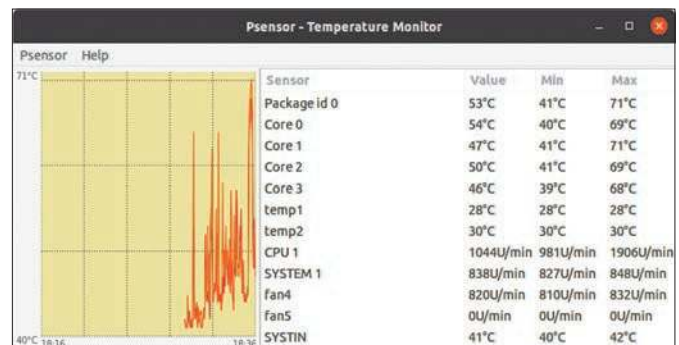
Tragen Sie die Namen der Treiber jeweils in einer eigenen Zeile ein. „cortemp“, „k10temp“ oder „k8temp“ müssen Sie nicht eintragen, weil der Kernel diese Module automatisch lädt. Wenn zusätzliche Optionen erforderlich sind, erstellen Sie zusätzlich die Datei „/etc/modprobe.d/sensoren.conf“. Hier tragen Sie beispielsweise diese Zeile ein:

```
options nct6775 force_id=0xd352
```

Sobald lm-sensors konfiguriert ist, können Sie psensor für eine grafische Darstellung verwenden. Das Programm lässt sich unter Ubuntu und Linux Mint über das gleichnamige Paket installieren.

Alle Befehlszeilen sowie weiterführende Informationen liefert die LinuxWelt-Toolbox nach einem Klick auf „Sensoren“ in der Rubrik „Hardware“. ■

CPU überwachen: Psensor zeigt die Temperatur des Prozessors und die Umdrehungszahlen der Lüfter an. Wird die CPU zu heiß, sollten Sie die Lüfter prüfen.



Mehr Platz auf Datenträgern

Inventur – Aufräumen/ Säubern – Ordnung – Durchblick! Der Heftschwerpunkt „Elektronik-Frühjahrsputz“ startet mit den Datenträgern: So schaffen Sie Platz und Ordnung auf internen und externen Festplatten, auf SSD/NVMe und Micro-SD-Karten.



VON HERMANN APFELBÖCK

Das große Aufräumen: Dieser Ratgeber nimmt sich mehr vor als das Entsorgen von temporären Daten, Browsercache und überflüssiger Software. Jenseits typischer Tools wie Bleachbit geht es hier nicht nur um Platzgewinn auf SSDs und Festplatten, sondern auch um aufgeräumte Netzwerke, Durchblick bei Onlinekonten, Ausmisten und Säubern der Hardware. Einmal im Jahr ist es Zeit, Platinenrechner und Ausbau-PCs staubfrei zu fegen und Kabelsalat nachhaltig zu entwirren. Nicht zuletzt nehmen wir auch vermüllte Android-Smartphones und Tablets ins Visier.

Den Start aber machen die Datenträger: Wer Linux- und Windows-Systeme auf knapp bemessenen SSDs, ferner Platinenrechner wie den Raspberry Pi auf kleinen Micro-SD-Karten betreibt, hat selten Platz zu verschenken und sollte die Daten von Betriebssystem und Programmen gut organisieren. Gelegentliche Aufräumarbeiten lohnen sich allemal, bei kleineren Datenträgern wie etwa SD-Karten auch öfter. Aber es soll es nicht nur um den Platzgewinn gehen: Wer mehrere Geräte im Homeoffice

betreibt, gewinnt nach Inventur und Re-Organisation wieder den Durchblick über die Daten und verringert Entropie und unnötige Redundanz.

Inventar der Software

Was ist installiert? Benötigt das System diese Ausstattung tatsächlich? An dieser Stelle haben wir vorerst nur das lokale System im Auge. Beachten Sie in diesem Zusammenhang auch den weiteren Beitrag (ab Seite 52), der das Verteilen von Software im Netzwerk diskutiert.

Ein lückenloser Überblick über installierte Software ist unter Linux nicht ganz einfach, weil verschiedene Installationsquellen verschiedene Tools erfordern. Wem ein grober Überblick genügt, kann sich bei Desktopdistributionen an das grafische Softwarecenter halten. So zeigt die Anwendungsverwaltung von Linux Mint über das kleine Balkenmenü die Option „Installierte Anwendungen zeigen“ und in den meisten Ubuntu-Edition bietet Gnome-Software analog das Register „Installiert“. In den dort angezeigten Katalogen können Sie überflüssige Software per Mausklick entfernen. Die Mint-Zentrale zeigt, installiert und deinstalliert auch Flatpak-Pakete, die Ubuntu-Zentrale

auch Snap-Software. Wer es detailliert haben will, muss differenzieren: Mit dem Tool `apt` installierte Pakete – unter Debian/Ubuntu/Mint meist das Wichtigste – zeigt folgender Befehl:

```
apt list --installed
```

Installierte Snap-Pakete zeigt dieser Befehl `snap list` und Flatpak-Pakete folgender:

```
flatpak list
```

Die jeweiligen Deinstallationsbefehle lauten dann so:

```
sudo apt remove [Name]
```

```
sudo snap remove [Name]
```

```
sudo flatpak uninstall [Name]
```

Als „[Name]“ ist hier jeweils anzugeben, was vorher mit dem „list“-Befehl ermittelt wurde.

Bei apt-Deinstallationen auf Debian/Ubuntu/Mint sollte am Ende solcher Aufräumarbeiten immer

```
sudo apt autoremove
```

folgen. Dies beseitigt nämlich nach der Softwarereinigung die abhängigen und nicht mehr benötigten Pakete – und erst das sorgt in der Regel für signifikanten Platzgewinn. Bestätigen Sie eine allzu opulente Liste von abhängigen Paketen aber nicht kritiklos, da manche Deinstallation

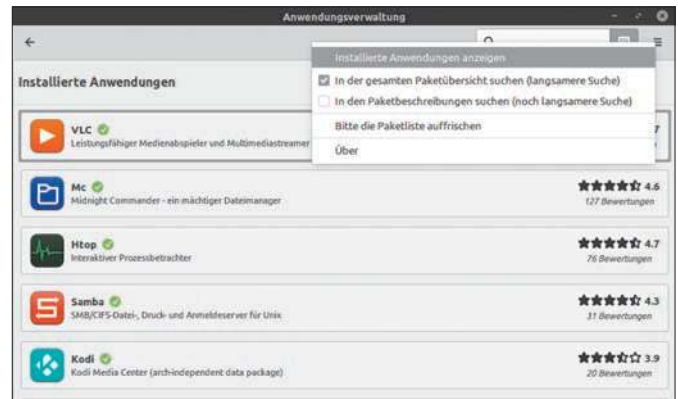
den kompletten Desktop mitziehen kann. Wer die bestmögliche Kontrolle behalten will, lässt am besten nach jedem „apt remove“ ein „apt autoremove“ folgen. Dann bleibt die Liste abhängiger Pakete klein und kontrollierbar.

Kriterien für die Deinstallation von Software

Für oder gegen das Ausmisten von Software gibt es mehrere Kriterien:

1. Jede Software, die Sie offenbar seit Monaten nicht benutzt haben, ist ein Kandidat zur Deinstallation.
2. Software, deren Funktion Sie nicht kennen, sollten Sie nicht ungeprüft deinstallieren. Hier empfiehlt sich mindestens ein vorheriger Start, um sich von der Funktion zu überzeugen. Ist dies nicht aussagekräftig, weil kein grafisches Fenster lädt oder das Terminal keinen Output zeigt, nehmen Sie lieber Abstand.
3. Manche Software gilt bei vielen Distributionen als Standard, obwohl deren Funktion vielerorts durch Webdienste (via Browser) ersetzt werden könnte. Einen dicken Mailclient brauchen zum Beispiel nur Nutzer mit mehreren Mailkonten und auch die eigentlich nur, wenn sie Nachrichten zwischen verschiedenen Konten verschieben möchten. Im Übrigen genügt

Softwareinventur: Die grafischen Softwarezentralen unter Ubuntu/Mint bieten eine Option, um installierte Programme aufzulisten und bei Bedarf per Mausklick zu deinstallieren.



Webmail mit dem Browser. Auch Office-Pakete sind nicht auf jedem System nötig, insbesondere wenn ein Google- oder Microsoft-Konto genutzt wird.

4. Software in Snap-Paketen – und mehr noch in Flatpaks – fordert erheblichen Platzplatz. Die Deinstallation dieser Containerformate und deren Ersatz durch das klassische Binärpaket aus den Paketquellen spart daher erhebliche Kapazitäten. Dafür muss man dann aber in der Regel eine ältere Version der Software in Kauf nehmen.

Konfigurationsdateien der Software

Eine Deinstallation von Software beseitigt nicht die Konfiguration und eventuelle Be-

nutzerdaten, die von dieser Software angelegt wurden. Diese benutzerbezogenen Reste liegen im Home-Verzeichnis im versteckten Ordner „./config“ oder auch direkt im Home-Ordner in versteckten Verzeichnissen, deren Name auf die verantwortliche Software verweist – etwa „thunderbird“. Strg-H im Dateimanager (unter KDE: Alt-Punkt) blendet die Objekte ein. Überwiegend handelt es sich um Konfigurationsbrösel, deren Löschen kaum Platzgewinn verspricht, aber doch für bessere Übersicht und schnellere Navigation sorgt. Es gibt aber Ausnahmen: Ergiebig ist das Löschen überflüssiger Bild- und Multimediadaten (etwa nach Deinstallation von Kodi, Shotwell) sowie der Indizes von

DATENTRÄGERBELEGUNG ANALYSIEREN

Am Anfang steht die Inventur: Wie viel Platz ist auf den Partitionen frei? Welche Verzeichnisse belegen wie viel Speicher? Unter Ubuntu und Linux Mint finden Sie das Tool Baobab als „Festplattenbelegungsanalyse“ oder „Festplattenbelegung analysieren“ im Hauptmenü. Es zeigt nach dem Start eine Übersicht der Datenträger. Hier sind die Gesamtkapazität und der aktuelle Füllstand ersichtlich. Nach Klick auf dem Pfeil ganz rechts startet Baobab eine Ordneranalyse, die es als Kreis- oder Kacheldiagramm visualisiert. KDE kann mit einem ähnlichen Visualisierungstool Filelight aufwarten.

Auf allen Systemen – mit oder ohne grafischen Desktop – gibt der Befehl `df -h` im Terminal schnelle Auskunft zur Belegung der Laufwerke. Mit einem Grep-Filter

```
df -h - | grep /dev/sd
```

können Sie temporäre Dateisysteme zur besseren Übersicht ausblenden. Vor allem die Prozentzahl („Verw%“) bietet gute Orientierung zum Handlungsbedarf. Nach Verzeichnissen und Dateien schlüsselt der Befehl

```
du | sort -h
```

den Platzbedarf auf. Dies ergibt eine aufsteigend sortierte Liste mit den umfangreichsten Verzeichnissen am Ende. Statt der

bytegenauen Aufstellung kürzt

```
du -h | sort -h
```

die Werte lesbarer mit Megabyte-, Gigabyte- und Terabyte-Angaben ab. Der Befehl berücksichtigt sämtliche Unterordner und sollte in dem Verzeichnis gestartet werden, wo Sie den Platzbedarf messen wollen.



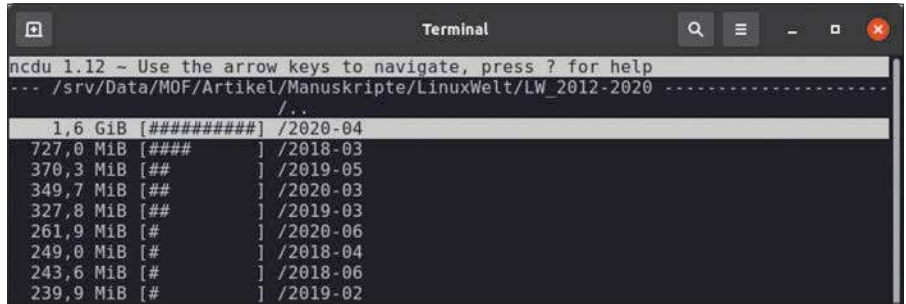
Festplattenbelegung: Das Tool Baobab visualisiert den Plattenplatz von Ordnern durch entsprechend große Segmente im Kreisdiagramm.

Suchprogrammen (Recoll, Baloo). Deinstallierte Browser und Mailprogramme hinterlassen ebenfalls große Datenhalden im Benutzerordner. Normalerweise können Sie die betreffenden Ordner ohne Bedenken löschen. Bei Mailprogrammen betrifft dies allerdings auch die Nachrichten. Wer diese sichern möchte (bei IMAP-Konten, die alles am Server erhalten, nicht zwingend erforderlich), kann einen Ordner wie „~/thunderbird“ auf einen externen Datenträger verschieben.

Dateien manuell löschen

Eine große Hilfe für manuelles Löschen ist Ncdu (mit identischem Paketnamen). Denn das Terminalprogramm sortiert die Verzeichnisse standardmäßig nach der enthaltenen Datenmenge, wechselt wie ein Dateimanager zwischen den Verzeichnissen und kann selbst aktiv löschen. Die einzig wichtige Bedienregel ist die Auswahl des Startverzeichnisses. Ist Ncdu nämlich einmal gestartet, wird es in keine höhere Verzeichnisebene wechseln. Wenn Sie das komplette Dateisystem durchforsten wollen, sollten Sie das Tool mit

```
ncdu /
ncdu /
starten. Ncdu sortiert automatisch nach Ordnergrößen, kann aber mit Taste „n“ auch nach Namen sortieren, mit „s“ wieder
```



```
ncdu 1.12 ~ Use the arrow keys to navigate, press ? for help
-- /srv/Data/MOF/Artikel/Manuskripte/LinuxWelt/LW_2012-2020 -----
/..
1,6 GiB [#####] /2020-04
727,0 MiB [#### ] /2018-03
370,3 MiB [##   ] /2019-05
349,7 MiB [##   ] /2020-03
327,8 MiB [##   ] /2019-03
261,9 MiB [#    ] /2020-06
249,0 MiB [#    ] /2018-04
243,6 MiB [#    ] /2018-06
239,9 MiB [#    ] /2019-02
```

Entdeckungen mit Ncdu: 1,6 GB, 700 MB für ein paar Texte? Das Tool Ncdu ist eine große Hilfe dabei, unnötige Datenhalden zu finden und interaktiv zu entsorgen.

nach der Größe („size“). Das Tastenkombi „d“ („delete“) ist der Löschbefehl für markierte Dateiobjekte.

Massenvernichtung: Um ganze Dateigruppen rationell anhand eines Namensmusters oder einer Extension rekursiv zu löschen, ist find das beste Werkzeug. Es bringt seinen eigenen Löschschalter „-delete“ mit:

```
find ~ -type f -iname "*.pdf"
      -delete
```

Dies löscht im gesamten Home-Verzeichnis („~“) alle PDF-Dateien. Die Angabe „-type -f“ (Files) sorgt dafür, dass der Befehl nur Dateien, keine Ordner berücksichtigt.

Das Löschen von Verzeichnissen bestimmten Namens erfordert einen Umweg:

```
find ~ -type d -iname "ORI" -exec rm
-r {} \;
```

Das Beispiel nimmt an, dass es Backupordner namens „ORI“ gibt, die komplett gelöscht werden dürfen. „type -d“ („Directories“) sorgt dafür, dass der Befehl nur Ordner berücksichtigt.

Backupsäuberungen mit Rsync

Hygienisches Löschen von obsoleten Daten auf der einen Seite, Doppelt- und Dreifach-Redundanz auf unabhängiger Hardware auf der anderen Seite sind kein Widerspruch – im Gegenteil: Wer wichtige Benutzerarchive größeren Umfangs regelmäßig sichert, ärgert sich über die Zeit- und Platzverschwendung durch überflüssige Daten doppelt und dreifach. Daher ist es sinnvoll, periodisch den Quelldatenträger manuell auszumisten und den Rest dann Rsync mit

LÖSCHEN UND REDUZIEREN VON SYSTEMDATEN

Apt-Cache: Die Paketverwaltung von Debian/Ubuntu/Mint sammelt die heruntergeladenen Pakete bei Installation und Aktualisierung unter „/var/cache/apt/archives“. Dieses Verzeichnis dient als Cache, wenn ein Update einmal abbricht.

Den apt-Cache leeren Sie mit

```
sudo apt-get clean
```

am besten regelmäßig. Auch das Tool Bleachbit bietet eine entsprechende Option. Die Maßnahme kann mehrere GB freischaufeln.

Obsolete Pakete: Der Aufräumbefehl

```
sudo apt autoremove
```

entfernt ältere Kernel-Versionen und abhängige Softwarepakete, die nach der Deinstallation von Software obsolet wurden.

Reserve für root minimieren: Das Standarddateisystem Ext4 reserviert auf jeder Partition einen Speicherbereich für das Konto „root“.

Dieser Platz steht für Daten nicht zur Verfügung. Das soll gewährleisten, dass sich root auch auf voller Systempartition noch anmelden kann. Standardmäßig liegt der reservierte Platz bei fünf Prozent, da sind bei einer 120-GB-SSD immerhin sechs GB. Die Reserve können Sie gefahrlos verringern. Das

gelingt mit dem Programm tune2fs, das einige Eigenschaften von Ext2/3/4-Dateisystemen nachträglich und ohne Datenverlust anpassen kann: Der als root oder mit sudo ausgeführte Befehl

```
tune2fs -m 2 /dev/sda1
```

verringert die Anzahl der reservierten Blöcke der Partition „/dev/sda1“ auf zwei Prozent. Der Platzgewinn ist natürlich umso größer, je größer die Datenträgerkapazität.

Auslagerungsdatei verkleinern: Ubuntu und Linux Mint verwenden eine Auslagerungsdatei, deren Ort und Größe Sie über swapon -s

in Erfahrung bringen. Vier oder acht GB sind je nach Größe leicht zu gewinnen, indem Sie die Auslagerung abschalten und dann die Datei verkleinern:

```
sudo swapon -a
sudo fallocate -l 4G [Pfad/Name]
sudo mkswap [Pfad/Name]
sudo swapon [Pfad/Name]
```

Wenn Sie als „[Pfad/Name]“ den Ort des bisherigen Swapfiles beibehalten, sind keine weiteren Maßnahmen in der Datei „/etc/fstab“ erforderlich.

Schalter „--delete“ zu überlassen – der löscht dann auch im Ziel die obsoleten Daten (Beispiel).

```
rsync -auvP --delete --progress /
  srv/Data/ /media/sepp/usb0/Data
```

Das erste nach den Schaltern angegebene Verzeichnis ist der Quellordner mit abschließendem Slash („/“), das zweite das Backupziel. Testen Sie umfangreiche Sicherungen immer erst mit dem zusätzlichen Schalter „--dry-run“

```
rsync -auvP --delete --dry-run
  --progress [...]
```

und legen Sie den Befehl dann als Alias ab. Aber Achtung! Erfahrungsgemäß sind die Rollen von Quelle und Ziel nicht immer eindeutig: Wenn eine USB-Festplatte (oder ein Samba/SFTP-Server), die als Backupziel dient, gelegentlich auch neue und wichtige Daten von anderer Stelle als von der eigentlichen „Quelle“ erhält, dann gerät „rsync --delete“ zur Massenvernichtungswaffe. Wo Unsicherheit besteht, bewährt sich folgende Methode. Erst drehen Sie die Quelle und Ziel um

```
rsync -auvP --progress [Backup] /
  [Quelle]
```

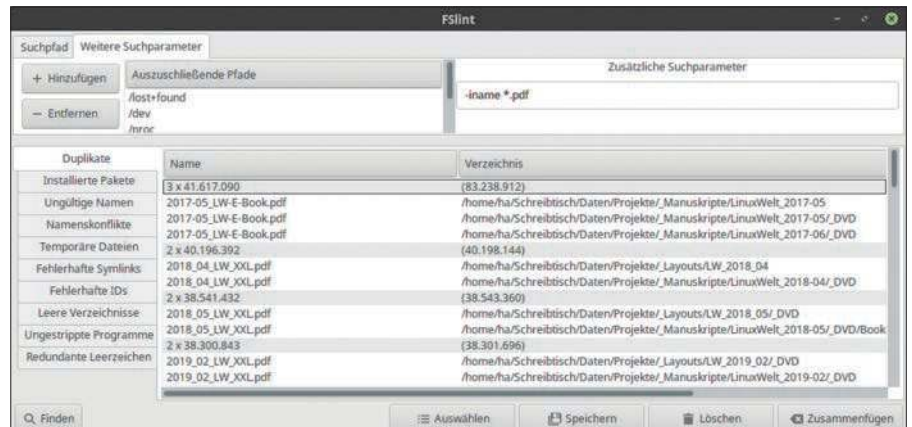
und sichern alles Neue zur „Quelle“. Danach löschen Sie dort alles Unnötige und sichern danach mit „rsync --delete“ wieder zurück zum Backup-Datenträger.

Die Suche nach Dateidubletten

Effiziente Dublettensuche ist nicht trivial und sollte mehr als namensgleiche Dateien erkennen. Das Tool `fdupes` vergleicht Dateigrößen und geht bei Größenübereinstimmung in die Byteanalyse mit MD5-Prüfsummen. Das Paket „`fdupes`“ finden Sie überall in den Standard-Paketquellen. Folgender Aufruf ausgehend vom aktuellen Verzeichnis („.“)

```
fdupes -r -S -n -d .
```

macht eine rekursive Suche in allen Unterzeichnissen („-r“) mit Angabe der Dateigrößen („-S“), Überspringen leerer Dateien („-n“) und interaktivem Löschmodus („-d“). Die Analyse kann je nach Datenanzahl und Dateigrößen einige Zeit beanspruchen. Danach markieren Sie bei aktiviertem Löschmodus („-d“) jene Dublettendatei per angezeigter Kennziffer, **die Sie behalten wollen**. Die andere beziehungsweise alle anderen Dateien werden gelöscht. Der interaktive Löschmodus erfordert Konzentration und Sorgfalt. Wo viele Dubletten zu erwarten sind, die irrelevant sind, ist es effizien-



Suche nach Dateidubletten mit `fslint`: Dieses Werkzeug ist eine Empfehlung für den Desktop. Im Terminal leistet das Tool `fdupes` ganze Arbeit.

ter, das Ergebnis mit

```
fdupes -r -S -n . > dupes.txt
```

ohne den interaktiven Modus in eine Liste zu schreiben und nach Durchsicht dieser Liste die lohnenden Löschaktionen im Dateimanager zu erledigen.

Grafisches `fslint`: Am Desktop bietet das Werkzeug `fslint` mehr Komfort als `fdupes`. `Fslint` liegt mit gleichnamigem Paketnamen in den Paketquellen der meisten Distributionen. Sie finden es nach der Installation im Startmenü als „`Fslint Janitor`“ oder starten es mit `fslint-gui` im Terminal. Das Programm durchsucht standardmäßig alle Unterordner der einstellbaren Startordner. Für zusätzliche Filter können Sie selbst sorgen, indem Sie unter „Weitere Suchparameter → Zusätzliche Suchparameter“ einen find-Schalter wie „-iname *.mp3“ eintragen. In der Ergebnisliste nach erfolgter Analyse markieren Sie die überflüssigen Dubletten und klicken auf „Löschen“.

Löschen mit Bleachbit

Das in den meisten Standard-Paketquellen erhältliche `Bleachbit` hat jede erdenkliche

großräumige bis marginal-kosmetische Löschaktion im Repertoire und darf als klassischer Cleaner unter Linux gelten. Die meisten Löschaktionen finden im Home-Verzeichnis statt (Browser, Mail, Office), jedoch kann `Bleachbit` auch in der Paketverwaltung löschen, wenn es mit „`BleachBit (as root)`“ oder im Terminal mit `sudo bleachbit` gestartet wird. `Bleachbit` kann aber noch mehr, als in der grafischen Oberfläche angewählte Optionen abzuarbeiten. Alle Detailfunktionen sind auch als Terminalkommando abrufbar. Der Befehl

```
bleachbit --list-cleaners
```

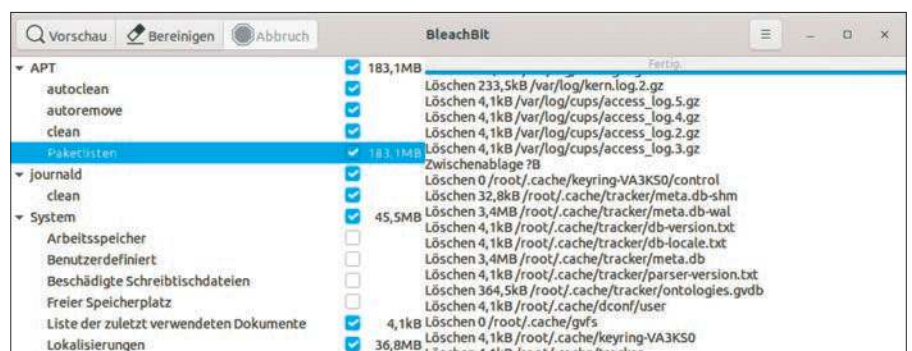
zeigt alle Löschmodule an – annähernd 200, wovon aber die meisten nur Spezialroutinen für einzelne Programme sind (insbesondere für Browser). Jedes einzelne Modul kann mit dem Schalter „--clean“

```
bleachbit --clean system.cache
```

gestartet werden. Bei Löschielen mit diversen Unterabteilungen (system, apt, firefox, chromium, google_chrome, thunderbird) funktioniert auch diese Variante

```
bleachbit --clean apt.*
```

mit Stellvertreterzeichen. ■



Löschklassiker: `Bleachbit` informiert vorab detailliert über die Löschmengen und ist ideal zum Aufräumen von Browsercache, Updatecache, verwaisten Paketen und temporären Dateien.

Auslagern und Komprimieren

Während Systempartitionen auf Micro-SD-Karten und SSDs gerne an Kapazitätsgrenzen gelangen, sind externe und erschwingliche USB-Festplatten mit 8, 10, 16 TB kaum vollzubekommen. Die Frage liegt nahe: Was kann man auslagern?

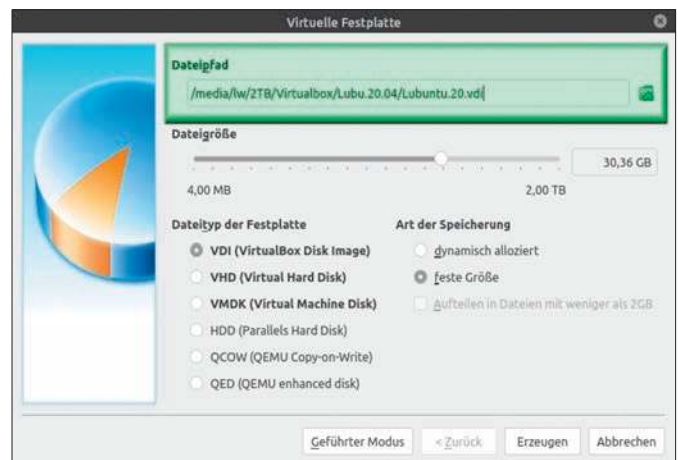
VON HERMANN APFELBÖCK

Standardordner wie „Bilder“, „Dokumente“, „Videos“ im Home unter Linux wie Windows sind nett gemeint, aber vielerorts obsolet. Überall, wo heute Datenmassen von Benutzerdateien anfallen, liegen diese meist jenseits der Systempartition auf externen Datenträgern und Home-Servern. Das ist flexibler und skalierbarer als darauf zu hoffen, dass der Platz auf dem Systemdatenträger dauerhaft ausreicht. Dieser Artikel zeigt weitere und besonders lohnende Beispiele für das Auslagern von Daten und Software.

Virtuelle Maschinen/Festplatten

Virtuelle Maschinen (sofern ordentlich installiert und nicht nur Livesystem) erfordern viel Platz für die virtuellen Festplatten. Mit zehn bis 20 GB pro System ist selbst bei dynamischer Allokierung zu rechnen und für etliche VMs sind dann schnell 200 GB und mehr verbraten. Standardmäßig wollen Virtualbox oder Vmware diese Festplattendateien („vdi“ oder „vmdk“) immer auf die Systempartition schreiben, aber das können Sie gezielt umlenken. Am einfachsten geht das, indem Sie ein neues virtuelles System wie gewohnt einrichten, dann aber nicht starten, sondern beim neuen Eintrag nach Rechtsklick auf „Settings“ (Vmware) oder „Ändern“ (Virtualbox) gehen. Dort können Sie unter „Hard Disk“ (Vmware) oder „Massenspeicher → Controller. SATA“ (Virtualbox) die bisherige Definition löschen und eine neue Harddisk anlegen, die jetzt auf dem externen Datenträger Ihrer Wahl liegt. Via USB 3.x ist solcher Betrieb

Virtuelle Festplatte auf USB-Laufwerk: Intensivnutzer von Virtualisierungssoftware gewinnen dadurch Hunderte von Gigabyte auf der Systempartition.



virtueller VMs leistungstechnisch mehr als zufriedenstellend.

Die Home-Partition auslagern

Anders als bei System und Software steht bei Benutzerdateien nicht die Leistung, sondern die Kapazität des Laufwerks im Vordergrund. Clevere Anwender richten daher das Benutzer-Home schon bei der Installation auf einem Extra-Datenträger ein. Wo dies nicht der Fall ist und der Platz auf der Systempartition knapp wird, lässt sich das auch nachholen. Ermitteln Sie zunächst mit dem Terminalbefehl

```
blkid
```

die UUID-Kennungen der Partitionen. Das externe Laufwerk (oder eine zweite interne Festplatte) richten Sie dann mit dem Mountpunkt „/home“ in der Datei „/etc/fstab“ ein (zum Editieren ist sudo-Recht erforderlich):

```
UUID=[...] /home ext4 defaults 0 0
```

Eine Formatierung mit Linux-Dateisystem ist für den Home-Datenträger zwingend, im

Beispiel ist es das Dateisystem Ext4. Danach schließen Sie alle laufenden Programme und beenden im Terminal zwangsweise die grafische Oberfläche, indem Sie unter Ubuntu den Displaymanager Gdm3

```
sudo service gdm3 stop
```

oder unter Linux Mint 20

```
sudo service lightdm stop
```

Lightdm stoppen. Vom „schwarzen“ Monitor gelangen Sie mit Strg-Alt-F2 zur Textkonsole und melden sich dort an. Dort benennen Sie das bisherige Home um, erstellen einen neuen Home-Ordner, mounten das externe Laufwerk in diesen Mountpunkt und kopieren alle Daten:

```
sudo mv /home /home.bak
```

```
sudo mkdir /home
```

```
sudo mount -a
```

```
sudo rsync -aXS /home.bak/ /home/
```

Achten Sie auf die abschließenden Slash-Zeichen („/“). Starten Sie Linux mit

```
sudo reboot
```

neu. Das System verwendet ab sofort für das Home-Verzeichnis den neuen Datenträger

ger. Den Ordner „/home.bak“ können Sie löschen und damit viel Platz für die Systempartition schaffen.

Skalierbare Datenarchive

Was für ausgelagerte Home-Verzeichnisse gilt, ist natürlich auch kleinteiliger für anwachsende Datenarchive realisierbar. Wird der Platz irgendwo knapp, laden Sie einen externen Datenträger in das geeignete Verzeichnis und vergrößern damit die Kapazität. Dazu ist nicht mehr erforderlich als die Angabe des Geräts und des Mountpunkts:

```
sudo mount /dev/sdc1 /home/sepp/
```

Musik/Jazz

Würde der so eingehängte Datenträger auf oberster Ebene die Ordner von Jazzinterpreten enthalten, wäre die Ordnung perfekt. Über die Datei „/etc/fstab“ sorgen Sie dann für automatisches Einhängen des Datenträgers. Dazu brauchen Sie wieder blkid, um UUID-Kennziffer und Dateisystem zu ermitteln, und dann den Eintrag in die fstab:

```
UUID=[...] [Dateisystem] /home/  
sepp/Musik/Jazz auto 0 0
```

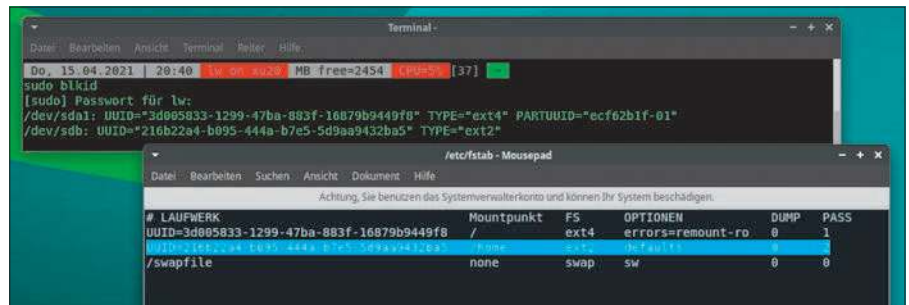
Testen Sie das Ergebnis mit diesem Befehl:

```
sudo mount -a
```

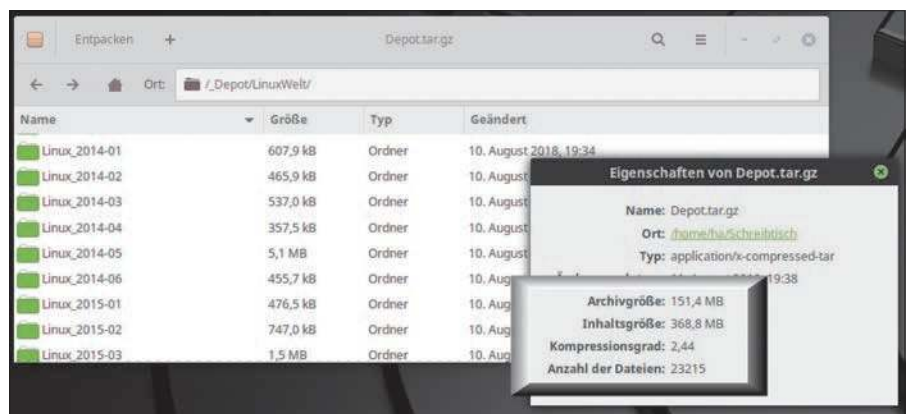
Ist dies in Ordnung, mountet das Laufwerk künftig beim Systemstart automatisch in das gewünschte Verzeichnis.

Software auf externen Datenträgern

Mit den zahlreichen portablen Apps unter Windows kann Linux nicht mithalten. Als portable Software gibt es hier nur die Appimages in begrenzter Auswahl. Dieses Containerformat benötigt keine Installation und ist auch auf externen USB-Medien lauffähig (bei Snaps und Flatpaks trifft dies nicht zu). Die Images werden einfach auf den Datenträger der Wahl kopiert und dort ausführbar geschaltet (im Dateimanager oder mit „chmod +x“). Die größte Sammlung solcher Appimages bietet <https://www.appimagehub.com>. Auch die Website <https://www.linux-apps.com> bietet im Listenfeld rechts oben den Filter „AppImage“. Appimages laufen praktisch voraussetzungslos, haben aber doch eine wichtige Bedingung: Der Datenträger, auf dem die Programme liegen, muss mit einem Dateisystem formatiert sein, das erweiterte Dateiattribute vorsieht – also ein Linux-Dateisystem wie Ext4 oder Windows NTFS. Auf FAT/exFAT-Dateisystemen ist es nicht möglich, das Appimage ausführbar zu schalten.



Ausgelagertes „Home“: Das ist mit die effizienteste Maßnahme, die Systempartition zu entlasten. Ein mobiles „Home“ auf USB oder Micro-SD sorgt obendrein für mobile Benutzerdaten.



Platzgewinn und kaum Komfortverlust: Komprimierte „tar.gz“-Archive sind schnell und mit der Archivverwaltung (file-roller) bequem zu benutzen.

Benutzerdaten zusammenlegen und/oder komprimieren

Das Zusammenlegen von Datenhalten in Packerarchiven oder in ISO-Images bringt mehrere Vorteile:

1. Wenn Hunderte von kleineren Dateien in eine gepackt werden, entfällt der typische „Verschnitt“. Um den Verschnitt anhand eines Extrembeispiels zu erläutern: Eine Datei mit einem Byte benötigt eine komplette Zuordnungseinheit – meistens 4096 Byte, eventuell aber auch das Doppelte und mehr.
2. Wird beim Zusammenlegen zusätzlich komprimiert, spart dies zusätzlichen Platz – sehr viel bei Textdokumenten aller Art (PDF, Office), eher wenig bei Bild- und Videoformaten.
3. Synchronisierungsbackups laufen wesentlich schneller, wenn statt Hunderten nur noch eine Datei befragt werden muss, ob eine identische Version vorliegt. Es gibt aber auch Nachteile: Die Suche nach einzelnen Dateien oder Dateihalten funktioniert ohne aufwendige Hilfsmittel nicht mehr. Auch nachträgliches Bearbeiten von Dateien wird komplizierter oder unmöglich (ISO). Daher eignen sich diese Methoden nur für abgeschlossene Projekte.

ISO-Images erstellen: In einem Werkzeug wie Brasero klicken Sie auf „Daten-Projekt“ und ziehen den gewünschten Ordner in das Brasero-Fenster. Nachdem Brasero die Projektgröße errechnet hat, klicken Sie recht unten auf „Brennen“, vergeben den Namen für die ISO-Datei und klicken auf „Abbild erstellen“.

ISO-Abbilder sind ohne zusätzliche Software mit jedem Betriebssystem unkompliziert zu mounten und (schreibgeschützt) zu benutzen.

Komprimierte Archive erstellen: Hier ist das schnelle tar auf der Kommandozeile erste Wahl. Ein typischer Befehl zum Einpacken beginnt mit einigen Optionen, nennt dann das Zielarchiv und zuletzt den Ordner mit den zu sichernden Daten:

```
tar -czvf depot.tar.gz Depot
```

Das Beispiel geht davon aus, dass sich tar im richtigen Verzeichnis befindet und darunter den Ordner „Depot“ findet. Die Nutzung von „tar.gz“-Archiven ist unter Desktop-Linux mit dem Archivmanager (unter Windows mit 7-Zip) praktisch genauso komfortabel wie der Umgang mit unkomprimierten Daten im Dateimanager. Es ist nicht nötig, die Daten auszupacken. ■

Netz & Web: Eine Inventur

Aufräumen im Netz hat zwei Aspekte: Der eine hat die angeschlossenen Rechner im Fokus und analysiert, wie sich diese durch Netzwerkfunktionen entlasten lassen. Der zweite betrifft die Netzwerkdienste selbst: Was brauchen Sie wirklich?

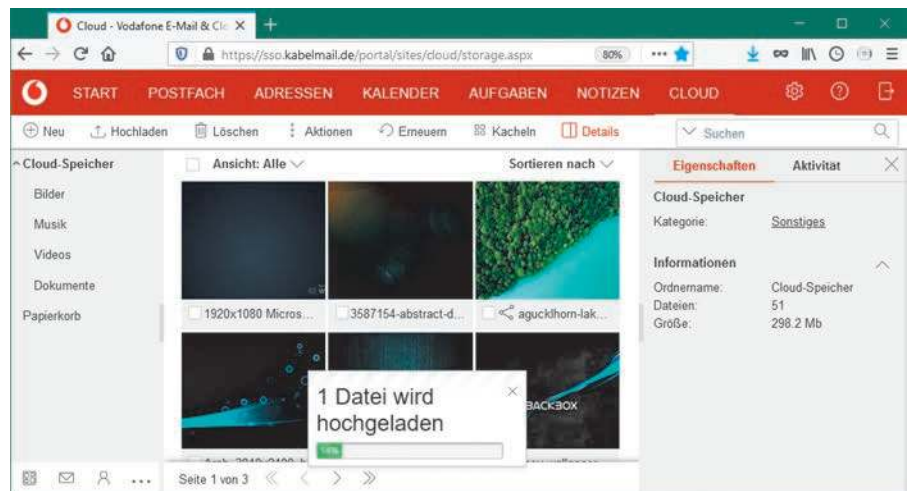
VON HERMANN APFELBÖCK

Selbst in privaten Heimnetzen sammelt sich heute schnell ein kleiner Gerätepark von PCs, Notebooks, Tablets, Platinen. Homeoffice und Homeschooling seit 2020 potenzieren den schon vorher bestehenden Trend. In einem gut organisierten Netzwerk können sich die einzelnen Endgeräte hinsichtlich Benutzerdaten und installierter Software auf das Allerwesentlichste beschränken. Auf der anderen Seite stehen die Fragen, ob jede Aufgabe wirklich eine Extrahardware braucht und welche Webdienste entbehrlich sind.

Aufräumen im Heimnetz und Web

Es soll ja Heimbastler geben, die nicht mehr beantworten können, wie viele Geräte (insbesondere Platinenrechner) in ihrem Netz arbeiten – und mit welcher Aufgabe. Leider ist es Gesetz, dass jede Hardware irgendwann ein Problem hat. Je mehr Geräte und Systeme das Netz bevölkern, desto häufiger ist der Admin mit Fehleranalyse und Problemkorrektur beschäftigt. Diese Tatsache ist so trivial wie ihre Konsequenz: Wer sich von einem Uralt-Notebook trennen kann, das zwar noch läuft (aber keiner weiß, warum), oder von einem Raspberry, der nur das Backup vom Backup erledigt, hat danach oft eine Sorge weniger.

Im Web hat mancher Onlinejunkie längst den Überblick verloren, in welchen Netzwerken, Clouddiensten und Foren er angemeldet ist. Das ist ein weites Feld: In diesem knappen Beitrag muss das pauschale Plädoyer genügen, den Überblick zu behalten und die Komplexität zu verringern.



Es muss nicht immer Google oder Microsoft sein: Die Standardcloud von Internet Providern ist selten engagiert und inspiriert, aber für ein paar Bildfreigaben oder Sicherungen reicht es allemal.

Konkreter wird es beim Umgang mit Cloudspeichern im Web (Dropbox, Onedrive, Google Drive et cetera), sofern es dort nur um das pure Datenkontingent geht: Bei heutigen Festplatten und Kapazitäten auf USB-Laufwerken oder Samba/Windows-Servern besteht keine Not, Benutzerdaten massenhaft ins Internet zu sichern – wemöglich verstreut bei diversen Anbietern. Wer dies tut, weil er standortunabhängigen Zugriff auf die Daten haben will, sollte zumindest die Alternativen sehen:

- Viele Provider wie Telekom, Vodafone, 1&1 haben ein kostenfreies Cloudkontingent inklusive. Man ist als Kunde dieser Provider nicht auf US-Anbieter wie Google, Microsoft oder Dropbox angewiesen. Dasselbe gilt praktisch überall auch für das Mailkonto.
- Wer eine Homepage und damit einen virtuellen oder dedizierten Server bei einem

Webhoster betreibt, hat neben seiner öffentlichen Homepage immer auch einen großzügigen Onlinespeicher. Damit kann man sowohl Datensicherung wie auch Datenfreigabe für andere über SSH oder auch über passwortgeschütztes HTTP erledigen.

Softwarefunktionen auslagern

Ein aufgeräumtes Netzwerk kann die einzelnen Geräte entlasten und deren Wartung vereinfachen, indem Software delegiert wird. Neben populärer Cloudsoftware von Google und Microsoft genügen auch lokale Netzmethoden. Linux ist ideal für solche auf mehrere Netzgeräte verteilte Software, aber auch Mac-OS kann uneingeschränkt mitspielen.

Open SSH mit X11: Für die Nutzung entfernter Software genügt ein überall aktivierter Open-SSH-Server. Wenn zum Beispiel ein Virtualisierer oder ein Mailpro-

gramm zum Zweck der Zentralisierung nur auf einem Rechner installiert ist, so startet der Befehl (Beispiel)

```
ssh -X ha@192.168.178.20 virtualbox
```

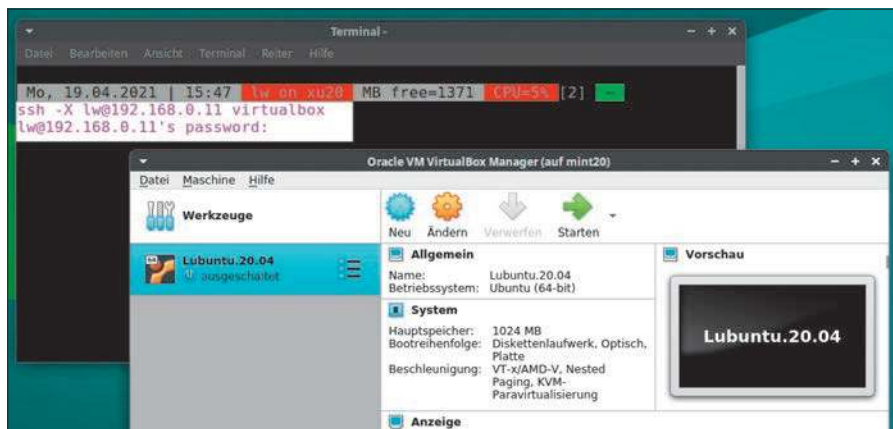
den SSH-Zugriff mit X-Forwarding, das angeschlossene Kommando „virtualbox“ lädt auch gleich das benötigte Programm. Der große Vorteil von X-Forwarding gegenüber VNC und Remotedesktop ist die Tatsache, dass der Rechner (hier jener mit Virtualbox) lokal ganz normal genutzt werden kann. Abgesehen vielleicht von einer geringen Leistungseinbuße, wird der lokale Benutzer vom Fernzugriff nicht gestört oder gar ausgesperrt.

Windows steht sowohl als zugreifender Client wie als Server etwas außen vor, obwohl es inzwischen einen Open-SSH-Client wie Server im Angebot hat (siehe „Einstellungen → Apps → Optionale Features“). Als SSH-Server kann es aber nur die Kommandozeile anbieten und als SSH-Client ist das Empfangen grafischer Fenster mit dem zusätzlichen Xming (X-Server für Windows, www.straightrunning.com) etwas umständlich und oft optisch unbefriedigend.

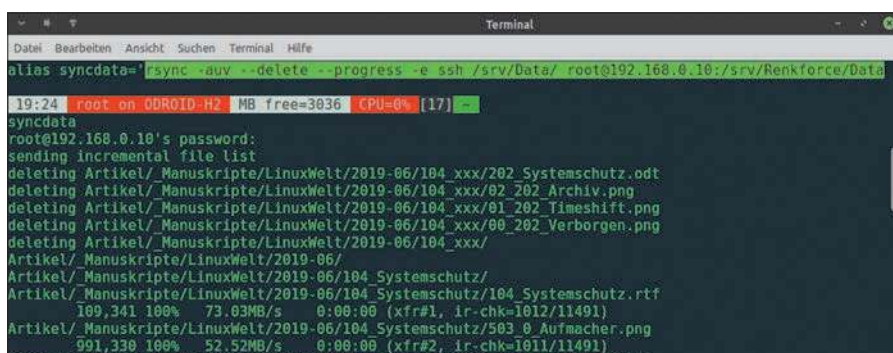
Desktopfreigaben: Sollen auch Windows-Rechner grafische Software von Linux-Maschinen mitbenutzen, ist ein VNC-Zugriff auf den gesamten Linux-Desktop die beste Lösung. Als Serversoftware auf den Linux-Rechnern eignet sich zum Beispiel x11vnc und als Zugriffsclient unter Windows etwa Tight VNC (www.tightvnc.com). Linux-Rechner können sich mit dem universellen Remmina zu VNC-Servern verbinden. Weitere Infos zu diesem Thema finden Sie ab Seite 72 in diesem Heft.

Wenn Sie umgekehrt an einem Linux-System ein Windows-Programm benötigen, dann empfiehlt sich die Windows-Freigabe via Remotedesktop (Win-Pause und dort „Remoteinstellungen → Remoteverbindung zulassen“). Aber Achtung: Diese im Heimnetzwerk sehr nützliche Funktion ist nur in der „Pro“-Version von Windows enthalten, nicht in „Home“. Der Zugriff mit Linux erfolgt auch hier über Remmina (RDP-Protokoll), der Zugriff mit einem anderen Windows über das Tool Remotedesktopverbindung („mstsc.exe“). Die Authentifizierungsdaten (lokales Konto des Windows-Systems) können in Remmina wie Mstsc gespeichert und automatisch übergeben werden.

Desktopfreigaben via VNC oder RDP sind elegant, optisch ansprechend und außerdem auch auf Android-Tablets oder iPads



Softwareaufgaben im Netzwerk verteilen: Nicht jeder Rechner muss jede Software installieren. X11-Forwarding und Desktopfreigaben ermöglichen Programmstarts auf entfernten Systemen.



Synchronisierung inklusive Löschen: Solche Rsync-Jobs mit Löschschafter räumen im Zielordner weg, was an der Quelle nicht vorliegt. Solches Aufräumen ist rational, braucht aber Kontrolle.

(Smartphones sind zu klein) über kostenlose Apps erreichbar. Einen Nachteil haben sie aber: Der lokale Nutzer wird durch den Zugriff gestört (VNC) oder ausgesperrt (RDP).

Datenabgleich und Säuberungen

Samba-Server sind auf Linux-PCs und Platinenhardware schnell eingerichtet und entlasten dann als Datenzentralen alle sonstigen Netzwerkrechner. Für das Auslagern oder Synchronisieren von Benutzerdaten ist das Tool Rsync (fast) überall die beste Wahl, da es alle Dateien original überträgt, daher uneingeschränkte Datennutzung ohne weitere Hilfsmittel erlaubt und auch rationale Säuberung beherrscht („--delete“). Rsync kann von jedem Netzwerkrechner Daten beziehen oder dorthin kopieren, wo Open SSH läuft. Samba-Freigaben sind nicht nötig. Ein Beispielaufwurf sieht etwa wie folgt aus:

```
rsync -auvP --delete --progress -e "ssh -p 22" /srv/Archiv/Musik/ root@192.168.0.10:/srv/Archiv/Musik
```

Zwischen Linux- und Mac-Rechnern gibt es

kaum eine pragmatischere Methode, große Datenmengen synchron zu halten. Das relativ umständliche Kommando muss nur einmal getestet und dann als Alias (etwa „syncmusic“) abgekürzt werden. Und es darf – angesichts „--delete“ – keine Zweifel geben, dass der erste Pfad (Quellpfad) den aktuellen Datenbestand enthält.

Windows kann da im Prinzip auch mitspielen, allerdings nicht mit seinem eigenen SSH-Client. Denn Rsync ist eine Client-Server-Lösung und Windows besitzt kein Rsync. Möglich wird SSH plus Rsync unter Windows nur über das optionale Linux-Subsystem. Das aber dürfte vielen Windows-Nutzern für den Zweck der Datensynchronisierung als Overkill erscheinen. Eine Rsync-adäquate Methode, die auch Überflüssiges löschen kann („/mir“), bietet das Windows-Tool Robocopy:

```
robocopy d:\Archiv\Musik \\192.168.0.10\Musik/mir
```

Der entscheidende Unterschied ist hier, dass auf dem Rechner mit der IP-Adresse „192.168.0.10“ eine Samba-Freigabe „Musik“ angelegt sein muss. ■

Smartphones & Tablets entrümpeln

Wenn Smartphone-Speicher überlaufen, handelt es sich um kein technisches, sondern um ein psychologisches Problem. Handys & Tablets sind (jedenfalls noch) keine Massenspeicher. Das sollte man lernen, zumal es an Konnektivität nicht mangelt.

VON HERMANN APFELBÖCK

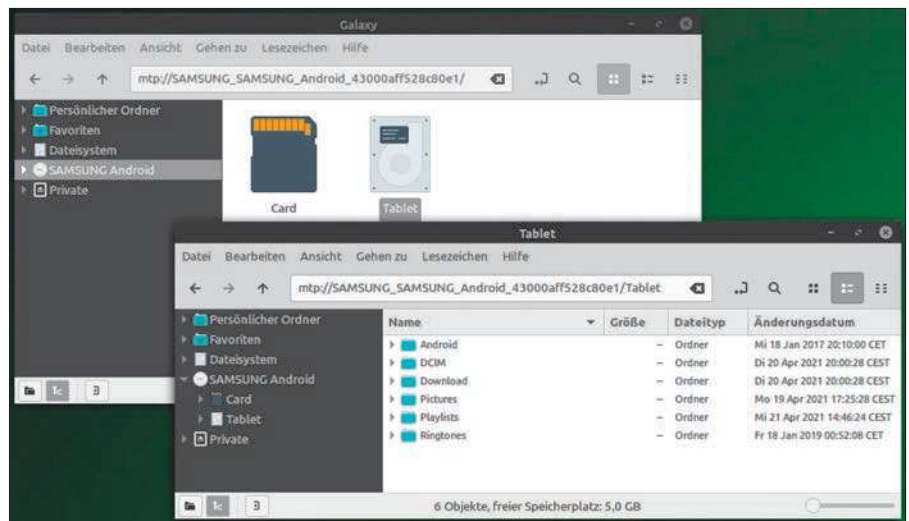
Die heute gängigen 128 und 256, oft sogar 512 GB Speicherkapazität sind für mobile Geräte mit vorwiegend rezeptiven Aufgaben mehr als ausreichend. Tatsächlich versteht aber vor allem die jüngere Smartphone-Generation solche Mobilgeräte nicht als sekundären, mobilen „Thin Client“, sondern als Hauptdevice, mit dem man so ziemlich alles macht. Dann sind auch dreistellige Gigabyte-Kapazitäten bald gefüllt. Wer Handynutzer in der eigenen Familie zum Aufräumen motivieren will, hat – abgesehen von offensichtlichen Kapazitätslimits – gute Argumente:

1. Handys müssen nur enthalten, was mobil relevant ist.
2. Ohne externe Sicherung gehen alle Daten im ungünstigsten Fall komplett verloren (Verlust oder Defekt des Geräts).
3. Man kann Bilder und Videos auch so auslagern, dass sie im exklusiven Zugriff des Handynutzers verbleiben – etwa auf einem USB-Datenträger oder verschlüsselt auf einem Netzserver.

Überflüssige Apps löschen

Zehn bis 20 Gigabyte sind durch Löschen ungenutzter Programme schnell gewonnen. Auf Android-Geräten gehen Sie – am einfachsten – über „Menü“ in die allgemeine App-Übersicht. Nicht systemrelevante Apps zeigen nach dem Antippen die Option „Deinstallieren“ und Ziehen darauf tut genau das. Genauere Kontrolle bietet der „Anwendungsmanager“.

Auf iPhone und iPad wählen Sie in den Einstellungen unter „Allgemein“ die Option



USB-Direktverbindung zwischen Mobilgerät und PC: Das ist die empfohlene und schnellste Methode, durch Datentransfer zum PC vermüllte Handys und Tablets aufzuräumen.

„iPhone-Speicher“ oder „iPad-Speicher“. Gehen Sie die Liste durch, wobei die Sortierung nach Größe, der App-Name sowie der Vermerk „Zuletzt benutzt“ helfen. Auf große, nicht mehr benötigte Programme tippen Sie und wählen „App löschen“. Die Option „App auslagern“ bedeutet eine Sicherung in die iCloud und ist allenfalls eine Option, wenn eine ausgelagerte App vorübergehend etwas Platz schaffen soll.

Apps und Daten auf SD-Karte auslagern

Apple-Geräte haben keinen SD-Karten-Slot, und auch auf Android-Tablets ist dieser keineswegs Standard. Sofern aber das Android-Gerät einen besitzt, ist Speicher not leicht zu beheben. Für eine schnelle SD-Karte mit viel Platz – etwa 512 GB – sind dann aber durchaus 80 bis 100 Euro fällig.

Dass die Karte dann via Dateimanager Benutzerdaten vom internen Speicher aufnehmen kann, ist selbstverständlich. Android kann aber auch viele Apps (nicht alle) vom internen Speicher auf die SD-Karte auslagern. Wenn Sie die Apps unter „Einstellungen“ → Allgemein → Anwendungsmanager durchgehen, ist bei vielen Programmen die Option „Auf SD-Karte verschieben“ (oder ähnlich) aktiv. Per Fingertipp auf diese Schaltfläche starten Sie die Aktion.

Benutzerdaten via USB zum PC

Große Aufräumaktion sollten – ungeachtet zahlreicher weiterer Methoden – durch direkten USB-Anschluss des Mobilgeräts an PC oder Notebook geschehen. Das verspricht schnellen Datendurchsatz und – zumindest bei Android-Geräten – guten Datenüberblick. Angeschlossene Mobilgeräte

werden unter allen Betriebssystemen via MTP gemountet (Media Transfer Protocol), das Linux- wie Windows-Dateimanager beherrschen. Massentransporte via Rsync oder Robocopy sind allerdings erschwert, weil Terminals MTP nicht selbst beherrschen. Wenn Sie das Terminal bevorzugen, ist Linux eindeutig die bessere Wahl, weil hier das Mobilgerät im Mountpfad unter „/var/run/user/1000/gvfs/[...]“ (Gnome & Co.) anzutreffen und daher auch etwa für Rsync zu benutzen ist.

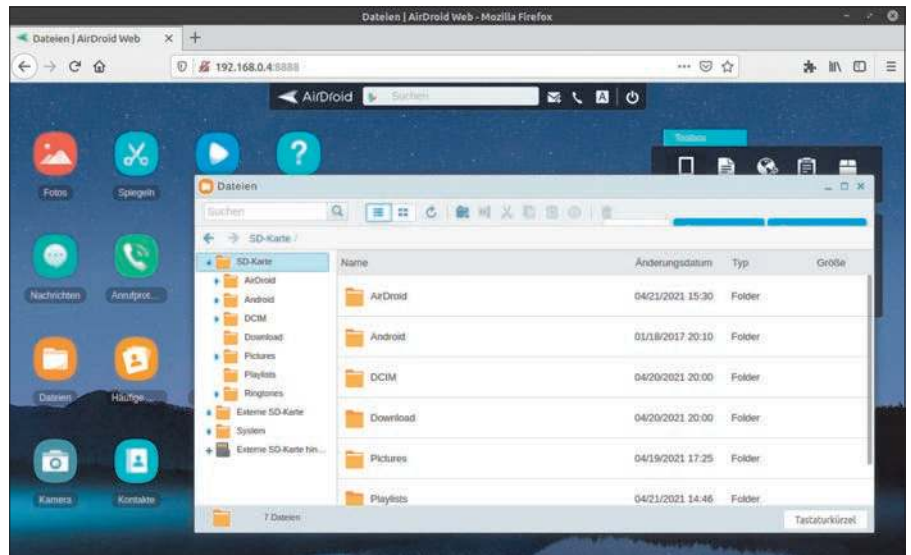
Den meisten Nutzern wird der manuelle, aber komfortable Mastransport im Dateimanager genügen. Dies ist nach USB-Anschluss des Android-Geräts sofort möglich, sobald Smartphone oder Tablet entsperrt sind. Der interne Speicher zeigt sich im Dateimanager als „Phone“ oder „Tablet“, eine eventuelle SD-Karte als „Card“.

Auch iPhones und iPads lassen sich mit USB am PC anschließen, zeigen dabei aber nur die Mediendateien. Das ändert selbst ein installiertes iTunes am Windows- oder Mac-PC nur graduell. Da aber Videos, Bilder und Musik die Hauptmenge der Benutzerdaten ausmachen dürften, lässt sich das Mac-Gerät trotz dieses Filters effizient aufräumen.

Andere Wege des Datenexports

USB ist der schnellste Übertragungsweg und braucht keine weiteren Hilfsmittel. Trotzdem werden viele Nutzer den Weg über das WLAN bevorzugen, zumal manche App komfortabler ist als ein Dateimanager am PC. Eine seit Jahren bewährte App für Android ist Airdroid, das nach seinem Start auf dem Android-Gerät einen Webserver etabliert, der dann mit jedem Browser via WLAN zu erreichen ist. Eine Anmeldung und Registrierung bei Airdroid ist dazu nicht notwendig: Man muss nur die IP-Adresse des Mobilgeräts kennen, Standardport ist 8888, also insgesamt dann etwa „http://192.168.178.10:8888“. Airdroid bietet gezielten Zugriff auf Fotos, Musik, Videos, Kontakte, Apps, hat aber auch einen allgemeinen Dateimanager. Beim Massentransport von Dateien ist Airdroid insofern etwa umständlich, als dabei immer erst ZIP-Archive entstehen, die Sie erst wieder entpacken müssen.

Samba, FTP, SSH: Vielleicht nicht für den großen Frühjahrsputz, aber für periodisches Auslagern kleinerer Datenmengen ist die Verbindung zu einem heimischen Server die beste Methode. Oft ist ja der Linux-



Airdroid-Dateitransfer: Die Oberfläche der Android-App lässt sich mit jedem PC-Browser starten. Neben einem allgemeinen Dateimanager gibt es Filter für Medientypen, Kontakte und Apps.

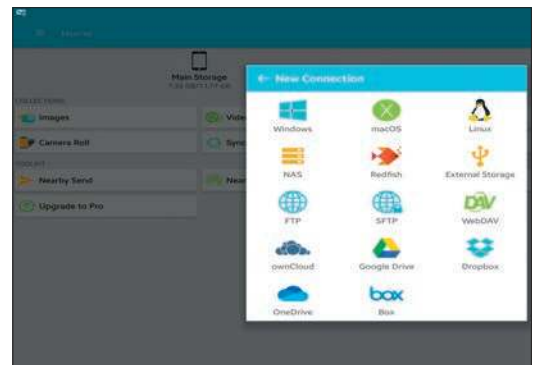
Videos, Bilder, MP3s ab zum Heimserver! Apps wie hier der FE File Explorer oder der Total Commander verbinden Mobilgeräte zu jedem Samba/Windows- oder SSH-Server im Heimnetz.

oder Windows-PC gar nicht das endgültige Ziel der Daten, sondern nur die Zwischenstation zum zentralen Samba-Server. Das geht dann auch direkt mit Hilfe der passenden App.

Unter iOS ist der kostenlose FE File Explorer beste Wahl, der Samba/Windows, FTP, SFTP (SSH), Webdav unterstützt. Für 5,49 Euro gibt es die werbefreie Pro-Version, die zusätzlich viele Cloudspeicher verbindet. Denselben FE File Explorer gibt es auch für Android, wengleich dort die Oberfläche etwas anders gestaltet ist (Pro-Version für 4,69 Euro). Technisch genügt auf Android aber auch der altherwürdige Total Commander, der sich per Plug-ins mit Samba, FTP, SFTP (SSH), Webdav verbindet. Die Plug-ins müssen aber einzeln aus dem Google Store nachinstalliert werden und erscheinen dann im Hauptverzeichnis. Für jedes Plug-in wie etwa „LAN (Windows-Freigaben)“ können dann Server inklusive Authentifizierungsdaten angelegt werden.

Temporäre Daten entfernen

Temporäre Daten wie etwa der Browsercache sind keine nennenswerten Speicherfresser. Auf Android-Geräten erhalten Sie



unter „Einstellungen → Allgemein → Speicher“ einen Überblick und können „Zwischengespeicherte Daten“, ferner auch „Sonstige Daten“ löschen. Für einzelne Apps gibt es unter „Einstellungen → Allgemein → Anwendungsmanager“ die Option „Daten löschen“.

iOS-Geräte bieten unter den „Einstellungen“ für Apps, die CACHEDATEN anlegen, eine Löschoption – so etwa für den Browser Safari „Verlauf- und Websitedaten löschen“. Signifikanten Ertrag bringen solche Aktionen allenfalls dann, wenn sie monatelang nicht ausgelöst wurden.

Für Android wie iOS gibt es werbefinanzierte oder kostenpflichtige Cleaner-Apps im Dutzend, die mit viel Show nicht viel mehr als das erledigen. Den großen Platzgewinn bringen sie nicht, schon gar nicht, wenn Sie das Mobilgerät vorher mit den Mitteln des Systems aufgeräumt haben. Die entscheidenden Brocken sind immer die Apps und die eigenen Mediendateien. ■

Aufgeräumte Elektronik

Bitte aufräumen, saugen, wischen! Hardwareprofis empfehlen einmal jährlich den Rundgang durch die heimische

PC- und Unterhaltungselektronik. Neben der Beseitigung von Staub und Schmutz lohnen sich auch allerlei nachhaltige Ordnungshilfen.



So einfach geht's: Kabelmarker für Strom-, Ethernet- oder USB-Kabel sorgen für klare Zuordnung.

VON HERMANN APFELBÖCK

Die folgenden Tipps, Produkte und Basteleien sind Anregungen für eine saubere und gut organisierte Infrastruktur sowohl für PC-Arbeitsplätze und Platinenrechner als auch für Unterhaltungselektronik im Wohnzimmer. Für manche Ratschläge gilt periodisches Abarbeiten im Sinne von „Frühjahrsputz“, andere Maßnahmen genügen einmal, um dauerhaft für Ordnung und Durchblick zu sorgen.

Kabelchaos rund um Router & TV

Machen wir uns nichts vor: Wenn im Wohnzimmer Router, PC, Receiver, TV, CD-Player, Hi-Fi-Anlage, Telefon, Subwoofer (und ...?) beisammenstehen, dann ist Kabelsalat unvermeidlich. Immerhin lässt sich aber die Zuordnung von Ende und Anfang der Spaghettikabel organisieren. Es ist überaus hilfreich zu wissen, welcher Stromstecker in der Steckerleiste zum Router, welcher zum TV oder PC gehört.

Kabelmarker und Beschriftungen: Für Stromabnehmer genügt es meist schon, dessen Stecker mit einer Klebeetikette zu beschriften. Wer dem Selbstkleber misstraut, kann mit Klarsicht-Tesafilm nachhelfen. Professioneller sind Kabelmarker mit dem zusätzlichen Vorteil, dass sie auch auf Kabel anzubringen sind, die keine beklebbare Fläche anbieten. Cablebugs sind solide

Plastikhülsen, die sich auch auf Ethernet-Kabel aufkleben und beschriften lassen. Für zehn Euro ist jeder Privathaushalt mehr als ausreichend versorgt (40 Stück, <http://amzn.to/17JOjJS>). Noch einfacher sind Kabeletiketten, die Sie mit einem wasserfesten Marker beschriften können (750 Stück für 12 Euro, <https://amzn.to/3vfAWYK>).

Einzel schaltbare Steckerleisten: Zu wissen, welcher Stecker zu welchem Abnehmer gehört, ist die Hauptsache. Weiteren Komfort bieten Steckerleisten mit einzeln schaltbaren Ports. Dafür kann man bei Marke wie Brennenstuhl richtig Geld investieren, aber wenn es nur um die Schaltfunktion geht, sind Steckerleisten mit sechs schaltbaren Steckdosen ab etwa 12 Euro zu haben. Das empfiehlt sich insbesondere für Platinenrechner, Router, Access Points, die keinen Powerknopf haben oder schlecht zugänglich sind.



Steckerleisten mit einzeln schaltbaren Ports sind für Geräte ohne Powerknopf eine große Hilfe.

Kabelchaos am und unterm Schreibtisch

Am Schreibtisch brauchen neben PCs und Notebooks etliche Peripheriegeräte Strom- und Verbindungskabel. Die kaum vermeidbaren Kabelknäuel sind nicht schön und erschweren das Saugen und Wischen von Schreibtisch und Boden. Lösungen gibt es zuhauf, sollten aber gut überlegt sein: IT-Profis und Bastler wissen, dass in der IT die perfekte Lösung von heute vielleicht schon morgen gestrig ist. Wer daher häufig Hardware-, Peripherie-, Systemkonstellationen ändert, fährt mit dem unschönen, aber jederzeit zugänglichen Kabelwust vermutlich am pragmatischsten. Für Anwender mit relativ konstanter Ausstattung eignen sich folgende Lösungen:

Mit der Webrecherche nach **Kabelschacht** (auch „Kabelrinne“, „Kabelkanal“, „Kabelwanne“) finden Sie zahlreiche, flexible, zum Teil abwinkelbare Produkte, die sich hängend unter der Tischplatte oder seitlich befestigen lassen. Je nach Material geht es ab 20 Euro auch Richtung dreistellig. Bastler können aber auch Rohrreste und PVC-Schläuche verwenden, die als Kabelkanal mit mehreren Öffnungen für die Kabel unter den Schreibtisch kommen – verschraubt oder nur geklebt. Das ist nicht schön, bleibt aber auf der unteren Stirnseite des Tisches praktisch unsichtbar.

Eher Richtung Kosmetik tendieren kleinere Lösungen wie **Kabelboxen**. Solche Boxen



Unterm Schreibtisch montiertes Kabelrohr: Zur Befestigung an der Unterseite der Arbeitsplatte dienen Holzschrauben und Unterlegscheiben.

Kleine Lösung für kleine IT: Eine Kabelbox kann eine Steckerleiste und einige kleinere Ladegeräte verräumen.



Quelle: amazon.de

verstecken typischerweise immerhin eine Steckerleiste mit sechs Ports, dazu das eine oder andere Netzteil und natürlich überschüssige Kabellängen. Die Preise liegen zwischen 10 bis 30 Euro (zum Beispiel <http://amzn.to/2cWWd66>)

Kabelclips (auch „Kabelhalter“) und ähnliche Lösungen eignen sich erstens zur Kabelführung, zweitens als griffbereiter Standort für nicht ständig genutzte USB- oder Kopfhörerkabel. Die Clips werden in der Regel nur oben oder seitlich selbstklebend am Schreibtisch befestigt und halten dann drei bis sieben Kabel griffbereit an Ort und Stelle. Die Preise für ein Sortiment solcher Clips liegen unter zehn Euro.

Kabelhüllen oder **Kabelschläuche** mit Reißverschluss können mehrere Kabel sauber zu einem Strang zusammenfassen. Die einfachste Lösung für eine Verkabelung, die sich selten ändert, ist ein Spiralband, in das Sie die einzelnen Kabel einfädeln. Solche Bänder gibt es ab sechs Euro für zehn Meter (<http://amzn.to/1LWLxLs>). Eleganter sind Reißverschluss-Systeme wie jenes von Bluelounge (<http://amzn.to/1I4oq0N>, 25 Euro), das mit einem Y-Stück auch Verzweigungen erlaubt.

Kabelchaos in der Asservatenschublade

Im IT-Haushalt sammeln sich Ethernet-, Strom-, HDMI-, Sata-, USB-, Ladekabel aller Art, die als Ersatzlager dienen. Daneben lagern Lade- und Datenkabel obsoletter Geräte, die man noch nicht entsorgen wollte. Eine gewisse Ordnung in dieser Kabelsammlung, welche die Einzelteile separiert und die Verknötung verhindert, ist mit minimalen Aufwand möglich: Dazu reichen die typischen Kartonröhren, die von verbrauchten Küchenrollen übrigbleiben. Der stabile Karton nimmt auch widerspenstige

Kabel auf. Während universelle Kabelsorten wie Ethernet oder HDMI keine Beschriftung benötigen, ist solche für spezielle Daten- oder Ladekabel von alten Einzelgeräten sehr zu empfehlen – etwa für Audio-players, Dockingstations oder Smartphones. Dann wissen auch später noch, zu welchem Gerät die Kabel gehören.

Staub und Schmutz beseitigen

Wenn sich beim Auskippen einer PC-Tastatur (besser im Freien) eine kleine Zwischenmahlzeit präsentiert und Monitor oder Smartphone-Display des Rauchers nach gründlichem Wischen den Gelbstich verlieren, dann sind das Verbesserungen, die über pure Hygiene deutlich hinausgehen. Die Hardware selbst wird solche Verschmutzungen aber klaglos überstehen. Nicht mehr nur ein Hygieneproblem sind hingegen massiv verstaubte Ausbau-PCs und Platinenrechner sowie verstopfte Lüftungsschlitze von Notebooks. Dann drehen sich aktive Lüfter verlangsamt oder gar nicht mehr, und der CPU und Grafikkarte droht Überhitzung.

Auch die Kühlrippen passiver Kühlkörper verlieren ihre Wirkung, wenn dicke Staubschichten den Wärmeaustausch dämpfen.



Quelle: amazon.de

Griffbereit statt unterirdisch: Kabelclips arretieren Datenkabel in Griffnähe am Schreibtisch.

Staub auf den Leiterbahnen von Motherboards und Platinen kann im Extremfall sogar Kontakte überbrücken und Kurzschlüsse auslösen.

Abhilfe? Für Platinenrechner empfiehlt sich aus genannten Gründen immer ein Gehäuse, das den Großteil der Verschmutzung fernhält. Gelegentlich, mindestens einmal jährlich sollte ein Staubsauger in unterster Stufe Platinenrechner, Ausbau-PCs und Notebook-Lüftungsschlitze säubern. ■



Kostenlos in Ordnung: Die Kartonröhren von Küchenrollen sortieren die Kabelvorräte ohne Kabelsalat.

Version 19: Kodi „Matrix“ im Umbruch

Das plattformunabhängige Mediacenter Kodi besitzt Kultstatus als Abspielstation wie als Medienserver. Die jüngst erschienene Version 19 vollzieht aber einen unaufschiebbaren Bruch, der den universellen Einsatz der Software vorerst in Frage stellt.

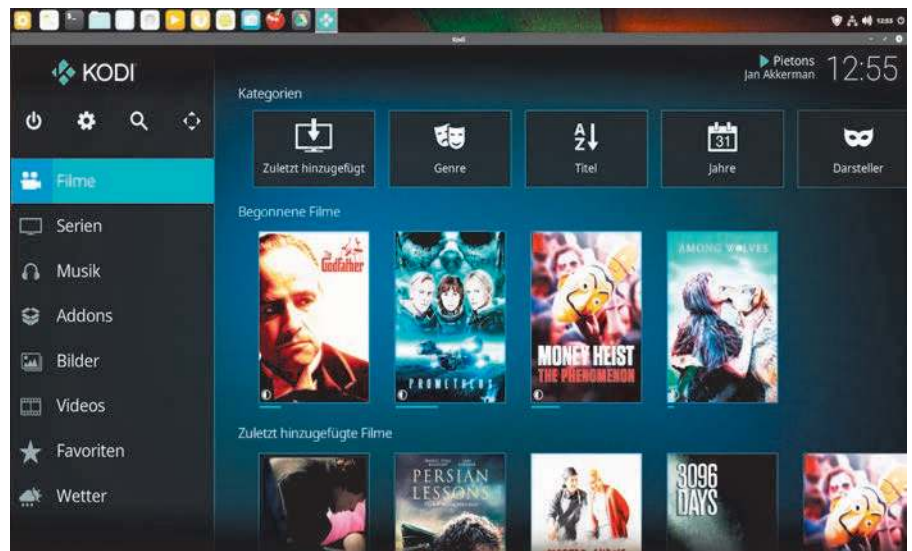
VON HERMANN APFELBÖCK

Kodi (<https://kodi.tv>, ehemals XBMC) ist mehr als eine universelle Abspielsoftware für Videos und Musik sowie für die Präsentation von Fotos. Allein für diese Aufgabe bliebe der ebenfalls universelle VLC Player die einfachere Wahl. Der entscheidende Vorzug von Kodi ergibt sich durch die attraktive Präsentation zahlreicher Metadaten wie Cover, Genre, Schauspieler, Erscheinungsdatum, die dann zusätzliche Auswahlfilter eröffnen, die auf der Dateiebene einer Mediensammlung kaum zu erahnen sind. Fernbedienung über Smartphone-Apps und die universelle HTTP-Freigabe für jeden Browser ist ebenfalls variantenreich verfügbar. Via UPnP stellt Kodi die Medien auch für andere Abspielgeräte zur Verfügung.

Und nicht zuletzt: Hunderte von nützlichen Add-ons erweitern das Medienangebot und die Funktionalität mit wenigen Klicks. Mediatheken wie ARD, ZDF, Arte oder Plattformen wie Youtube gehören daher im Handumdrehen zum Kodi-Medienangebot. Doch genau da liegt das Problem der jüngsten Version 19.

Kodi 19 mit Python 3

Kodi 19 „Matrix“ wurde im Februar 2021 veröffentlicht und vollzieht einen nicht mehr aufschiebbaren Bruch: Die Python-Schnittstelle für Add-ons wurde von Python 2 auf Python 3 umgestellt. Das heißt zunächst nicht weniger, als dass alle bisherigen Add-ons nicht mehr funktionieren. Alle Kodi-Add-ons inklusive der zahlreichen „Skins“ müssen auf Python 3 portiert wer-



den. In welchem Umfang und in welchem Zeitraum dies geschehen wird, ist offen, da praktisch alle Kodi-Add-ons von unabhängigen Entwicklern stammen. Wenn sich ein Entwickler diese Mühe nicht machen will, dann bedeutet das das endgültige Aus für die betreffende Funktion.

Das klingt dramatisch, ist dann allerdings nicht so katastrophal, wie es auf den ersten Blick scheint. Während dieser Beitrag (im April) entsteht, können wir praktisch täglich neue kompatible Add-ons beobachten. Wichtige Inhaltsanbieter wie öffentliche Mediatheken sind längst wieder via Add-ons in das Mediacenter integrierbar.

Für populäre Add-ons dürfte sich diese Dynamik fortsetzen, sodass bei Erscheinen dieses Magazins wieder mit einem ansehnlichen Add-on-Angebot zu rechnen ist. Den besten Überblick über die Masse

der Add-ons erreichen Sie im Hauptmenü über das Zahnradsymbol und dann unter „Addons → Aus Repository installieren“. Dies sind dann die offiziellen Add-ons von <https://kodi.tv/addons>. Installierte Add-ons finden Sie am einfachsten unter der jeweiligen Kategorie wie „Musik“ oder „Video“. Nach Rechtsklick auf ein Add-on und mit der Option „Addon Informationen“ können Sie die Module näher „Konfigurieren“ oder auch wieder „Deaktivieren“ und „Deinstallieren“.

Die Kodi-Entwickler müssen derzeit viel Kritik und Schlimmeres einstecken. Tatsächlich war aber ein Festhalten an Python 2 nicht mehr möglich, nachdem dieses seit 2020 keine Pflege und Updates mehr erhält und somit Sicherheitslücken nicht mehr geschlossen werden. Den notwendigen Umstieg auf Python 3 hatte das Kodi-Team

2019 angekündigt und mit einer Python-3-Variante von Kodi 18, ferner mit frühen Entwicklerversionen von Kodi 19 vorbereitet – dies aber offenbar ohne die erhoffte Resonanz.

„Matrix“ oder „Leia“?

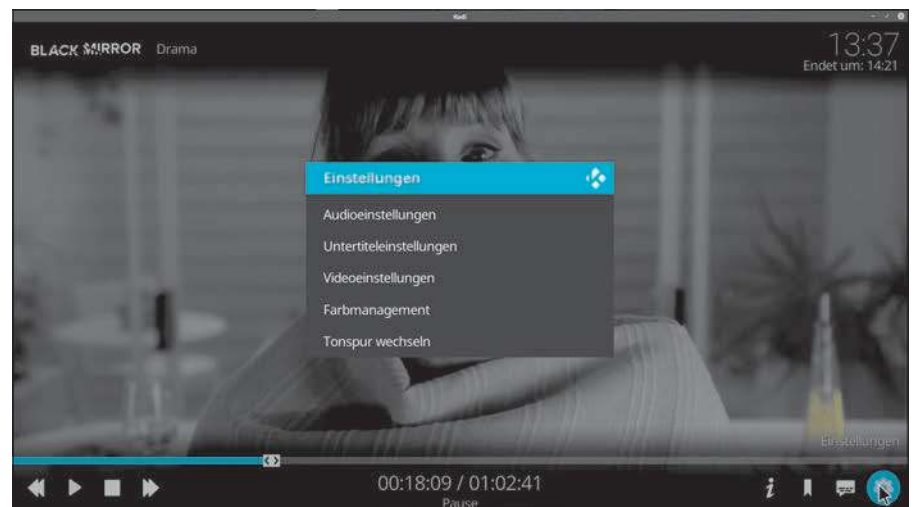
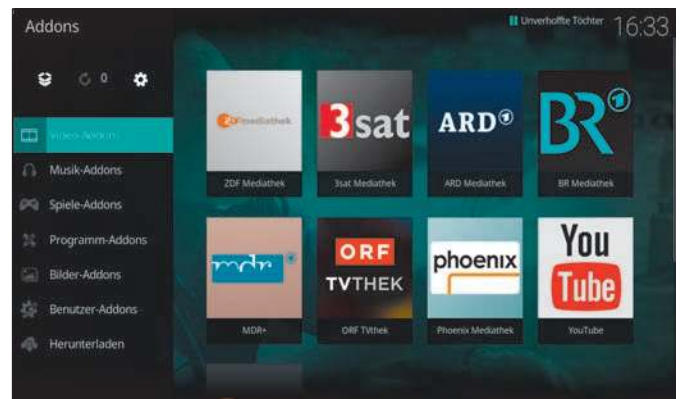
Unterm Strich ist die aktuelle Situation für diese weltweit populäre Software vorübergehend etwas fragil, aber nicht wirklich problematisch: Für Kodi 19 („Matrix“) zeigt sich enorme Dynamik bei der Add-on-Umstellung und es wird nicht lange dauern, bis sich annähernd wieder ein gewohnter Umfang an Erweiterungen einstellt. Daher gibt es für Kodi-Neueinsteiger keine triftigen Gegenanzeigen, das neueste Kodi 19 zu installieren. Dies ist in den meisten Linux-Distributionen aktuell nur über externe Quellen zu erreichen, in Ubuntu & Co. am einfachsten über ein PPA, das Sie zunächst genehmigen müssen:

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

Neben dem Hauptanliegen der neuen Kodi-Version, der Umstellung auf Python 3, zählen zu den für Nutzer sichtbaren Neuerungen ein Update für den Standardskin „Estuary“ und die Anzeige zusätzlicher Metadaten zum aktuellen Titel bei der Musikwiedergabe. Alle weiteren Neuerungen befinden sich unter der Haube und betreffen Verbesserungen beim Videorecorder sowie zusätzliche Audio- und Videoformate.

Kodi 18 („Leia“): Bei der Vorgängerversion 18 sind Sicherheitsrisiken wegen dem obsoleten Python 2 beim Einsatz im lokalen Netz generell eher akademisch. Aber besser noch: Auf Debian/Ubuntu/Mint-Systemen bleibt Python 2 noch zwei Jahre bis 2023 erhalten und darf mit einer minimalen, aber sicherheitstechnisch ausreichenden Pflege von Seiten der Distributionen rechnen. Wer also aktuell Kodi 18 „Leia“ unter Ubuntu & Co. benutzt und dort eine Reihe von Add-ons installiert hat, kann und sollte dabei vorläufig bleiben. Eine allgemeine Systemaktualisierung (etwa „sudo apt upgrade“ unter Debian/Ubuntu) führt derzeit noch nicht zur Kodi-Version 19, da diese in den Standard-Paketquellen noch nicht verfügbar ist. Wer sich die Version 18 langfristig erhalten will, kann künftige Up-

Kodi 19 holt schnell auf: Zwei Monate nach der Umstellung der Python-Schnittstelle sind wichtige Add-ons wie Mediatheken und Skins schon wieder zahlreich vertreten.



Einstellungen im Wiedergabefenster: Das Zahnrad rechts unten führt zu fundamentalen Optionen, um bei Bedarf Videoeigenschaften und Ton anzupassen.

grades des Kodi-Pakets manuell stoppen:

```
sudo apt-mark hold kodi
```

Falls dafür irgendwann kein Anlass mehr besteht, lässt sich dies mit

```
sudo apt-mark unhold kodi
```

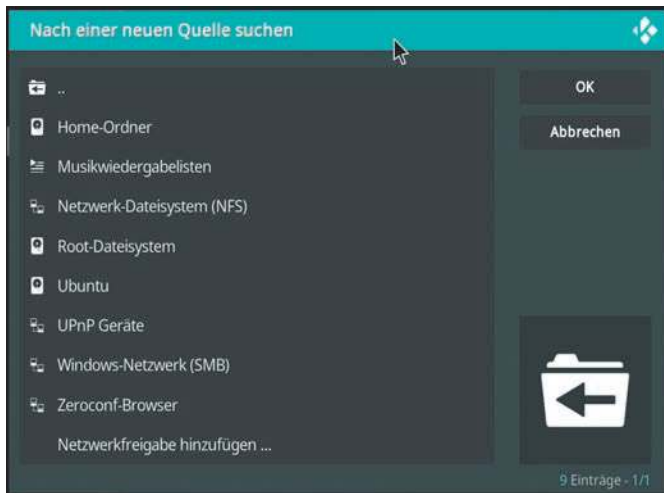
rückgängig machen, wonach eine Systemaktualisierung die Kodi-Version 19 installieren wird (sobald in den Paketquellen verfügbar).

Kodi: Grundkonfiguration und Navigation

Beachten Sie, dass wir nachfolgend den Kodi-19-Standard-Skin „Estuary“ voraussetzen. Der Einsatz anderer Skins kann die Bedienung von Kodi komplett umkrempeln. Kodi zeigt nach dem ersten Start eine englischsprachige Oberfläche. Daher gehen Sie auf das Zahnradsymbol links oben und dann auf „Interface → Regional“. Stellen Sie hinter „Language“ als Sprache „German“ ein, bei „Standardformat für Region“ wählen Sie „Deutschland“ und für die „Tastaturbelegung“ „German QWERTZ“. Passen Sie

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

Eine Grundregel vorab: Wenn Sie ganz zurück zum Hauptmenü gelangen wollen, hilft die Esc-Taste, je nach Situation auch mehrfaches Drücken der Esc-Taste. Die Einträge im Hauptmenü wie „Filme“, „Musik“, „Add-ons“ führen immer (nur) zu den aktuell bereits eingerichteten Medien oder Add-ons. Wenn Sie die globalen Einstellungen ansteuern wollen, verwenden Sie das Zahnradsymbol ganz oben. Eine bislang nicht befüllte oder nicht genutzte Kategorie im Hauptmenü (etwa „Spiele“ oder „Radio“) zeigt beim Aktivieren die Option „Diesen Hauptmenüeintrag entfernen“. Damit können Sie die Kodi-Bedienung vereinfachen – das sollten Sie aber nur tun, wenn Sie einen Punkt definitiv nicht brauchen. Sobald ein Medium abgespielt wird, erscheint im Hauptmenü das zusätzliche



Kodi auf Mediensuche: Das Mediacenter lässt nichts außen vor, was lokal und im Netzwerk an Medienquellen und Mediengeräten verfügbar ist.



Dienste aktivieren: HTTP-Steuerung erlaubt den generischen Zugriff mit jedem Browser, aber auch die Steuerung durch Smartphone-Apps wie Kore oder Yatse.

Kodi-Logo (ganz oben neben dem „Zahnrad“). Dies führt jederzeit zum Wiedergabe-Fenster und dieses bietet wiederum ganz unten rechts mit dem „Zahnrad“-Symbol die wichtigen Einstellungsoptionen – etwa Helligkeit, Kontrast, Lautstärke, Untertitel oder Audioversatz (Video-Tonspur-Abweichung ausgleichen). Die Leertaste pausiert immer die Wiedergabe – egal, wo man sich befindet.

Kodi als Wiedergabesoftware

Generell ist Kodi eine Software für Film- und Musikenthusiasten. Wer nur einige Filme, Videos und MP3s abspielen will, ist mit der Medienauswahl auf einfacher Dateiebene und einem unkomplizierten VLC-Player oft besser beraten.

Bei Kodi ist alles schicker, aber auch komplizierter. Kodi bindet zwar neben lokalen Festplatten auch alle LAN-Ressourcen und Geräteserver ein, die unter „Quelle hinzu-

fügen“ als UPnP-Devices, als NFS- oder Samba/Windows-Freigaben auftauchen. Dies muss aber explizit für alle Quellen geschehen. Gehen Sie im Hauptmenü etwa auf „Filme“, dort auf „Dateien“ (oberste Ebene) und hier auf „Videos hinzufügen“. Mit „Durchsuchen“ erhalten Sie dann die Liste der Quelltypen:

- Liegen die Medien im Benutzerordner, wählen Sie „Home-Order“.
- Externe USB-Laufwerke finden Sie unter „Root Dateisystem“ im Ordner „media/[Konto]“.
- Die Medien eines UPnP-Servers im lokalen Netzwerk (NAS, Platinenserver, Windows o. Ä.) finden Sie unter „UPnP Devices“. Die Option erscheint allerdings nur, wenn unter „System → Dienste → UPnP/DLNA“ die Option „Nach UPnP-Playern suchen“ aktiviert ist.
- Windows-oder Samba-Freigaben finden Sie unter „Windows-Netzwerk (SMB)“.

Navigieren Sie dann jeweils zum Ordner, den Sie hinzufügen wollen, und bestätigen Sie mit „OK“. Damit sind die Medien in Kodi lokal angemeldet und können dort abgespielt werden. Der ganze Komfort der Metadaten wie Filmcover, Musikgenres, Filter für Schauspieler – also all das, was Kodi letztlich gegenüber einem pragmatischen Allesplayer wie VLC attraktiv macht – ist damit aber noch nicht erreicht. Dazu müssen Sie den neuen Eintrag unter „Musik → Dateien“ nach Rechtsklick noch „In Datenbank aufnehmen“.

Bei Filmmaterial ist die Sache noch etwas komplizierter als bei Musik und Bild: Nach Auswahl der Quelle lässt sich bei Videos der Inhaltstyp festlegen. Zur Wahl stehen „Filme“, „Serien“ und „Musikvideos“. Abhängig von der Auswahl lädt Kodi Metadaten aus dem Internet – Coverbilder, Plotbeschreibungen, Produktionsdaten und mehr. Aufgrund der unterschiedlichen Inhalts-„Scraper“ für Filmmaterial ist es logisch, dass heterogene Inhalte zu Interpretationsfehlern führen: Filme, Serien und Musikvideos sollten daher auf Dateiebene sauber getrennt vorliegen.

Für einen systematischen Überblick über die eingebunden Quellen ist der Gang über das „Zahnrad“ zu den „Medien“ zu empfehlen: Unter „Bibliothek → Quellen verwalten“ sind alle Medien versammelt.

Über das „Zahnrad“ im Hauptmenü und „Addons → Aus Repository → Video-Addons“ lässt sich das lokale Angebot des Heimnetzes um Onlinemediatheken (ARD, ZDF, Arte), Nachrichtenchannels (Tagesschau, N24, Spiegel) und Videoportale (Youtube)

KODI AUF AMAZON FIRE STICK & FIRE CUBE

Wo passt das Mediacenter Kodi besser als auf eine spezialisierte Streaminghardware? Die mit Abstand beliebtesten Amazon-Gadgets Fire TV Stick und Fire TV Cube (circa 60 bzw. 120 Euro) beliefern das TV-Gerät via HDMI mit Videomaterial, das aus dem Internet oder aus dem lokalen Netzwerk kommt. Um Kodi auf diesen Android-basierten Streaminggeräten installieren zu können, müssen aber vorübergehend beide Optionen unter „Mein Fire TV → Entwickleroptionen“ freigeschaltet werden. Danach führt die einfachste Installationsvariante über die App „Downloader“, die der Fire TV aus dem offiziellen Amazon Appstore beziehen kann. Mit dem „Downloader“ holen Sie dann unter der Adresse <https://kodi.tv/download/852> das zur Hardware passende Kodi ab, nämlich die Kodi-Variante „ARMV7A (32BIT)“. Nach erfolgreichem Download erscheint automatisch die Option „Installieren“.

erweitern. Das Auswählen und „Aktivieren“ solcher Add-ons ist die Angelegenheit von wenigen Sekunden. In den offiziellen Repository-Add-ons finden Sie zahllose andere Add-on-Kategorien für Musikstationen, Skins, Weboberfläche (für den Webserver) oder zusätzliche Programmfunktionen. Auch die aktuelle Version 19 hat bereits alles Wichtige an Bord.

Nicht zuletzt dient Kodi auch als Abspielclient für Live-TV, also für das aktuelle Fernsehprogramm („System → PVR und TV“). Der Eintrag „Live-TV“ im Hauptmenü erscheint erst, wenn diese Funktion aktiviert ist. Kodi unterstützt aber die dafür notwendige Hardware in Form von TV-Karten oder Sticks nicht selbst, sondern ist auf eine zusätzliche Recordersoftware wie Mythtv angewiesen. Die Verbindung zwischen Kodi und dem Personal Video Recorder (PVR) wie etwa dem genannten Mythtv besorgt dann ein PVR-Add-on für die jeweilige Recordersoftware.

Kodi als Serversoftware

Über den Punkt „System → Dienste“ aktivieren Sie die benötigten Serverfunktionen für das Netzwerk:

UPnP: Wenn Kodi als Streamingserver für andere Netzwerkklients arbeiten soll, ist das der entscheidende Netzwerkdienst. Unter „UPnP / DLNA“ muss dann mindestens die Option „Bibliotheken freigeben“ eingeschaltet werden. Damit wird Kodi zum Streamingserver. Die weiteren Optionen „Nach UPnP-Playern suchen“ und „Fernsteuerung über UPnP erlauben“ sind nur notwendig, wenn es im lokalen Netz weitere UPnP-Server gibt, die Kodi erkennen und deren Medien es abspielen soll.

Als UPnP-Abspielclients eignen sich heute praktisch jeder Smart-TV, diverse Android-Player und alle bekannten PC-Mediaplayer wie Banshee oder VLC unter Linux, VLC oder Windows Media Player unter Windows. Kodi zeigt sich dort als „Medienbibliothek“ oder als „UPnP-Gerät“.

Grenzen für UPnP-Streaming: Ob das Streamingergebnis bei Film und Musik zufriedenstellt, ist ungewiss: Am besten steht es um Videos und Filme, wenn diese auf Orderebene richtig sortiert und der passende Inhaltsscrafer genutzt wird. Bei Musiksammlungen aus heterogenen Quellen sind die Metadaten oft fehlerhaft oder fehlen ganz. Da Kodi beim Schreiben der Datenbank auf diese Metadaten angewiesen

ist, ist das Resultat für zugreifende UPnP-Clients oft fehlerhaft. Dieses Problem mangelhafter Metadaten ist nur bei der Serverrolle gravierend.

Wenn Kodi in der Clientrolle als Abspielstation arbeitet, sind solche Mängel vergleichsweise unbedeutend, weil der Zugriff unabhängig von den Metadaten auf Ordner- und Dateiebene erfolgen kann. Generell ist es für Kodi die eindeutig bessere Rolle, als Clientplayer direkt per HDMI das TV-Gerät zu beliefern. Das ist keine Einschränkung von Kodi, sondern von UPnP/DLNA-Lösungen im Allgemeinen.

„Steuerung“: Diese Serverrolle hat keine Schattenseiten: Kodi bringt einen eingebauten Webserver mit und kann über einen Browser von jedem beliebigen Netzwerkgerät aus gesteuert werden, sofern Sie an dieser Stelle die Option „Steuerung über HTTP erlauben“ einschalten. Die Option dient der Fernsteuerung: Der Clientrechner spielt also die im Browser angezeigten Medien nicht selbst ab, sondern am Kodi-Rechner. Der aktivierte Webserver ist auch die Voraussetzung, um Kodi mit einem Smartphone oder Tablet zu steuern.

Wenn Sie den Webserver aktivieren, müssen Sie diesen durch „Benutzername“ und „Passwort“ schützen. Diese Authentifizierung ist unabhängig von sonstigen Kontendaten. Die Fernsteuerung über den Browser wird mit jeder Version attraktiver und erlaubt vollständigen Fernzugriff aller Kodi-Funktionen. Spezialisierte Smartphone/Tablet-Apps wie Kore („Official Remote for Kodi“) sind handlicher für den Sofabetrieb, aber nicht so umfassend.

Egal auf welchem Gerät und mit welcher App: Die Remote-App muss die IP-Adresse und die Zugangsdaten des Kodi-Servers kennen. Damit die Fernsteuerung nachhaltig funktioniert und Sie nicht immer die IP des Kodi-Rechners in der App umstellen

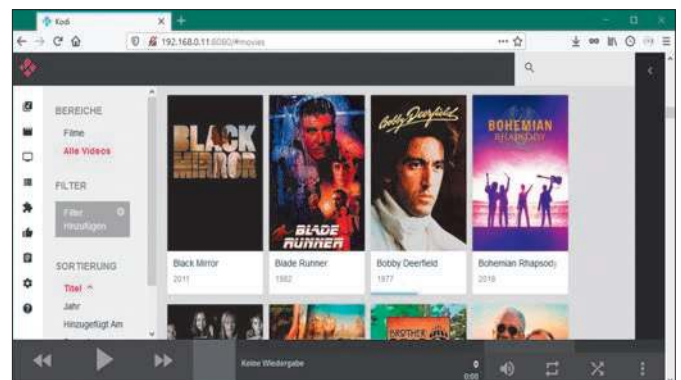
Generischer HTTP-Server: Die Kodi-Fernsteuerung braucht kein spezielles Gerät und keine App. Jeder Browser, der die IP-Adresse und die Anmeldedaten kennt, kann Kodi steuern.



Remotesteuerung mit Android oder iOS: Das offizielle Kore der Kodi Foundation und alternative Apps lenken das Mediacenter per Smartphone vom Sofa aus.

müssen, empfiehlt sich eine feststehende IP-Adresse für den Rechner, auf dem das Mediacenter läuft. Dies lässt sich am einfachsten im Heimrouter einrichten (Fritzbox: „Heimnetz → Netzwerk → Netzwerkverbindungen“ und dort „immer die gleiche Ipv4-Adresse“).

SMB-Client, also der Zugriff auf Windows- und Samba-Freigaben, ist eine Einstellung als Zugriffsclient und muss in der Regel nicht näher konfiguriert werden. Airplay ist ebenfalls ein Zugriffsclient und nur sinnvoll, wenn im Netz ein Medienserver mit Apples Air Play arbeitet und Kodi dessen Medien abspielen soll. Dabei kann es sich um einen Mac-OS-Rechner handeln oder auch um ein Windows mit iTunes. ■



Passwortmanager ohne Cloud

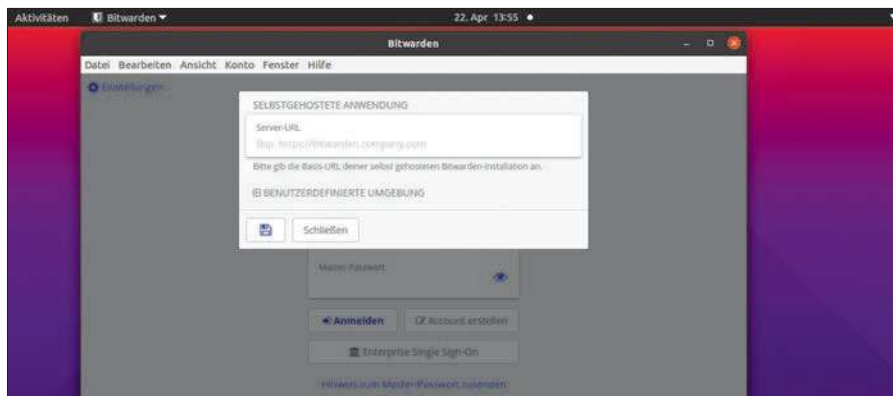
Je mehr Menschen sich auf die Dienste eines Passwortmanagers verlassen, umso lukrativer wird das für kommerzielle Anbieter. Der Kreis kostenloser Dienste wird immer kleiner: Höchste Zeit, das Thema in die eigene Hand zu nehmen.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Eine wichtige Regel für mehr Sicherheit im Netz lautet, niemals bei zwei Diensten dasselbe Passwort zu nutzen. Außerdem sollte es möglichst stark sein. Nur ist es dann leider nicht mehr leicht zu merken, weswegen viele Nutzerinnen und Nutzer dann doch das immer gleiche Passwort verwenden. Ein Passwortmanager löst das Problem. Das tut er aber nur dann, wenn die gleichen Daten auf möglichst allen Systemen zur Verfügung stehen. Genau das ermöglichen die beiden hier vorgestellten Tools.

Garantierter Datenschutz auf dem eigenen Server

Um den gleichen Datenbestand auf vielen Geräten zu erreichen, setzen kommerzielle Anbieter auf einen zentralen Ansatz. Die Passwörter liegen dann bei 1Password, Dashlane und anderen auf einem Server und sind über die Cloud erreichbar. Das ist bequem, setzt aber Vertrauen voraus. Besser wäre es, wenn die Passwörter gar nicht erst auf fremden Servern landen. Deshalb stellen wir hier zwei Alternativen vor. Bitwarden ist quelloffen und kann auf einem eigenen Rechner laufen. Eine Alternative dazu ist KeePass, dessen Datenbank dann mit einer Drittsoftware auf anderen Computern oder dem Smartphone landet. Unabhängig davon, welche Variante Sie bevorzugen: Am Anfang müssen Sie Ihre aktuellen Passwörter aus der bisher genutzten Software exportieren. Falls Sie bisher 1Password eingesetzt haben, können Sie einen Export direkt im Format des Programms starten. Denn unsere Favoriten



Der quelloffene Dienst Bitwarden kann auch selbst gehostet werden. Dann muss in den Clients nur die Adresse der eigenen Serverinstanz eingetragen werden.

lesen diese Dateien direkt ein. Bei einer anderen Software nutzen Sie das CSV-Format, das alle bekannten Passwortmanager schreiben können. Da CSV direkt gelesen werden kann, nutzen Sie zum Speichern am besten einen USB-Stick, den Sie dann anschließend wieder säubern.

Bitwarden: Das Docker-Paket macht's einfach

Unsere erste Empfehlung ist die quelloffene Software Bitwarden. Es gibt sie als Browsererweiterung, die Zugangsdaten auch automatisch eintragen kann, sowie Clients für Windows, Mac und Linux – im Falle von Linux als AppImage. Sie müssen sich nicht einmal um Abhängigkeiten kümmern, sondern lediglich die Datei herunterladen und ausführbar machen. Bitwarden nutzt standardmäßig seinen eigenen Clouddienst. Es gibt aber auch eine Version, die Sie dank Docker auf Ihrem eigenen Server betreiben können. Ein Raspberry Pi genügt. Damit Bitwarden die eigene Ser-

verinstanz nutzt, muss vor der Anmeldung im Client nur das Zahnrad angeklickt werden, um die Adresse des Servers anzugeben. Das kann dann auch eine Freigabe sein, die Sie via dynamischen DNS mit dem Internet verbunden haben.

KeePass: Für jedes Gerät

Unsere zweite Lösung nutzt das bekannte Programm KeePass, das es ebenfalls für alle erdenklichen Betriebssysteme gibt. Diese nutzen alle das gleiche Datenformat, womit ihre Passwörter transportabel werden. In diesem Beispiel nutzen wir KeePass XC, das in den Paketquellen der meisten Distributionen enthalten ist. Es ist also mit wenigen Mausklicks installiert. Direkt beim ersten Programmstart können Sie bestehende Daten importieren. Entscheiden Sie sich dabei etwa für „CSV“.

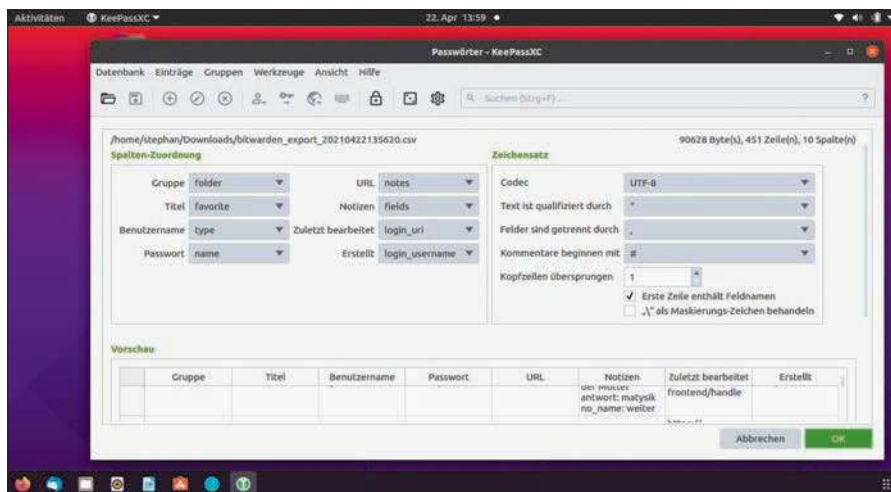
Damit beginnt der Assistent mit der Einrichtung. Sie vergeben einen Namen für die Datenbank, bestätigen den Dialog für die Verschlüsselung und vergeben anschlie-

Bei einem sicheren Passwort, um Zugriff auf die gespeicherten Daten zu erhalten. Da es viele Varianten für den Export in das CSV-Format geben kann, folgt danach die Zuordnung der Spalten in der Datei zu den Feldern in der Software. Das können Sie wahrscheinlich auch aus Serienbriefen. Übersichtlicher wird es, wenn die Datei die Feldnamen in der ersten Zeile enthält. Sonst müssen Sie sich über die Vorschau im Dialog an die Sache annähern. Am Ende besitzen Sie dann aber einen Datenbestand mit Ihren Passwörtern in einem Ordner Ihrer Wahl. Und darauf kommt es an.

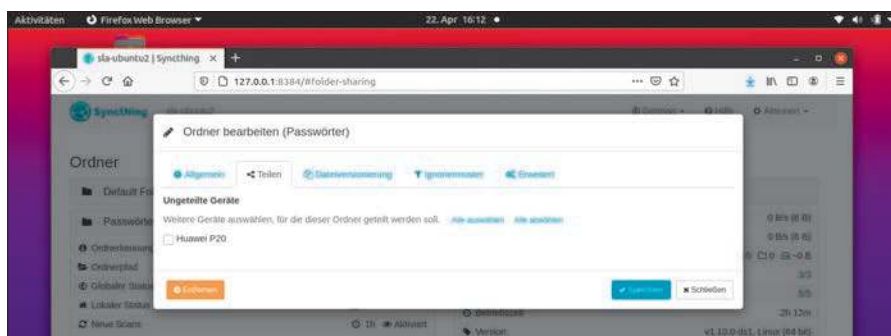
Syncthing als Verteiler: Damit sich alle KeePass-Clients auf die aktuellen Passwörter verlassen können, empfehlen wir als Verteiler die Software Syncthing, die es ebenfalls für alle Betriebssysteme gibt. Fairerweise müssen wir erwähnen, dass es sich nicht um eine bidirektionale Synchronisation handelt.

Stattdessen wird eine Datenbank (vorzugsweise von Ihrem Hauptrechner) an die Clients verteilt. Neue Passwörter sollten Sie daher grundsätzlich nur an diesem zentralen Rechner mittels KeePass anlegen. Um die Sache zu vereinfachen, wird Syncthing in diesem Beispiel so konfiguriert, dass sich die Clients zur Synchronisation im gleichen Netzwerk befinden müssen. Das Ganze funktioniert zwar auch über das Internet, dann müssen aber an Ihrem Router eine Reihe von Einstellungen geändert werden. Das erklären die Entwickler in einem eigenen Artikel (<https://docs.syncthing.net/users/firewall.html>).

Installieren Sie also Syncthing etwa über Ubuntu aus den Paketquellen. Das Programm läuft als Serveranwendung. Deshalb gibt es auch zwei Programmeinträge. Führen Sie zunächst „Start Syncthing“ aus, anschließend „Syncthing Web Ui“. Damit öffnet sich Syncthing im Browser. Gleich zu Beginn fordert Sie die Software auf, den Zugriff via Passwort zu schützen. Das sollten Sie auf jeden Fall tun. Jetzt können Sie sich schon einmal Syncthing für Ihr Smartphone besorgen und es installieren. Unter Android will die Software eine Reihe von Zugriffserlaubnissen. Tippen Sie anschließend unter „Geräte“ auf das kleine Pluszeichen. Tippen Sie danach auf das Icon und gewähren Sie Zugriff auf die Kamera. Auf dem Desktop klicken Sie in Syncthing auf „Aktionen“. Wählen Sie dann „Eigene Kennung“ aus. Scannen Sie auf dem



Beim CSV-Datenimport aus anderen Programmen müssen Sie KeePass mitteilen, in welchen Feldern es die gewünschten Informationen findet.



Syncthing schickt die aktuellen Daten an die Clientgeräte: Sind die Verbindungen eingerichtet, geht es an das Verteilen der Datenbank.

Smartphone nun den QR-Code, um die Verbindung herzustellen.

Bei anderen Geräten oder PCs kommen Sie nicht umhin, den langen Code einzutragen. Wenn beide Instanzen laufen und sich im gleichen Netz befinden, finden sich die Instanzen meist auch ohne die lästigen Eingaben. In der Oberfläche tauchen die gekoppelten Geräte unter „Externe Geräte“ auf. Möglicherweise taucht das Smartphone mit dem Status „getrennt“ auf. Dann wurde aus Gründen des Stromsparens die Software in den Schlaf geschickt. Nehmen Sie die App also wieder in den Fokus. Der Rest ist einfach: Auf Ihrem Desktoprechner, der die Aufgabe des Masters übernimmt, klicken Sie im linken Teil des Programmfensters auf „Ordner hinzufügen“. Vergeben Sie eine frei wählbare Bezeichnung und wählen Sie das Verzeichnis aus, in dem Sie die Datenbank von KeePass abgelegt haben. Im Register „Teilen“ klicken Sie alle Geräte an, auf denen die Datenbank landen soll.

Für den Fall des Falles aktivieren Sie unter „Dateiversionierung“ die „Einfache Dateiversionierung“ und definieren eine Höchstzahl an Versionen, die gehalten werden sollen. So haben Sie im Notfall immer noch ein Backup. Speichern Sie die Einstellungen des Ordners. Wahrscheinlich zeigt Ihnen das Smartphone nun bereits eine Mitteilung, dass der Desktop eine Datei mit Ihnen teilen will. Damit landet die Passwortdatei auf dem mobilen Gerät.

Was Sie nun noch brauchen, ist eine der zahllosen Varianten von KeePass für das mobile Gerät. Hier haben Sie die freie Wahl, die Software muss lediglich das Datenbankformat verstehen.

Ein Beispiel ist etwa KeePass DX. Der Software müssen Sie beim Programmstart nur noch mitteilen, dass es eine vorhandene Datenbank verwenden soll. Anschließend wählen Sie die übertragene Datenbank aus – fertig ist Ihre individuelle Lösung zum geräteübergreifenden Austausch von Passwörtern. ■

Fyde-OS: Chrome-OS für Raspberry Pi

Einschalten – Anmelden – Loslegen: Das ist der Grundgedanke der besonders web- und cloudaffinen Chromebooks mit Chrome-OS. Das chinesische Betriebssystem Fyde-OS übernimmt dieses Konzept für den Raspberry Pi.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Chrome-OS integriert Webanwendungen in das Betriebssystem. Da die Logik der Anwendungen überwiegend aus der Cloud kommt, sind die Hardwareanforderungen gegenüber klassischen Notebooks eher gering. Nicht zuletzt mit dem Aufkommen des Raspberry Pi 400 stellt sich die Frage, ob der kleine Platinenrechner nicht auch zu einem „Chromebook“ gemacht werden kann. In diesem Artikel stellen wir eine chinesische Variante des Betriebssystems vor, die genau das umsetzt, dabei aber eher wagemutige Anwender voraussetzt.

Installation mit Tücken

Die chinesische Wirtschaft war einer der Lieblingsgegner des ehemaligen US-Präsidenten Trump – mit weitreichenden Konsequenzen für die Technikindustrie. Der als Sicherheitsrisiko eingestufte Huawei-Konzern durfte keine Google-Dienste mehr in seinen Geräten anbieten. Der Bann, der nach wie vor in Kraft ist, schneidet China von vielen amerikanischen Technologien ab. Deshalb koppelt sich Fyde-OS weitestgehend von den kommerziellen Komponenten von Chrome-OS ab.

Um das System auf einem Raspberry Pi 400 oder Pi 4 einzusetzen, müssen Sie sich zunächst von der Projektseite die passende Imagedatei besorgen. Da die Seite (<https://fydeos.com/>) überwiegend in chinesischer Sprache geschrieben ist, aktivieren Sie am besten die automatische Übersetzung ihres Browsers, um den Downloadbereich zu finden. Mit Etcher oder dem Raspberry Pi Imager übertragen Sie



Neben vielen Exoten, die der chinesischen Herkunft des Systems geschuldet sind, bietet der App Store auch bekannte Anwendungen wie jene von Microsoft.

das Image dann auf eine SD-Karte. Während des Downloads oder beim Beschreiben der Karte besorgen Sie sich für Ihr Smartphone am besten schon einmal den Messenger Telegram. Der wird in einem weiteren Schritt benötigt.

Ist der Schreibvorgang abgeschlossen, können Sie den Pi mit dem neuen Betriebssystem starten. Das dauert etwas länger als gewohnt, danach erscheint aber der Einrichtungsbildschirm. An dieser Stelle kommt dann Telegram ins Spiel. Fyde-OS bietet zwar einen Gastzugang, der allerdings keine individuellen Einstellungen speichert. Wenn Sie sich nur kurz umsehen wollen, klicken Sie auf den entsprechenden Link in der linken unteren Ecke des Bildschirms. Für eine dauerhafte Installation und individuelle Einstellungen brauchen Sie hingegen ein Benutzerkonto. Klicken Sie daher auf „Create Account“. Nun erwartet das System von Ihnen die Angabe Ihrer Mo-

bilnummer. Mit dieser Nummer müssen Sie auch auf Telegram registriert sein. Wählen Sie also „Deutschland“ aus und tragen Sie die Nummer ein. Als Ergebnis zeigt Ihnen das System einen QR-Code. Im Messenger wechseln Sie in die „Einstellungen“ und dort dann in den Bereich „Geräte“. Tippen Sie auf „QR-Code scannen“ und nehmen Sie den am Bildschirm angezeigten Code auf. Damit öffnet sich eine Konversation mit dem Chatbot von Fyde-OS. Tippen Sie auf „Start“ und warten Sie einen Moment. Je nach Auslastung des Systems dauert es bis zu zwanzig Minuten, bis der Bestätigungscode erscheint. Haben Sie diesen erfolgreich eingetragen, ist Ihr Benutzerkonto erfolgreich angelegt.

Das System einrichten

Das System startet zunächst mit einem nahezu leeren Desktop. Wenn Sie ein Smartphone oder ein Tablet auf Basis von Andro-

id nutzen, werden Sie sich aber sofort orientieren können. Der Schalter am linken Rand bietet Zugriff auf Programme. In der Mitte der Leiste starten Sie den Chromium-Browser oder greifen auf Dateien zu. Ein wichtiges Element ist der Infobereich in der rechten unteren Ecke. Darüber stellen Sie etwa die Verbindung mit einem Netzwerk her, melden sich ab oder greifen auf die Einstellungen zurück. Klicken Sie auf den Infobereich und anschließend auf das Zahnrad. Damit öffnen Sie die Systemeinstellungen. In der linken Navigation finden Sie den Eintrag „Languages“.

Im Hauptbereich des Fensters wählen Sie unter „Languages“ und „Input“ die deutsche Sprache aus. Es werden im Hintergrund die Sprachdateien heruntergeladen. Starten Sie den Raspberry neu, damit die Änderungen wirksam werden. Anschließend sollte der Anmeldebildschirm Sie bereits auf Deutsch begrüßen. Sie gelangen damit wieder zum Desktop. Anders als bei mobilen Geräten kennt dieser auch den Rechtsklick. Führen Sie einen solchen auf einer freien Stelle der Arbeitsfläche aus, können Sie über „Hintergrund festlegen“ zur Auswahl von Bildern springen, um dem Desktop einen persönlichen Touch zu verleihen. Es würde etwas weit führen, sämtliche Optionen der Einstellungen an dieser Stelle auszuführen. Besitzer eines Android-Tablets haben hier einen leichten Vorteil, da sich die Menüs und deren Anordnung an Android orientieren.

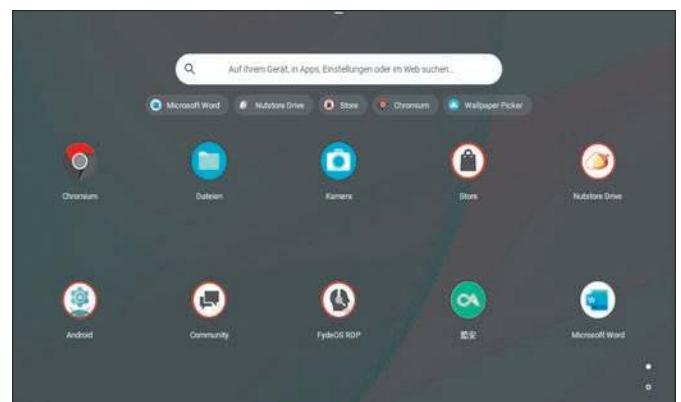
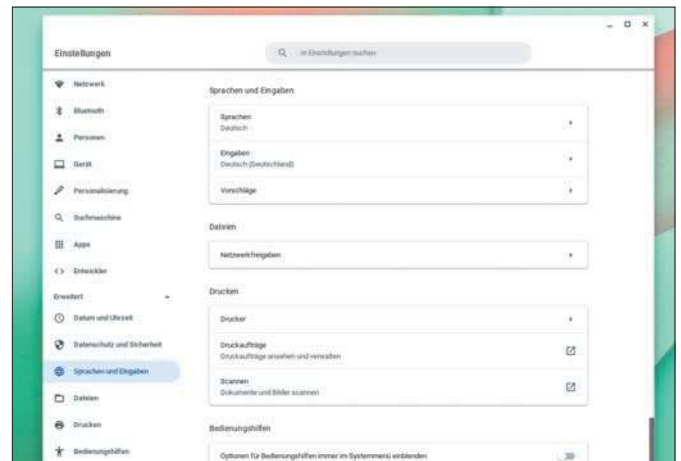
Software installieren

Die Installation von Apps übernimmt ein eigener App Store. Um das Angebot zu erkunden und ein Programm zu installieren, klicken Sie zunächst auf den Startschalter in der linken unteren Ecke der Leiste. Beachten Sie den kleinen grafischen Hinweis, dass nur ein Teil der Apps zu sehen ist. Mit einem Klick vergrößern Sie die Ansicht und sehen dann dort auch den Eintrag „Store“. Damit starten Sie den App Store, der verschiedene Kategorien umfasst. Da Fyde-OS ein Android-Subsystem umfasst, ist auch die Installation von Apps möglich, die sonst nur für ein Tablet oder Smartphone angeboten werden.

Allerdings verhalten sich diese auf einem großen Bildschirm nicht immer konsistent. Bei der Auswahl der Apps merken Sie auch die Herkunft des Systems. Denn zu den populärsten Apps gehört etwa der Messen-

Nach der Installation stellen Sie über die „Einstellungen“ zunächst die Sprache und die Eingabemethode auf Deutsch, um sich leichter zu orientieren.

Über den Startschalter gelangen Sie zur Programmauswahl. Dabei wird zunächst eine Auswahl gezeigt, die Liste kann aber mit der Maus vergrößert werden.



ger Wechat, der in China deutlich mehr als nur ein Kommunikationsdienst ist. Unter „Essentials“ haben die Entwickler eine Reihe von Anwendungen zusammengestellt, die ihrer Meinung nach besonders nützlich sind. Außerdem gibt es ein Angebot an Chrome-Apps, die als Unterbau den Google-Browser (oder die von Fyde eingesetzte Variante Chromium) voraussetzen. Sofern Sie für Schreibarbeiten nicht ohnehin gleich auf die Google-Docs setzen, die dann ja direkt über den Browser bedient

werden, installieren Sie sich die Office-Anwendungen von Microsoft. Allerdings hat Microsoft schon vor einiger Zeit die Nutzung der Apps eingeschränkt. Ohne die Nutzung eines Abonnements von Microsoft übernehmen die Programme nur die Aufgabe eines Viewers. Um Dateien produktiv bearbeiten zu können, müssen Sie sich in der App mit Ihren Microsoft-Zugangsdaten anmelden. Danach steht aber der gewohnte Funktionsumfang zur Verfügung. ■

GOOGLE/MICROSOFT – ODER LIEBER NICHT?

Es gehört zum Konzept der Chromebooks als „Thin Clients“, vorwiegend Onlineanwendungen zu verwenden. Wenn Sie Word von Microsoft installieren, ist dies die Onlinevariante, die reibungslos mit Onedrive zusammenarbeitet. Textverarbeitung und Tabellenkalkulation von Google funktionieren ohnehin nur im Browser und speichern alle Daten in Google Drive. Sie werden früher oder später nicht darum herumkommen, dem chinesischen System entsprechende Zugangsdaten anzuvertrauen. Es bleibt Ermessenssache, ob Sie dies wirklich wollen. Falls Sie etwa das Google-Konto einsetzen, sollten Sie dies zumindest auf die Zwei-Faktor-Autorisierung eingestellt haben. Alternativ eröffnen Sie für Fyde-OS einfach separate Konten für Google und Microsoft.



Neue Softwareperlen

Die aufgefrischten Paketquellen von Ubuntu 21.04 liefern wieder aktuelle Open-Source-Programme bequem über den Paketmanager. Auch der Raspberry Pi kommt diesmal nicht zu kurz: Die Neuvorstellungen zeigen eine Fernsteuerung per Android-App über SSH.

VON DAVID WOLSKI

Programmierer und Sicherheitsexperten verbindet oft nur wenig mehr als Hassliebe. Als Paradebeispiel kann dazu der Linux-Kernel dienen, dessen Hauptentwickler, Linus Torvalds, den Einwänden von Sicherheitsexperten bisher wenig Liebe entgegenbrachte: „Sicherheitsleute sind verdammte Idioten“, so ein blumiger Kommentar auf der Kernel-Mailingliste vor vier Jahren. Für Entwickler gibt es Bugs und Nachlässigkeiten – und nur einige davon könnten zum Sicherheitsproblem werden. Deshalb stand bislang in der Herangehensweise der Kernel-Entwicklung stets sauberer Code im Vordergrund, nicht aber die gezielte Suche nach Sicherheitslücken. Wenige Bugs garantieren wenige Sicherheitslücken – so die Logik. Und sind genügend Augenpaare vorhanden, so sollten nahezu alle Bugs gefunden werden, so formulierte der illustre Entwickler Eric S. Raymond schon 1999 einen Vorteil von Open-Source-Software in seinem damaligen Manifest „Die Kathedrale und der Basar“. Als Hom-

mage an Linus Torvalds nannte er die Feststellung das „Linus-Gesetz“. Dank seinen 1500 Entwicklern schlug sich der Linux-Kernel in Sachen Bugs und Sicherheitslücken in seiner 30-jährigen Geschichte äußerst wacker.

Mehr Aufmerksamkeit für Sicherheit

Empirisch gesehen gab es am „Linus-Gesetz“ bislang wenig auszusetzen. Aber es gilt auch der Umkehrschluss: Nicht alle Subsysteme des Linux-Kernels sind ausreichend besetzt. Und die schmerzhafteste Erfahrung, dass chronisch unterbesetzte und dabei sicherheitskritische Open-Source-Projekte wie Gnu PG eine längere Bug-Geschichte haben, zeigte das Problem zu weniger Augen. Gewichtige Interessenvertreter und beteiligte Unternehmen, deren Produkte und Infrastruktur von Linux und Open Source abhängig sind, bekamen nun doch kalte Füße und wollen nicht auf den unwahrscheinlichen Fall einer kritischen Sicherheitslücke warten.

Google finanziert seit kurzem zwei Sicherheitsexperten in der Kernel-Entwicklung

mit zwei Vollzeitstellen. Zudem baut der Internetsiege mit „Open Source Vulnerabilities“ (OSV) eine Datenbank für Programmierer auf, die dort Open-Source-Komponenten systematisch auf dokumentierte Sicherheitslücken und Gefahren abklopfen können.

Signierter Quellcode

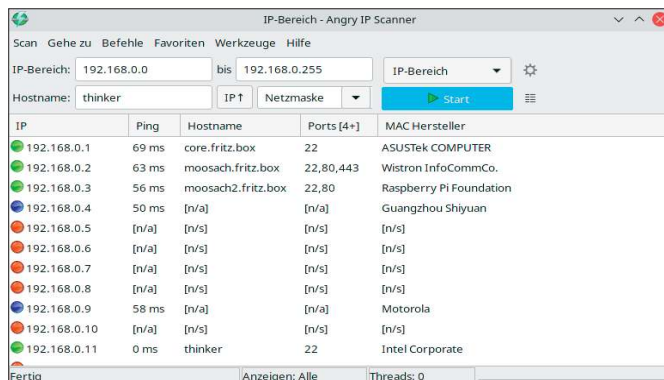
Sicherheitslücken können auch durch nachträgliche Manipulationen Eingang in den Quellcode finden. Open-Source-Software ist dabei gefährdeter als Programme ohne öffentlichen Quellcode. Die Linux Foundation fordert deshalb zusammen mit IBM/Red Hat, Google und der Purdue University Indiana einen kostenlosen, öffentlichen Service zur kryptografischen Signierung von Open-Source-Software. Dieser Service ist ähnlich zu Signaturen für Pakete von Linux-Distributionen, soll aber auch auf Quellcode und Appimages anwendbar sein und den Entwicklern den Aufbau einer Schlüsselverwaltung und Signaturdatenbank abnehmen. In seinen Grundzügen steht der Dienst bereits (<https://sigstore.dev> online).

Angry IP Scanner 3.7.6

IP-Scanner und Portknocker für das lokale Netzwerk

<https://github.com/angryip/ipscan>

Das Java-Programm ermittelt alle Geräte im LAN mit ihrer IP-Adresse (IPv4/IPv6) und führt auf Wunsch einen Portscan aus. Es sucht einen angegebenen Adressbereich systematisch ab und listet die gefundenen Geräte mit Hostnamen sowie geöffneten Ports auf. Um LAN-Teilnehmer zu identifizieren, kann der Scanner Infos wie Hardwarehersteller per MAC-Adresse ermitteln. Angry IP Scanner steht zum Download als JAR-Datei und als DEB- und RPM-Paket bereit. ■



IP	Ping	Hostname	Ports (4+)	MAC Hersteller
192.168.0.1	69 ms	core.fritz.box	22	ASUSTek COMPUTER
192.168.0.2	63 ms	moosach2.fritz.box	22,80,443	Wistron InfoCommCo.
192.168.0.3	56 ms	moosach2.fritz.box	22,80	Raspberry Pi Foundation
192.168.0.4	50 ms	[n/a]	[n/s]	Guangzhou Shiyuan
192.168.0.5	[n/a]	[n/s]	[n/s]	[n/s]
192.168.0.6	[n/a]	[n/s]	[n/s]	[n/s]
192.168.0.7	[n/a]	[n/s]	[n/s]	[n/s]
192.168.0.8	[n/a]	[n/s]	[n/s]	[n/s]
192.168.0.9	58 ms	[n/a]	[n/s]	Motorola
192.168.0.10	[n/a]	[n/s]	[n/s]	[n/s]
192.168.0.11	0 ms	thinker	22	Intel Corporate

Kombiniert Netzwerk- und Portscanner: Der Angry IP Scanner klopft Adressbereiche im LAN auf Geräte und offene Ports ab.

Filmulator 0.11.1

Entwicklungswerkzeug für Fotos in RAW-Formaten

<https://filmulator.org>

Fotografen bevorzugen das RAW-Format, welches bei der Umwandlung in ein fertiges Bild die Abstimmung der Rohdaten erlaubt. Filmulator ist ein einsteigerfreundlicher RAW-Entwickler, der sich auf die Nachbildung von Filmmaterial spezialisiert. Das Open-Source-Programm lädt RAW-Bilder vieler Kameras in eine Dunkelkammer, um Parameter wie Belichtung, Farbtemperatur und Sättigung anzupassen. Für Linux liefert die Webseite ein universelles Appimage. ■



Wunderbare Wandlung: Der Filmulator bringt Einzelbilder im RAW-Format in Form und bildet dabei die Eigenschaften des fotografischen Filmens nach.

Audacity 3.0.1

Anspruchsvoller Mehrspur-Mixer und Audioeditor

www.audacityteam.org

Zur runden Versionsnummer („3“) hat der Audioeditor sein Dateiformat geändert: Audiodateien im neuen Format „AUP3“ sind Container, die alle Projektdateien vereinen und in einer SQLite3-Datenbank verwalten. Ein neues Analysetool kann Pausen in Tracks automatisch mit Labels markieren. Eine schnell nachgereichte Bugfixausgabe liefert ein präziseres Noisegate. Audacity 3.0.1 ist in Fedora 34 verfügbar und in Ubuntu als Snap installierbar. ■



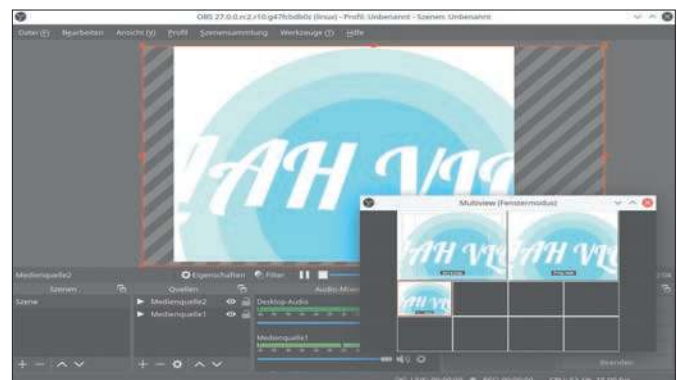
Gut gemixt: Audacity ist einer der bekanntesten Audioeditoren für Linux. Version 3.0.x bringt grundlegende Änderungen am nativen Dateiformat.

OBS Studio 27

Aufnahme- und Studiosoftware für Videostreams

<https://obsproject.com/de>

Das Programm zur professionellen Videoproduktion von Streams und Liveaufnahmen mit mehreren Kameras und Medienquellen hat Unterstützung für Wayland erhalten. Ferner kommt das Audiosystem Pipewire zum Einsatz, das Pulse Audio in vielen Distributionen demnächst ersetzen wird. Viele Einstellungen und Aktionen haben eine Undo-Funktion erhalten. Installationsanleitungen für Linux liefert <https://obsproject.com/wiki/install-instructions>. ■

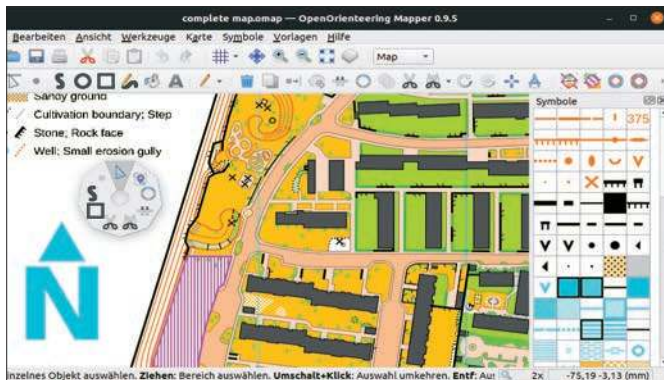


Komplettes digitales Aufnahmestudio: OBS Studio ist das tonangebende Open-Source-Programm zur Produktion von Videostreams und Livesendungen.

Openorientering Mapper 0.9.5

Kartografierungsprogramm für Orientierungslauf-Karten
www.openorientering.org

Das Open-Source-Tool für Linux, Android und Windows eignet sich zur Erstellung von Umgebungskarten und für den Orientierungslauf. Das Programm kann KMZ-Dateien lesen und schreiben, OCAD-Daten importieren und PDF- und Bilddateien erzeugen. Zum Erstellen von Karten gibt es standardisierte Symbolsätze (ISSOM/ISS-PRO) und die Interpretation von GPX-Logs von GPS-Empfängern. Die Projektseite liefert Pakete für alle wichtigen Distributionen. ■



Kartenmaterial erstellen: Der Openorientering Mapper wird schon seit zehn Jahren entwickelt und kann sich mit proprietären Programmen wie OCAD messen.

Qemu 6.0

Virtualisierer für die Kernel-Virtual-Machine und Emulator
www.qemu.org

Für den Start von virtuellen Maschinen auf dem Linux-Kernel mittels KVM stellt Qemu virtualisierte Hardware bereit, kann aber auch selbst Prozessorarchitekturen emulieren. Bei den Emulationen kam ARMv8 hinzu. Bei der Virtualisierung arbeitet Qemu 6.0 mit mehreren Threads, um etwa Festplattencontroller in separate Prozesse auszulagern. In Arch Linux und Manjaro ist Qemu 6.0 bereits in den Paketquellen. Andere Distributionen werden nachziehen. ■

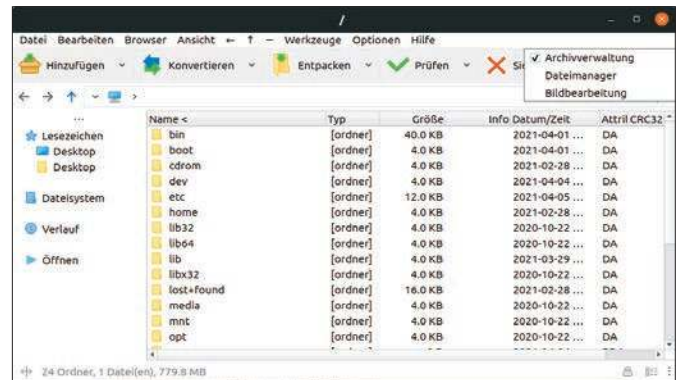


Qemu mit Virt-Manager als Front-End: Als Virtualisierer nutzt Qemu die Kernel Virtual Machine (KVM), kann aber auch als Emulator arbeiten.

Peazip 7.8

Packprogramm für Desktopanwender
<http://peazip.sourceforge.net>

Packprogramme für den Linux-Desktop sind eher schlicht. Ein Multitalent ist Peazip mit einfacher Bedienung und Windows-ähnlichem Aussehen. Die neue Version bietet Qt5 als Oberfläche und hat einen interaktiven Modus, der erst die Dateien aus Archiven entpackt und dann nachfragt, ob im Zielverzeichnis etwas überschrieben werden soll. Auf der Webseite steht Peazip als DEB- und RPM-Paket bereit sowie als universelle Binary, die keine Installation verlangt. ■



Kann einpacken: Das neue Peazip beherrscht über 200 Archivformate und ist ein universeller Packer/Entpacker für den Linux-Desktop.

Raspberry Pi Imager 1.6

Offizieller Imagewriter der Raspberry Pi Foundation
www.raspberrypi.org/downloads

Als Service mit wachsendem Funktionsumfang bietet die Raspberry Pi Foundation ein plattformübergreifendes Tool zur Übertragung von Linux-Images auf Speicherkarten. Das Tool ist auf Raspberry-Pi-OS spezialisiert und kann vorab die WLAN-Zugangsdaten eintragen, SSH aktivieren und den Hostnamen festlegen. Das Tool kommt aber auch mit anderen ISO-Dateien und mit USB-Sticks zurecht und liegt als DEB-Paket, ferner auch für Windows und Mac-OS X vor. ■



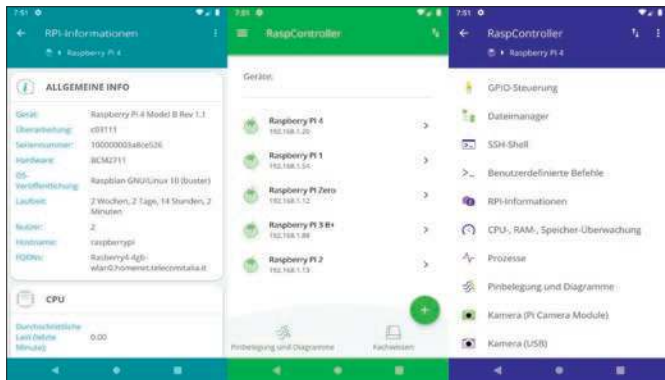
Voreinstellungen für Raspberry-Pi-OS: Mit der Tastenkombi Strg-Umschalt-X bietet der Raspberry Pi Imager Einstellungen zu Netzwerk und Hostnamen.

Raspcontroller 5.0.1

Raspberry-Pi-Fernsteuerung per App über SSH

www.gallinaettore.com/android_apps/raspcontroller

Die werbefinanzierte Android-App liegt auf Google Play, greift per SSH auf einen Raspberry Pi zu und erlaubt die Fernsteuerung vieler Funktionen beim Standardsystem Raspberry-Pi-OS. Es gibt einen Systemmonitor, einen Shutdown-Schalter, einen Dateimanager zum direkten Austausch und eine Remote-Shell. Funktionen für Fortgeschrittene sind Schalter für GPIO-Pins, Widgets, um Sensordaten auszulesen, und ein Auslöser für Kameramodule. ■



Handliche Steuerung aus der Ferne: Der Raspcontroller braucht wenig mehr als einen SSH-Zugang zu ferngesteuerten Raspberry-Pi-Platinen.

Ungoogled Chromium 90

Abspaltung von Chromium ohne Google-Komponenten

<https://ungoogled-software.github.io>

Die inoffizielle Version des Chromium-Browsers enthält keinerlei Abfragen an die Google Web Services (Host-Detector, URL-Tracker, Cloud Messaging, Hotwording und Blacklists). All das sind Surfhilfen von Chrome/Chromium, die aber auch zum Benutzertracking dienen können und deshalb in Ungoogled Chromium sorgfältig entfernt wurden. Es gibt für Debian, Ubuntu, Fedora und Arch Linux externe Repositories zur Installation über die Paketmanager. ■



Chromium ohne Google-Dienste: In Ungoogled Chromium sind alle Abfragen an Google-Dienste akribisch entfernt, da diese zum Tracking dienen können.

Speedcrunch 0.12

Taschenrechner für höchste Ansprüche

<http://speedcrunch.org>

Für Berechnungen aller Art bietet Speedcrunch ein Eingabefenster, das an einen Formeleditor erinnert. Schon beim Tippen von Gleichungen evaluiert Speedcrunch die Formel, macht Ausdrücke durch Syntaxhervorhebung verständlich und zeigt Zwischenergebnisse in der Statuszeile. Alle Berechnungen, die mit einer Präzision von 50 Nachkommastellen erfolgen, sind in einem Log durchsuchbar. Version 0.12 liegt in den Paketquellen der meisten Distributionen. ■



Berechnet bis zu fünfzig Stellen hinter dem Komma: Speedcrunch ist ein anspruchsvoller Taschenrechner und Formeleditor mit Syntaxhervorhebung.

Warzone 2100 4.0.0

Freies Echtzeit-Strategiespiel

<https://wz2100.net>

Ursprünglich hatte Eidos Interactive Warzone 1999 für Windows veröffentlicht, aber später unter die GNU Public License gestellt. Bis heute wird es von einer Community weiterentwickelt. Es ist ein Echtzeit-Strategiespiel mit 3D-Grafik, bei dem es um Ressourcenverwaltung, Erforschung und Eroberung geht. Warzone 2100 bietet einen Einzelspielermodus und einen Mehrspielermodus im Netzwerk oder Internet. Für Ubuntu gibt es auch ein Snap-Paket. ■



Klassiker neu aufgelegt: Warzone 2100 ist ein Strategiespiel mit Mehrspielermodus über das Netzwerk und großen Freiheiten beim Aufbau von Einheiten.

Browser: Remote oder virtuell

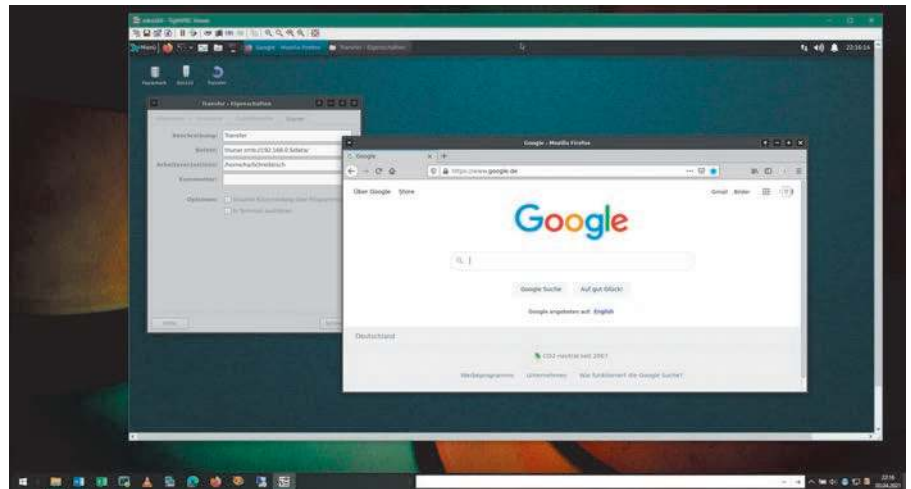
Da sich praktisch alle Schadsoftware auf das meistverbreitete Windows konzentriert, ist Sicherheit im Web eigentlich einfach: Verwenden Sie einen Browser auf einem Linux-System. Wenn der direkte Weg ausscheidet, helfen Umleitungen.

VON HERMANN APFELBÖCK

Hauptzielgruppe dieses Artikels sind Windows-Benutzer mit Linux-Affinität, die sich eine virtuelle Linux-Maschine einrichten möchten oder den einen oder anderen Linux-Rechner im Netzwerk laufen haben – etwa einen Platinenrechner für Serveraufgaben. Daneben kann es aber auch für reine Linux-Anwender Gründe geben, riskante Webaktivitäten sicherheitshalber in einer VM oder auf einem entfernten Rechner auszuführen – auf einem Rechner, der entweder erhöhte Sicherheit bietet oder ein System, das wenig Rücksicht erfordert. Nicht zuletzt gibt es Linux-Anwender, die gelegentlich einen ganz bestimmten Browser nutzen möchten, ohne ihn aber deshalb überall installieren zu wollen. Remotebedienung und virtuelle Maschinen – das sind natürlich altbewährte und bekannte Methoden. Die Tücken liegen aber oft im Detail – und hierauf liegt der Fokus dieses Beitrags.

Remotebrowser (I): Grundlagen

Eine schnelle und elegante Methode, bei Bedarf oder dauerhaft auf einen lokalen Browser zu verzichten, ist der Zugriff auf einen entfernten Browser im Netzwerk. Ideal eignen sich dafür unterbeschäftigte und relativ leistungsstarke Platinenrechner, die einen flüssigen Browserbetrieb nebenher schultern. Quadcore-ARM-CPU mit annähernd zwei GHz, ferner zwei, besser vier GB RAM sind in etwa die Messlatte, darunter macht solcher Einsatz kaum Spaß. Konkrete Geräte, die diese Messlatte nehmen, sind etwa der Raspberry 4, Odroid



Remotebrowser: Windows benutzt Desktop und Browser eines Linux-Systems im Netzwerk über das VNC-Protokoll. Ein Samba-Transferordner sorgt für den Datenaustausch.

XU4 oder N2 oder auch die Tinker Boards. Selbstverständlich kommt aber auch jede PC- oder Notebookhardware in Frage, sofern diese dauerhaft läuft, aber nicht dauerhaft lokal genutzt wird. Auf dem „Server“, der den Browser und natürlich auch den sonstigen Desktop anbietet, muss ein VNC-Server installiert sein und laufen. Auf der anderen Seite, beim zugreifenden System, ist eine VNC-Clientsoftware erforderlich. VNC – Virtual Network Computing – erlaubt im lokalen Netzwerk eine qualitativ überzeugende Optik und gute Leistung. Alle Programme laufen auf dem Server, nur der Bildschirminhalt wird auf dem Clientrechner angezeigt. Ob der Client durch Tastatur und Maus das Serversystem bedienen darf, ist am VNC-Server einstellbar. Für das Szenario dieses Beitrags ist solcher Vollzugriff natürlich die Voraussetzung.

Hinweis 1: Der nachfolgend beschriebene VNC-Fernzugriff auf ein Linux-System im Netz erlaubt genau eine Verbindung. Es können zwar nacheinander beliebige Rechner den VNC-Server nutzen, jedoch nicht gleichzeitig. Es ist daher keine Lösung für mehrere Familienmitglieder oder für mehrere Mitarbeiter. Für kollisionsfreien Zugriff mehrerer Nutzer bräuchte im Prinzip jeder seinen eigenen VNC-Server.

Hinweis 2: VNC ist unverschlüsselt. Es gibt die Möglichkeit, VNC-Verbindungen über eine zusätzliche SSH-Verbindung zu verschlüsseln. Diese Option wäre zwingend, sobald die VNC-Verbindung das heimische Netzwerk verlässt und über das Internet hergestellt wird. Da wir hier ausschließlich von Verbindungen im lokalen Netzwerk ausgehen, sehen wir darin kein Risiko und gehen auf Verschlüsselungstunnel nicht näher ein. Generell ist die nachfolgend be-

schriebene VNC-Lösung nur für den privaten Einsatz gedacht, da auch weitere Lockerungen wie Auto-Log-in und eine simple Kennwortstrategie genutzt werden.

Remotebrowser (II): VNC-Server einrichten

VNC-Server für Linux gibt es eine ganze Reihe: Vino-Server, X11vnc, Tight VNC, Kfrb (KDE), Real VNC, um lediglich die bekanntesten zu nennen. Wer die Einrichtung unkompliziert halten will, installiert am besten X11vnc:

```
sudo apt install x11vnc
```

Verzichten Sie nach der Installation auf manuelle Tests oder Konfigurationseinstellungen der Software, um vielmehr sofort den automatischen Start des VNC-Servers einzurichten.

Auto-Log-in einrichten: Der einfachste Weg ist ein Autostart des Servers nach erfolgter Desktopanmeldung. Um dies zuverlässig – etwa auch bei einem späteren Headlessbetrieb eines Platinenrechners – zu gewährleisten, muss man für den Desktop zunächst eine automatische Anmeldung einrichten (Auto-Log-in). Auf der komfortablen Seite sind Sie, wenn der Desktop dies an der Oberfläche anbietet wie etwa Linux Mint („Systemeinstellungen → Anmeldefenster“), Ubuntu Gnome („Systemeinstellungen → Benutzer“) oder KDE („Systemeinstellungen → Benutzerkontodetails“). Für welches Konto Sie das Auto-Log-in einstellen, spielt für das weitere Szenario keine Rolle.

Falls der Desktop kein Auto-Log-in anbietet, ist solches in jedem Fall über die Konfigurationsdatei des Anmeldefensters (Displaymanager) zu erzielen. Da dies für Lightdm oder Gdm (der genutzte Displaymanager ist unter „/etc/X11/default-display-manager“ zu ermitteln) jeweils unterschiedlich ausfällt, würde eine Anleitung für alle Varianten an dieser Stelle zu weit führen. Wir nennen mit XFCE und dem dort üblichen Lightdm nur ein stellvertretendes Beispiel: Hier ändern Sie die Konfigurationsdatei des Displaymanagers „/etc/lightdm/lightdm.conf“ wie folgt:

```
[Seat:*]
autologin-user=sepp
autologin-user-timeout=0
```

X11vnc-Server als Autostart: Ist das Auto-Log-in eingerichtet, brauchen Sie noch den automatischen Start der VNC-Software. Solche Autostarts unterstützt praktisch jeder Linux-Desktop, der Ort ist aber unterschiedlich: In Ubuntu (Gnome) nennt sich das Kon-



Auto-Log-in unter Gnome: Die meisten Linux-Desktops bieten den direkten Start des Desktops ohne Kennwortabfrage. Dies ist Voraussetzung für den Autostart des VNC-Servers im Userkontext.

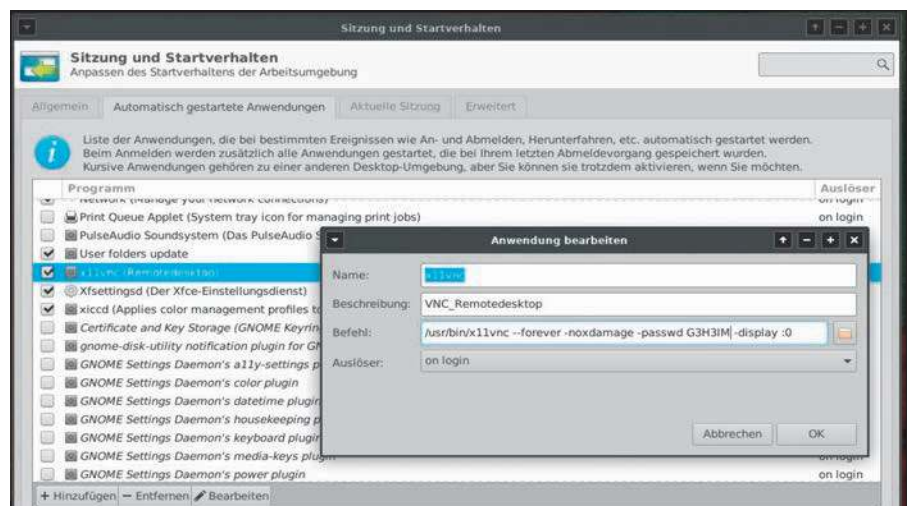
figurationstool „Startprogramme“, in anderen Oberflächen findet sich das Applet als „Sitzung und Startverhalten → Automatisch gestartete Programme“ in den Systemeinstellungen (XFCE) oder als „Startprogramme“ in der Steuerzentrale (Mate). KDE zeigt die Option in den „Systemeinstellungen → Starten und Beenden → Autostart“. Falls ein Desktop keine derartige Option anbietet, ist es immer möglich, eine Datei mit der Endung „.desktop“ unter „~//.config/autostart“ in jenem Konto anzulegen, für das die automatische Anmeldung definiert wurde, oder an globaler Stelle unter „/etc/xdg/autostart“. Die Startdatei für X11vnc heißt dann etwa „~//.config/autostart/x11vnc.desktop“ und benötigt mindestens folgenden Inhalt:

```
[Desktop Entry]
Name=x11vnc
Exec=x11vnc -forever -noxdamage -passwd G3H3IM -display :0
Type=Application
```

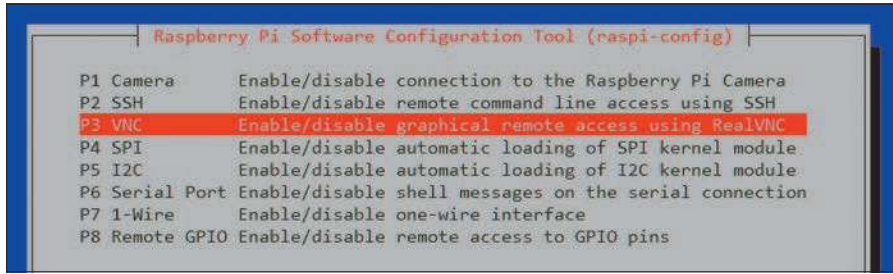
Bei der grafischen Komfortlösung brauchen Sie nur das Kommando, das oben

nach „Exec=...“ angegeben ist. Der Server x11vnc unterstützt eine Armada von weiteren Schaltern, mit den hier angegebenen erzielen Sie aber eine permanent laufende und zuverlässige VNC-Lösung. Falls Sie auf ein Zugangspasswort ganz verzichten möchten, ersetzen Sie „-passwd“ (und unser Beispielkennwort) durch „-nopw“. Dies ist wichtig, weil X11vnc bei passwortloser Verbindung standardmäßig einen opulenten Warndialog anzeigt. Zugreifen kann bei dieser Konfiguration jeder Rechner und jedes beliebige Konto – entweder passwortlos („-nopw“) oder nach Eingabe des richtigen Kennworts („-passwd“).

Ausnahme Raspberry-Pi-OS: Für die Einrichtung eines VNC-Servers auf dem Raspberry können Sie sich die oben beschriebenen Schritte sparen: Hier ist Real VNC vorinstalliert und mit dem Standardtool raspiconfig mit wenigen Klicks am Start (mit sudo-Recht). Die Option befindet sich unter „3 Interface Options“ und hier „P3 VNC“. Mehr als ein „OK“ ist hier nicht nötig. Der



Autostart für den VNC-Server im Dauerbetrieb: Bei X11vnc genügt eine komplexere Startzeile. Jede weitere Konfiguration der Serverkomponente kann entfallen.



Raspberry-Pi-OS hat alles an Bord. Zum Aktivieren des VNC-Servers reicht eine Bestätigung im Tool raspi-config.

Server präsentiert künftig in der Systemleiste sein „V“-Icon, über das er sich detailliert kontrollieren und konfigurieren lässt (deutschsprachig). Um das einfache Passwortverhalten zu erzielen, wie oben für den X11vnc beschrieben, verwenden Sie unter „Sicherheit“ die Option „VNC-Kennwort“.

Remotebrowser (III): Der Zugriff

Für den Remotezugriff benötigen Sie einen kleinen VNC-Client. Auch davon gibt es eine ganze Menge – von minimalistisch bis relativ komplex.

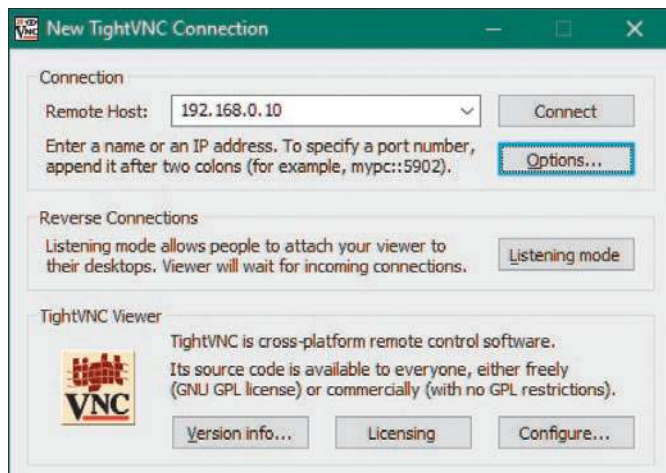
Zugriff mit Windows: Mit Tight VNC (Infos und Download unter <https://www.tightvnc.com>) empfehlen wir für Windows einen winzigen und unkomplizierten Kandidaten, der aber alles kann, was Sie für einen heimischen Remotezugriff brauchen. Sie geben bei „Remote Host“ einfach die IP-Adresse des VNC-Servers an, klicken auf „Connect“ und geben im Fenster „Vnc Authentication“ das Kennwort ein (falls erforderlich). Unter „Options“ gibt es noch ein paar Feineinstellungen für Optik und Leistung, die aber standardmäßig sinnvoll justiert sind. Tight VNC speichert nur die IP-Adressen in einer Drop-down-Liste. Wer es sich bequemer machen will, kann sich Verknüpfungen dieser Art anlegen:

```
[Pfad]\tvnviewer.exe -host= 192.168.0.10 -password=G3H3IM
```

Zugriff mit Linux: Auch hier gibt es sehr einfache Clientprogramme wie den Vncviewer. Trotz Fokus auf eine möglichst einfache Lösung halten wir uns hier an das funktionsreichere Remmina („Betrachter entfernter Schreibtische“). Denn Remmina ist meistens schon vorinstalliert, ermöglicht auch Zugriff auf Windows (RDP-Protokoll) und weitere Remoteprotokolle und ist dennoch einfach zu bedienen. Falls die Software fehlt, hilft diese Nachinstallation:

```
sudo apt install remmina remmina-plugin-vnc remmina-plugin-rdp
```

Um sich ad hoc zu einem VNC-Server zu verbinden, klicken Sie oben auf das Protokoll „VNC“, geben daneben die Ziel-IP ein und drücken die Eingabetaste. Remmina kann aber Remoteserver nach Klick auf das Symbol „Neues Verbindungsprofil“ auch als Profil speichern, was dann jeweils individuelle Qualitätseinstellungen erlaubt („Farbtiefe“, „Qualität“) und auch das Kennwort automatisch übergeben kann. Ein VNC-Profil für einen einfachen kennwortgeschützten Server benötigt nur drei Angaben zwingend: das VNC-Protokoll („Remmina VNC-Plugin“), die Server-IP und das „Benutzerpasswort“ (sofern vorhanden).



Klein, aber genug: Tight VNC ist ein sehr einfacher VNC-Client für Windows. Recht viel mehr als die Eingabe der IP-Adresse ist nicht vorgesehen und auch nicht nötig.

Remotebrowser (IV): Feintuning

Für den komfortablen Einsatz eines Remotebrowser sind zwei Transfereigenschaften zum lokalen System nützlich bis unentbehrlich: die Zwischenablage und der Transport von Downloads. Die Zwischenablage funktioniert bei VNC erfreulicherweise standardmäßig. Falls Sie unter Windows bei Mausaktionen die Optionen „Einfügen“ vermissen, ist das nur ein Schönheitsfehler: Strg-V funktioniert beim Einfügen zwischen lokalem und entferntem System.

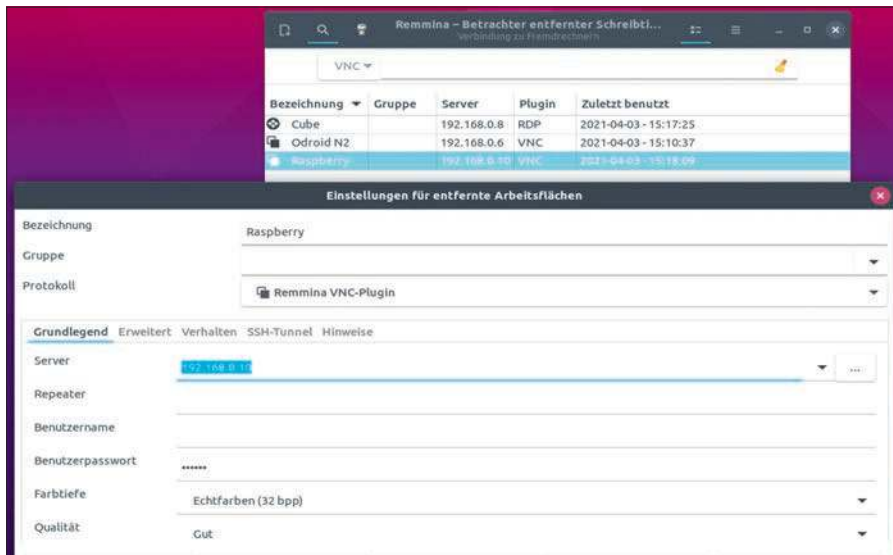
Um die Downloads des Remotebrowser umstandslos auf den lokalen Rechner zu bringen, nutzen Sie am besten am Remote-Desktop eine Samba-Freigabe. Diese kann direkt zum lokalen Rechner führen oder zu einem dritten, allgemein erreichbaren Server.

Achtung Download! Binäre Downloads mit Schadsoftware werden natürlich nicht entschärft, wenn sie über einen Linux-Rechner bezogen werden. Für ausführbare Downloads (EXE-, MSI-Dateien für Windows) gilt im Remotebrowser dieselbe Vorsicht und Skepsis wie im lokalen Browser.

Browser in der VM (I): Grundlagen

Ein virtuelles Linux-Surfsystem kann unter Linux wie Windows eingerichtet werden, ist aber eher einschlägig für sicherheitsbewusste Windows-Nutzer. Eine virtuelle Maschine (VM) hat gegenüber dem Remotesystem Vor- und Nachteile:

- Die VM braucht keine externe Hardware, zieht aber Ressourcen vom lokalen Rechner. Eine hohe Hürde ist virtuelles Linux für heutige Notebooks oder PCs aber nicht: acht GB RAM genügen, selbst vier GB sind für Windows plus ein sparsames Linux noch ausreichend. Als Prozessor sollte mindestens eine Dualcore-CPU mit zwei GHz vorliegen, die Virtualisierung nativ unterstützt – mit den Techniken Intel VT-X (Virtualization Technology) oder AMD-V (AMD Virtualization). Ob dies zutrifft, kann zum Beispiel das Hardware Detection Tool (auf Heft-DVD, „Extras und Tools“) ermitteln – als CPU-Flag „vmx“ beziehungsweise „svm“. Nicht zuletzt sollten Sie für ein virtuelles Linux einen Plattenplatz von mindestens 20 GB einrechnen.
- Die VM steht dem Nutzer uneingeschränkt zur Verfügung, während auf ein Remotesystem immer nur einer zugreifen kann.
- Der Start der VM fordert auch auf schnellen Rechnern etwas Zeit. Es empfiehlt sich



Allzweckclient Remmina unter Linux: Remmina beherrscht alle Remoteprotokolle und kann jeden Server mit eigenen Einstellungen speichern. Die Bedienung ist trotzdem einfach.

daher, das virtuelle System nach dem Start dauerhaft laufen zu lassen.

Browser in der VM (II): Einrichtung

Für eine Surf-VM, die nur einen Browser bereitstellen soll, scheinen sich möglichst kleine Linux-Livesysteme wie Slax oder Porteus anzubieten. Das ist aber doppelt falsch: Wenn Sie den Browser individuell anpassen und dauerhaft aktualisieren wollen, sind Livesysteme ungeeignet. Auch wenn diese Systeme eigene Persistenzoptionen anbieten, ist der Einsatz umständlicher als das einfache Aktualisieren in einem ordentlich installierten System. Außerdem müssen Sie bei kleinen Spezialisten immer mit größerem Aufwand rechnen, um fundamentale Einstellungen wie die Bildschirmauflösung dauerhaft zu definieren. Die geringsten Nacharbeiten und Detailprobleme sind mit einer kleineren Ubuntu-Edition (Xubuntu, Ubuntu Mate, Kubuntu) zu erwarten, das Sie nach dem Download der ISO-Datei als VM installieren. Kostenlose Virtualisierungssoftware bieten VMware (www.vmware.com) und Oracle (www.virtualbox.org). Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf VMware Workstation Player (kann jedoch genauso mit Virtualbox erfolgen). Nach dem Start der Software klicken Sie auf „Create a New Virtual Machine“. Wählen Sie zunächst am besten die Option „I will install the operating system later“. Nach Klick auf „Next“ wählen Sie „Linux“ und dann einen passenden und zum ISO-Download passen-

den Namen wie etwa „Xubuntu_20.04“. Nach „Next“ legen Sie die Größe der virtuellen Festplatte fest. Es empfiehlt sich tendenziell mehr als der vorgeschlagene Wert, damit auch für Updates Platz bleibt. Nach „Next“, „Finish“ und „Close“ erscheint das System in der Liste unter „Home“. Nach Rechtsklick und „Settings“ müssen Sie nun noch das Installations-ISO angeben. Dazu gehen Sie auf „CD/DVD“ und auf „Use ISO image:“ und danach navigieren Sie zur ISO-Datei über „Browse“. Starten Sie die virtuelle Maschine mit Klick auf „Play virtual machine“ und installieren Sie Linux wie gewohnt. Im Hinblick auf den

Einsatzzweck können Sie auf unnötige Software verzichten, was Ubuntu-Editionen mit der Option „Minimale Installation“ explizit unterstützen.

Browser in der VM (III): Feintuning

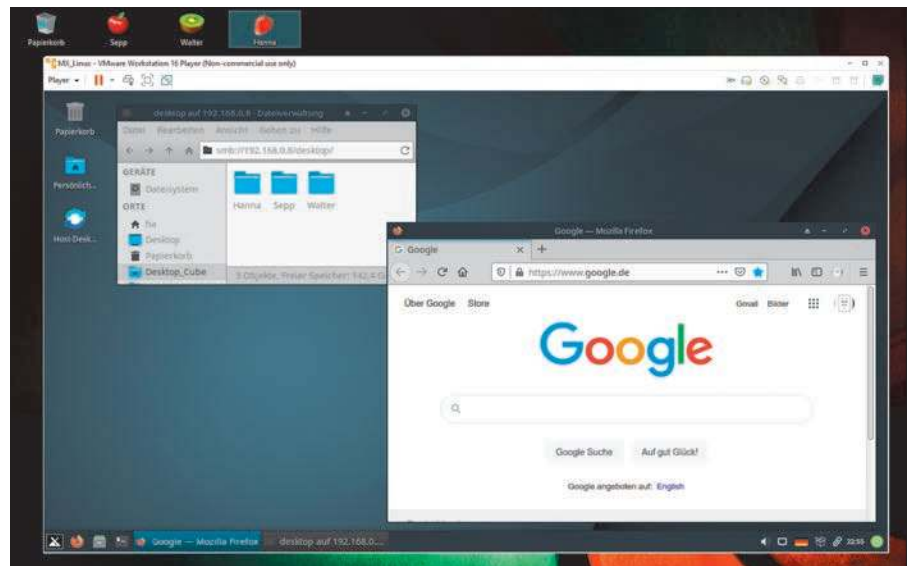
Damit das Host- und Linux-Gastsystem eine gemeinsame Zwischenablage verwenden können, sind beim VMware-Virtualisierer die zusätzlichen VMware-Tools erforderlich. Einige Linux-Systeme bieten diese Erweiterung über die eigene Paketverwaltung an, so zum Beispiel alle Ubuntu-Varianten:

```
sudo apt install open-vm-tools
```

Dies ist ein weiteres Motiv für die Wahl eines Ubuntu-Systems, weil die manuelle Einrichtung der VMware-Tools über das virtuelle DVD-Laufwerk eher anstrengend ausfällt.

Für den direkten Datenaustausch von Gast zu Host, um Downloads im Host umstandslos auf das eigentliche System zu bringen, nutzen Sie am einfachsten eine Samba-Freigabe, die Sie prominent am Desktop des Gastsystems verlinken. Nur als Vorschlag: Wenn diese Freigabe zum Desktopordner des Hostsystems führt, dann landen dorthin kopierte Dateien sofort sichtbar am Hostdesktop.

Noch ein kleiner Tipp: Eine Startverknüpfung mit einem Befehl wie `vmrun.exe start Ubu_Mate_20.04\Ubu_Mate_20.04.vmx` erspart nicht viel Zeit, aber doch die Wartezeit auf den Start des Virtualisierers und die zwei Klicks zum Markieren und Starten der VM. ■



Linux-VM und Windows-Host: Zum Zweck des optimalen Datenaustauschs führt ein Desktoplink der virtuellen Maschine gleich zum Desktop des Hostsystems.

Logdateien im RAM

Auf Platinencomputern wie dem Raspberry Pi ist der Flaschenhals des Systems die geringe I/O-Leistung der SD-Speicherkarte. Das Script-basierte Tool Log2Ram verschiebt die häufig beschriebenen Logdateien ins RAM und entlastet langsame Datenträger.

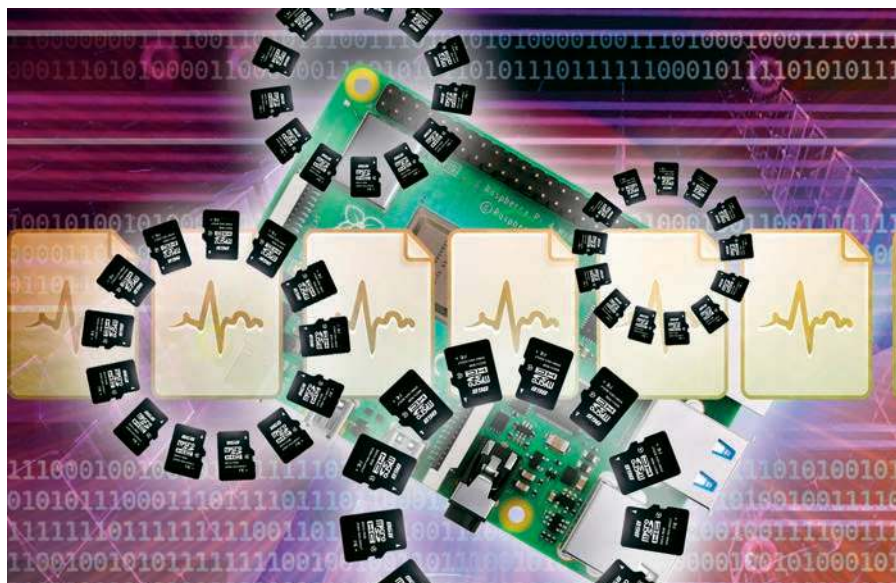
VON DAVID WOLSKI

Linux-Systeme protokollieren geschäftig alle Dienste und Serverprozesse. Der Kernel hat eine Logdatei, der SSH- und Webserver sowieso. Einige Programme schreiben auf eigene Faust Logs, um Standardkomponenten und etablierte Dienste kümmert sich das Syslog-Protokoll. Es handelt sich um eine interne Schnittstelle als Unix-Socket, an die laufende Prozesse, zumeist Serverprozesse, ihre Informationen senden können. Die eigentliche Protokollierung in Logs erledigen dann auf aktuellen Systemen die Systemd-Komponenten Journald und auch noch das traditionelle Rsyslog, das lesbare Logdateien im Textformat pflegt.

Serverprozesse: Logs schlafen nicht

Die aufgezeichneten Daten landen zur Langzeitspeicherung in Form von Logdateien im Verzeichnisses „/var/log“, die in kurzen Zyklen geschrieben werden, damit nichts verloren geht. Wie umfangreich die so geschriebenen Daten sind, ist von der Auslastung des Systems und von der Menge der laufenden Serverprozesse abhängig. Auf einem gut besuchten Webserver können diese Logs um einige hundert Kilobyte pro Minute wachsen. Kontrollieren lässt sich dies mit dem Systemmonitor iotop in der Kommandozeile: Nach dessen Installation über den Standard-Paketmanager über das gleichnamige Paket und dem Aufruf mit `sudo iotop`

zeigt die tabellarische Liste der Prozesse mit I/O-Operationen über einen Druck auf „A“ die akkumulierten, geschriebenen Datenmengen an, während dieser Systemmonitor läuft. Diese Schreibzyklen erweisen sich als Manko auf Ein-Platinen-Rechnern wie dem Raspberry Pi, der seine System-



partition üblicherweise auf einer SD-Karte hat: Schreibaktionen sind bei der vergleichsweise schlechten I/O-Leistung von Flashspeichermedien wie SD-Karten generell langsam. Die permanente Art des Loggings ist zudem der Haltbarkeit des eher empfindlichen Flashspeichers von SD-Karten abträglich. Abhilfe schafft die handliche, Script-basierte Lösung Log2Ram, die das Verzeichnis „/var/log“ beim Systemstart in eine Ramdisk verlagert und während des Betriebs in größeren zeitlichen Abständen auf den langsamen Datenträger synchronisiert. Es handelt sich also um einen Puffer im RAM, der rund 40 MB Arbeitsspeicher kostet – eine Investition, die selbst ein Raspberry Pi Zero gut verkraftet.

Log2Ram: Einrichtung und Start

Generell eignet sich Log2Ram für alle Linux-Systeme mit dem Init-System Systemd, also nicht nur für das offizielle Raspberry-Pi-OS, sondern auch für Ubuntu und ande-

re Linux-Distributionen für Platinenrechner. Nicht notwendig ist Log2Ram beim Minimal-Linux Diet Pi (<https://dietpi.com>), das mit Ramlog von Haus aus eine Logverwaltung für den Arbeitsspeicher mitbringt. Zur Installation auf dem Raspberry Pi sind die Programme git sowie das Backupwerkzeug rsync aus den Standard-Paketquellen Voraussetzung. Auf Raspberry-Pi-OS und allen Debian-Derivaten installiert beides der Befehl

```
sudo apt install rsync git
und anschließend holt
git clone https://github.com/
```

```
azlux/log2ram.git
alle Dateien aus dem Github-Repository
des Entwicklers in das lokale Verzeichnis
„log2ram“. Das dort hinterlegte Installati-
ons-Script ruft dann die Eingabe
```

```
cd log2ram
```

```
sudo ./install.sh
```

auf. Das Script erstellt die Systemd-Dienste, einen Systemd-Timer für den Schreibzyklus

TID	PRI	USER	DISK READ	DISK WRITE	SWAPIN	IO>	COMMAND
81	be/3	root	0.00 B	788.00 K	0.00 %	0.65 %	[jbd2/mmcblk0p2-]
1185	be/2	pihole	0.00 B	592.00 K	0.00 %	0.22 %	pihole-FTL [database]
1020	be/4	www-data	0.00 B	804.00 K	0.00 %	0.08 %	lighttpd -D -f -pd/lighttpd.conf
1390	be/4	www-data	0.00 B	24.00 K	0.00 %	0.02 %	php-cgi
1386	be/4	www-data	0.00 B	28.00 K	0.00 %	0.01 %	php-cgi
462	be/4	root	0.00 B	132.00 K	0.00 %	0.01 %	rsyslogd -n -iN- [rs:main Q:Reg]
1392	be/4	www-data	0.00 B	24.00 K	0.00 %	0.01 %	php-cgi
1388	be/4	www-data	0.00 B	24.00 K	0.00 %	0.00 %	php-cgi
1181	be/2	pihole	0.00 B	144.00 K	0.00 %	0.00 %	pihole-FTL
1684	be/4	pcp	0.00 B	12.00 K	0.00 %	0.00 %	pmie -b -P -l /-c config.default
30643	be/4	pcp	0.00 B	236.00 K	0.00 %	0.00 %	pmlogger -P -r -k 20210414.00.10
1	be/4	root	0.00 B	0.00 B	0.00 %	0.00 %	systemd --systemd-deserialize 21
2	be/4	root	0.00 B	0.00 B	0.00 %	0.00 %	[kthreadd]

iotop: Der Systemmonitor zeigt die Schreib- und Leseoperationen auf dem Linux-System an. Ein ausgelasteter Webserver, hier „lighttpd“, schreibt permanent Daten in die Logdateien.

der Logdateien auf den physischen Datenträger und eine Konfigurationsdatei unter „/etc/log2ram.conf“. Danach ist ein Reboot nötig, um Log2Ram zu aktivieren. Nach dem Boot überprüft die Eingabe von `sudo systemctl status log2ram` den korrekten Start von Log2Ram und `df -h` zeigt die Größe sowie den Grad der Auslastung der angelegten Ramdisk namens „log2ram“ an (standardmäßig 40 MB). Ab jetzt arbeitet Log2Ram selbständig und automatisch im Hintergrund. Eine Änderung der Konfiguration ist nur nötig, wenn der Dienst nicht startet oder die Ramdisk zu klein bemessen ist.

Feineinstellungen und Fehlerbehebung

Die Vorgaben von Log2Ram sind für frisch aufgesetzte Raspberry-Pi-Systeme ideal, nicht aber für Serversysteme, die schon länger laufen oder eine hohe Zahl von Serverdiensten beherbergen, sodass die Menge der Logdateien über den eingerichteten 40 MB der Ramdisk liegt. In diesen Szenarien erwartet die Konfiguration von Log2Ram Nacharbeiten und eine Aufräumaktion im Verzeichnis „/var/log“, um die dort

gespeicherte Datenmenge in Form existierender Logdateien zu reduzieren.

Ramdisk zu klein? Sollte Log2Ram nicht starten, so zeigt der Befehl

```
sudo journalctl -t log2ram
```

den Grund dafür an. Häufig lautet die angezeigte Fehlermeldung „RAM disk for /var/hdd.log/ too small“, die schlicht darauf hinweist, dass beim Start des Dienstes die Logfiles aus „/var/log“ nicht in die Ramdisk passen. In diesem Fall empfiehlt es sich, in diesem Verzeichnis aufzuräumen und alte Logfiles zu löschen. Wenn hier Hunderte MB an alten Logs liegen, die niemanden mehr interessieren, so ist das kein gut genutzter Platz. Generell kümmert sich auf den meisten Systemen der Dienst „Logrotate“ um die Logfileverwaltung und archiviert ältere Logs in „Gzip“-gepackte Archive mit der Endung „.log.[Nummer].gz“. Diese älteren Archivdateien kann man auf einem heimischen Server getrost löschen, denn der Erkenntnisgewinn durch die Analyse der alten Daten ist gering. Den aktuellen Platzbedarf der Dateien in diesem Verzeichnis zeigt das Kommando `sudo du -h /var/log` an.

Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
/dev/root	15G	3.3G	11G	24%	/
devtmpfs	436M	0	436M	0%	/dev
tmpfs	469M	2.4M	466M	1%	/dev/shm
tmpfs	469M	6.6M	462M	2%	/run
tmpfs	5.0M	4.0K	5.0M	1%	/run/lock
tmpfs	469M	0	469M	0%	/sys/fs/c
/dev/mmcblk0p1	43M	25M	18M	59%	/boot
log2ram	40M	31M	9.3M	77%	/var/log
tmpfs	94M	0	94M	0%	/run/user
tmpfs	94M	0	94M	0%	/run/user

Ramdisk statt SD-Karte: Der Systemd-Dienst Log2Ram erstellt beim Systemstart eine Ramdisk für „/var/log“ mit einer Größe von 40 MB, um Logdateien zu zwischenspeichern.

Komprimierter Arbeitsspeicher: Optional kann Log2Ram für seine Ramdisk einen Kompressionsalgorithmus nutzen, um in der gleichen Kapazität mehr Daten unterzubringen.

LOG2RAM: VOR- UND NACHTEILE

- + reduziert Schreibaktionen auf SD-Karten
- + verbessert die I/O-Leistung des Systems
- + Installation, Einrichtung und Betrieb sind unkompliziert
- Verlust der Logging-Daten von 24 Stunden bei Stromausfall
- reduziert den Arbeitsspeicher um mindestens 40 MB
- die 40-MB-Standard-Ramdisk ist für Langzeitanalysen zu klein

Größere Ramdisk: Sollen mehr Daten auf die Ramdisk passen, so gibt es zwei Möglichkeiten, die Größe über die Konfigurationsdatei „/etc/log2ram.conf“ anzupassen, die mit root-Privilegien oder mittels sudo in einen Texteditor wie Nano geladen wird. Nach den ersten zehn Zeilen Dokumentation legt dort der Wert

```
SIZE=40M
```

den Umfang von 40 MB fest. Eine Änderung des Werts und ein Reboot können die Größe der Ramdisk auf den gewünschten Wert ändern. Besonders attraktiv ist das Anlegen einer gepackten Ramdisk, zumal Logdateien gut komprimierbar sind. Diese Einstellung eignet sich ab dem Raspberry Pi 2, weil sie etwas mehr Rechenleistung verlangt. Zum Einschalten der Kompression mittels des Algorithmus LZ4 ist gegen Ende der Konfigurationsdatei nur die Änderung der Zeile „ZL2R=false“ nach

```
ZL2R=true
```

nötig. Dies vergrößert die Kapazität der Ramdisk auf 100 MB, ohne mehr physisches RAM zu belegen. ■

```
GNU nano 3.2 /etc/log2ram.conf
# ***** Zram backing conf *****$
# ZL2R Zram Log 2 Ram enables a zram drive when ZL2R=t$
ZL2R=true
# COMP_ALG this is any compression algorithm listed in$
# lz4 is fastest with lightest load but deflate (zlib)$
# lzo is very close to lz4 and may with some binaries $
# COMP_ALG=lz4 for speed or Zstd for compression, lzo $
COMP_ALG=lz4
# LOG_DISK_SIZE is the uncompressed disk size. Note zr$
# LOG_DISK_SIZE is expected compression ratio of alg c$
# lzo/lz4=2.1:1 compression ratio zlib=2.7:1 zstandard$
# Really a guesstimate of a bit bigger than compression$
LOG_DISK_SIZE=100M
```

Facebook-Alternative mit ELGG

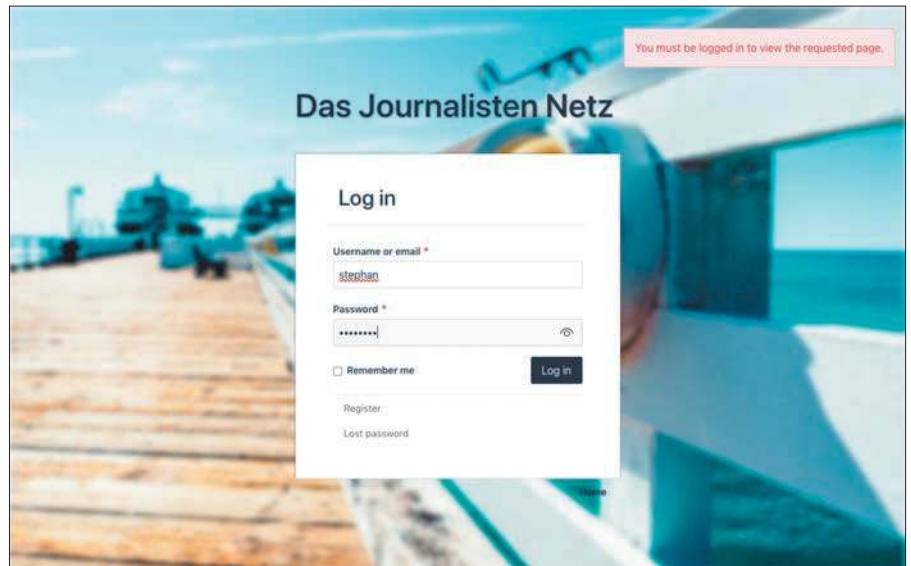
Mit ELGG stellen wir eine Software für den eigenen Server vor, mit der Sie ein soziales Netzwerk einrichten können, das keine Informationen mit Datenriesen wie Facebook teilt. Das geht verblüffend einfach.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Wenn die Mitglieder eines Schul- oder Sportvereins miteinander Fotos und Nachrichten austauschen wollen, führt sie das rasch zu Facebook oder Whatsapp. Schon allein wegen der Verbreitung dieser Netze scheint auf den ersten Blick auf diesen kein Weg vorbeizuführen. Eine geschlossene Benutzergruppe ist auch recht unkompliziert auf der Plattform eingerichtet. Es gibt nur den Schönheitsfehler, dass die Daten mit einem besonders datenhungrigen US-Konzern geteilt werden und die Nutzer nie sicher sein können, ob Privates privat bleibt. Diese Gefahr besteht bei einem eigenen Server nicht und tatsächlich gibt es mit ELGG eine Serveranwendung, mit der ein soziales Netzwerk zügig auf die Beine zu stellen ist. ELGG bietet ein nützliches Grundgerüst für den Aufbau eigener Communitys im Web, ohne die Daten Facebook & Co. anvertrauen zu müssen. Lediglich die grafische Gestaltung könnte besser dokumentiert sein, um optische Anpassungen zu vereinfachen.

Voraussetzungen und Installation

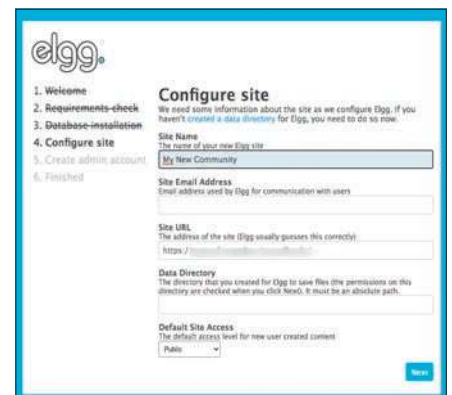
ELGG ist eine klassische Onlineanwendung. Sie brauchen demnach einen funktionierenden Webserver, PHP und eine Daten-



Optionale Anmeldung: Wenn Sie das ELGG-Netzwerk auf Mitglieder beschränken, muss erst das Log-in überwunden werden, um überhaupt Inhalte zu sehen.

bank. Sowohl bei Datenbank- und Serversoftware haben Sie die Wahl: Es muss nicht unbedingt Apache, sondern darf auch Nginx sein. Und statt My SQL geht auch Maria DB. Fast unnötig zu erwähnen ist, dass Sie ELGG auch auf einem heimischen System installieren können. Das kann etwa ein Ubuntu-Rechner sein, den Sie per Portfreigabe ins Internet bringen. Diese Variante dürfte aber nur bei einem kleinen Netzwerk sinnvoll sein.

Die nachfolgende Anleitung geht davon aus, dass Sie bereits einen Server aufgesetzt haben. Im Falle von Apache muss das Rewrite Modul aktiviert sein und auch PHP als Apache-Modul geladen werden (bei Nginx benötigen Sie PHP-FPM). Auch der lokale Datenbankserver sollte bereits laufen und wenigstens eine leere Datenbank angelegt sein, auf die ein privilegierter Nutzer Zugriff hat. Dieser muss also Tabellen anlegen, schreiben und lesen können. Alle diese Voraussetzungen erfüllen auch preiswerte Tarifpakete bei Hostinganbietern.



Installationsvarianten: ELGG können Sie über die Konsole des Systems installieren oder ganz klassisch via FTP und Aufruf des Installations-Scripts im Browser.

Falls Sie die Möglichkeit haben, sich direkt auf der Konsole des Servers anzumelden, geht die Installation von ELGG besonders einfach mit dem Composer. Auf der Konsole wechseln Sie dazu in das root-Verzeichnis des Webserver und führen dann diese Kommandos aus:

```
composer self-update
composer create-project elgg/
  starter-project:dev-master ./
  INSTALLATIONSPFAD
cd ./INSTALLATIONSPFAD
composer install
composer install
vendor/bin/elgg-cli install
```

Damit ersparen Sie sich die lokale Übertragung der Programmdateien. Arbeiten Sie nicht gern auf der Konsole oder erlaubt der Provider nicht die Installation via Composer, funktioniert aber auch der folgende Weg: Laden Sie sich von der Projektseite (<https://elgg.org/about/download>) die aktuelle Version herunter und entpacken sie diese lokal. Sie müssen darauf achten, dass die Ordnerstruktur erhalten bleibt. Melden Sie sich dann per FTP oder SSH auf dem Webserver an, legen Sie ein Verzeichnis an und kopieren Sie die lokalen Daten dorthin. Schließlich müssen Sie noch ein Datenverzeichnis anlegen. Dort speichert ELGG das von den Nutzerinnen und Nutzern produzierte Material. Aus Sicherheitsgründen darf dieses Verzeichnis nicht im gleichen Ordner liegen, in dem auch die Webdokumente gespeichert sind. Das Datenverzeichnis darf also nicht etwa unter „www“ oder „public_html“ liegen. Sind die Vorbereitungen abgeschlossen, rufen Sie im Browser die URL des Ordners auf, in den Sie ELGG installiert haben. Das Installationsprogramm begrüßt Sie. Dabei

überprüft ELGG zuerst die Systemumgebung und leitet dann zur Einrichtung der Datenbank über. Dort tragen Sie den Namen der Datenbank sowie den Datenbanknutzer und dessen Passwort ein. Während das Setup noch die notwendigen Tabellen erstellt, können Sie bereits einen Namen für Ihre Gemeinschaft definieren, eine E-Mail-Adresse, die als Absender an Benachrichtigungen an die Teilnehmer dient, sowie die URL der Site. Dieses Feld sollte bereits vorgelegt und korrekt sein. Schließlich müssen Sie den absoluten Pfad zum gerade erwähnten Datenverzeichnis eintragen. Bei einer Installation bei einem Hostingprovider informieren Sie sich am besten in dessen FAQ, wie dieser Pfad lautet, sofern es zu Problemen kommt. Schließlich definieren Sie noch, ob die Erstellung von neuen Inhalten registrierten Nutzern vorbehalten sein soll. Diese Optionen lassen sich aber später noch in den Einstellungen korrigieren. Abschließend legen Sie noch den ersten Benutzer der Installation an. Dieser erste Account ist zugleich der Administrator.

Mitgliedschaften und Grundeinstellungen

Um den Admin-Bereich der Installation zu erreichen, klicken Sie auf den kleinen Pfeil neben Ihrem Anmeldenamen in der oberen Bildschirmcke. Der Bereich ist aber auch direkt über das Verzeichnis „admin“ in der URL der Installation zu erreichen. Über den

Abschnitt „Konfigurieren → Seiteneinstellungen“ gelangen Sie zum Bereich, der unmittelbar Einfluss auf die Mitgliedschaften hat. Im Abschnitt „Benutzer“ aktivieren Sie mittels der Schalter die Registrierung neuer Nutzer. Andernfalls müssen Sie alle Mitglieder händisch anlegen. Das ist nicht kompliziert, aber je nach Mitgliederzahl aufwendig. Um sicher zu sein, dass sich nur berechnigte Personen anmelden, aktivieren Sie am besten zusätzlich die Option, die Benutzerkonten durch einen Administrator freizugeben. Ebenfalls wichtig für die Sichtbarkeit ist der Abschnitt „Inhalt“. Mit einem Klick auf „Zugriff auf angemeldete Benutzer beschränken“ werden mit Ausnahme von Log-in- und Registrierungsseiten die Inhalte erst für Mitglieder sichtbar. Das Listenfeld direkt darunter stellt die Voreinstellung für neue Beiträge dar, die von Mitgliedern generiert werden. Vergessen Sie das Speichern über den Schalter am unteren Seitenrand nicht. Über den Abschnitt „Administrieren“ erreichen Sie die Nutzerverwaltung, über die Sie manuell neue Mitglieder einrichten. Außerdem erreichen Sie hier mit einem Klick die Konten, die noch freigeschaltet werden müssen. Sofern Sie Plug-ins installiert haben (ELGG wird standardmäßig mit einer Reihe von Erweiterungen ausgeliefert), finden Sie deren Einstellungen im Abschnitt „Konfigurieren“. Wichtig für die Grundkonfiguration ist noch „Konfigurieren → Sicherheit“, denn

Anmeldung erlauben:
Als Administrator legen Sie fest, ob sich jedes Mitglied selbst registrieren darf und ob Sie dies kontrollieren wollen.



Der Admin muss sich um Updates und Sicherheit kümmern. Besuchen Sie am besten nach der Installation einmal den Bereich, um potenzielle Schwachstellen zu erkennen.



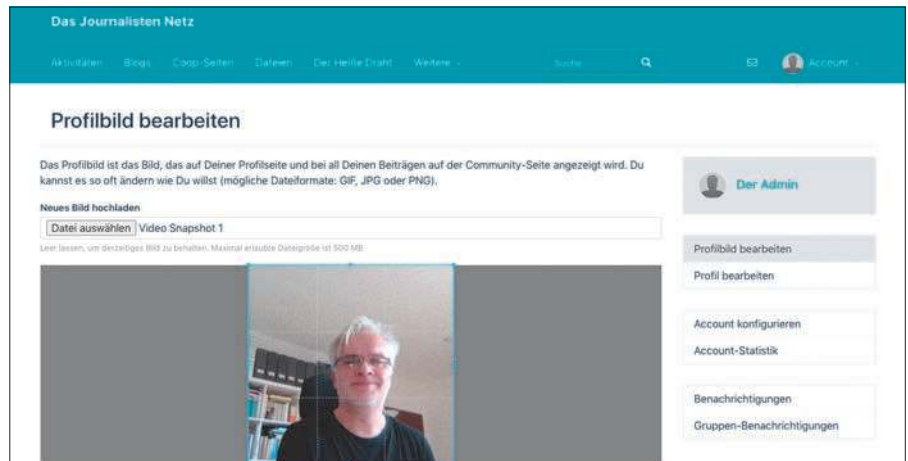
dort können Sie die Vorgaben für erlaubte Passwörter verändern. Einen Blick sollten Sie auch auf den Abschnitt „Sicherheit“ unter „Informationen“ werfen. Dort zeigt ELGG, ob es potenzielle Risiken gibt, wie in unserem Beispiel das beschreibbare Hauptverzeichnis.

Das bietet ELGG den Teilnehmern

Die Grundinstallation von ELGG wird mit Erweiterungen ausgeliefert, die das Gerüst eines sozialen Netzwerks anbieten. Zentrales Element ist die eigene Profilseite, die es natürlich auch für Ihr Admin-Konto gibt. Das Profil erreichen Sie mit einem Klick auf den kleinen Pfeil neben Ihrem Anmeldenamen. Hobbys, Webseiten, Telefonnummern oder Twitter-Name – es ist alles vorhanden, was man auch aus anderen Netzwerken kennt. Zu einem Profil gehört natürlich auch ein passendes Bild. Um es zu ändern oder ein neues anzulegen, folgen Sie einfach dem entsprechenden Link auf der Profilseite. ELGG unterstützt dann auch visuell bei der Auswahl des passenden Bildausschnitts.

Die Hauptnavigation verrät bereits die Möglichkeiten, die jedes Mitglied nach der Installation hat. Es steht jeweils ein Blog zur Verfügung. Mit einem Klick auf „Blogs“ und anschließend „Blog-Eintrag verfassen“ öffnen Sie einen klassischen Editor. In einem Beitrag können Sie auch Bilder hinterlegen. Auf der Übersichtsseite der Blogs sehen Sie (sofern die Mitglieder die Sichtbarkeit nicht eingeschränkt haben) alle aktuellen Einträge oder auch nur die von Freunden.

Ohne die Aktivierung weiterer Plug-ins nutzt ELGG das gleiche Modell für Beziehungen wie Twitter. Es genügt, einer Person zu folgen, um diese als „Freund“ einzustufen. Mit entsprechenden Erweiterungen können Sie dies so verändern, dass einer formellen Freundschaftsanfrage zugestimmt werden muss. Hinter dem Element „Coop-Seiten“ steckt eine Wiki-Technologie. Gemeinsam können die Mitglieder hier Texte überarbeiten, wobei der Verfasser einer Seite die Veränderung und die Sichtbarkeit der Seite auf angemeldete Benutzer oder Mitglieder beschränken kann, die er als Freund eingestuft hat. Schließlich dürfen auch Dateien geteilt werden. Mit dem „heißen Draht“ gibt es auch so etwas wie eine kleine Twitter-Variante. Alles, was in 140 Zeichen passt, kann auf diesem Weg geteilt werden. Schließlich lassen sich innerhalb des Netzwerks auch



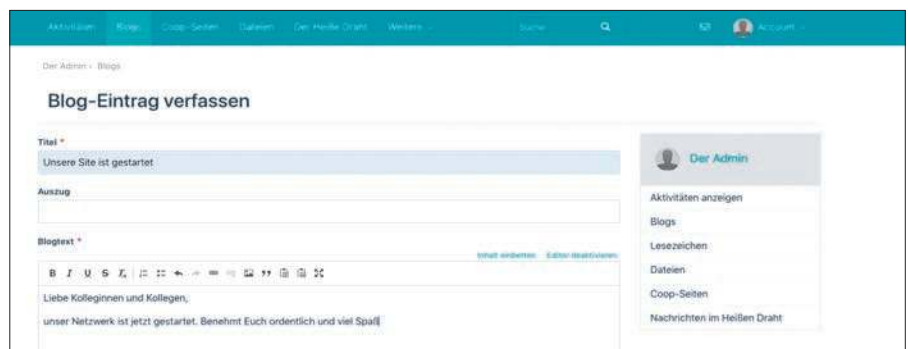
Wie in jedem Netzwerk ist die Profilseite Dreh- und Angelpunkt der Mitgliedschaft. ELGG unterstützt die Nutzer hier etwa auch beim Hinterlegen des Profilbildes.

Gruppen anlegen, beispielsweise um über bestimmte Themen zu diskutieren. Falls Sie jetzt ein Element vermissen, das für jede Gemeinschaft wichtig ist, haben Sie recht. ELGG wird merkwürdigerweise ohne eine Erweiterung für Termine ausgeliefert. Das lässt sich aber über Plug-ins nachholen. Im offiziellen Repository gibt es eine ganze Reihe davon.

Plug-ins erweitern den Umfang

Wie bereits bei den Einstellungen gezeigt, nutzt ELGG wie andere CMS das Konzept der Plug-ins, um Funktionen zu ergänzen. Aus Sicht der Architektur sind Plug-ins und Themes gleichberechtigt. Die Zahl der grafischen Vorlagen ist aber längst nicht so groß wie bei Wordpress oder anderen populären Anwendungen. In der Dokumentation finden sich aber viele Hinweise darauf, wie eine solche Vorlage aufzubauen ist. Letztlich handelt es sich bei einem Theme um eine Reihe von PHP-Dateien, die verschiedene Funktionsaufrufe für den Softwarekern enthalten sowie Anweisungen in

CSS. Unter <https://elgg.org/plugins> haben die Entwickler alle veröffentlichten Plug-ins zur Verfügung gestellt. Über die Filterfunktion der Seite finden Sie schnell passende Erweiterungen für Ihre Versionsnummer. Haben Sie eine Erweiterung gewählt, klicken Sie auf der Detailseite auf den Link zum Download. Meist handelt es sich dabei um ein ZIP-Archiv. Dies entpacken Sie, müssen dabei aber darauf achten, dass die Ordnerstruktur erhalten bleibt. Anschließend stellen Sie eine FTP-Verbindung mit dem Server her und wechseln in das Verzeichnis „mod“ Ihrer Installation. Dorthin verschieben Sie den Inhalt des Archivs. Dann können Sie die Verbindung auch schon wieder trennen und sich als Administrator anmelden. Wechseln Sie in den Admin-Bereich, wo Sie den Abschnitt „Plug-ins“ finden. Dort sollte die neue Erweiterung oder das Theme zu finden sein. Mit einem Mausklick wird es aktiviert. Sofern die Erweiterung über eigenen Optionen und Einstellungen verfügt, erreichen Sie diese über einen entsprechenden Link. ■



Der Editor für Blogbeiträge ist schlicht, aber funktional: Er bietet alles, was zum Schreiben, Formatieren und Einfügen von Bildern benötigt wird.

Jetzt
am
Kiosk!



Sonderheft
für nur
12,90€

Auf DVD:
Linux-Umsteiger-
Paket 2021

Bestellen unter
www.pcwelt.de/linuxwelt-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 LinuxWelt SH XXL 2/21 Linux statt Windows für nur 12,90€.

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

ABONNIEREN	Vorname / Name	
	Straße / Nr.	
	PLZ / Ort	
	Telefon / Handy	Geburts-tag 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

Fess: Text gesucht – Text gefunden

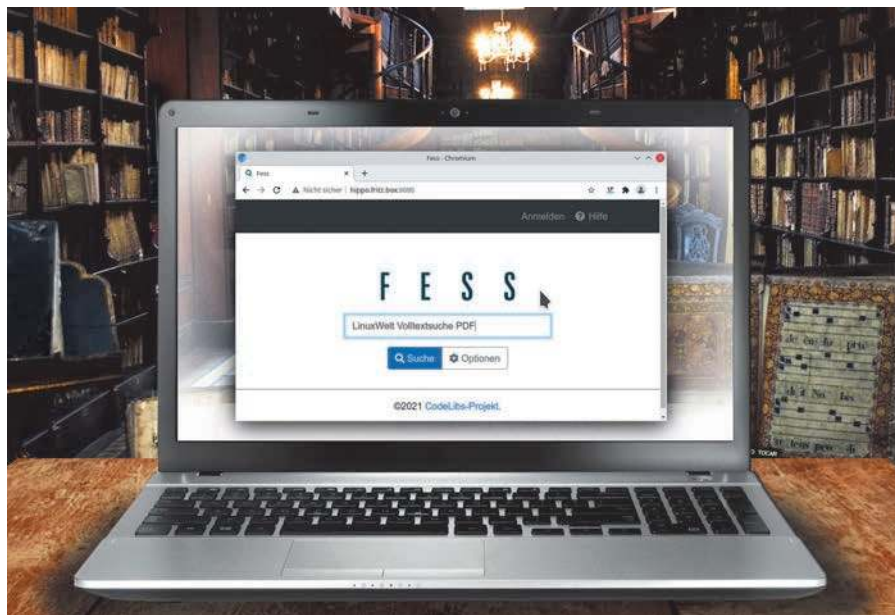
Es gibt Suchwerkzeuge wie Docfetcher für den Desktop, um lokale Dokumente per Volltextsuche zu durchforsten. Wenn die Dateien auf einem Netzwerksystem liegen, ist das Java-Programm Fess eine herausragende Open-Source-Lösung.

VON DAVID WOLSKI

Die Inhaltssuche Fess ist darauf spezialisiert, Dokumente aller Art auf einem Datei- und Webserver zu finden. Das Java-Programm ist eine Entwicklung der japanischen Firma Codelibs (<https://codelibs.co>) und schon einige Jahre verfügbar. Allerdings war die Dokumentation bislang nur japanisch verfügbar, was der Aufmerksamkeit im Westen im Wege stand. Das hat sich jetzt geändert, zumal auch immer mehr Anwender und Hobby-Admins im Heimnetz nach einer geeigneten Software suchen. Fess erfindet das Rad nicht neu, sondern setzt unter der Oberfläche auf die bewährte Suchmaschine Elasticsearch. Die Konfiguration von Indizes und Crawler-Einstellung, die Benutzerverwaltung für nicht öffentliche Fess-Instanzen bis hin zu einfachen Anpassungen der Weboberfläche sind über Administrationsmenüs im Browser möglich. Die Oberfläche folgt den Grundsätzen des „responsiven Designs“ und ist auch auf kleinen Displays von Smartphones zu gebrauchen.

Elasticsearch als Suchmaschine

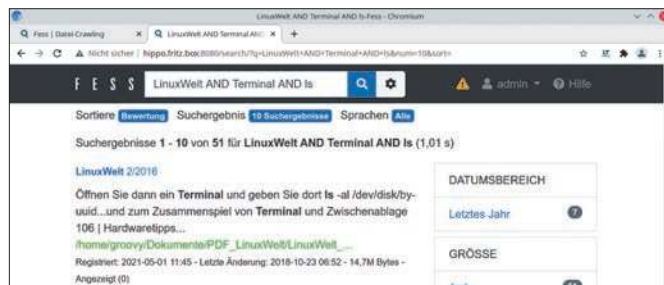
Fess ist also ein ausgefeiltes Web-Front-End für Elasticsearch, das aber nicht separat installiert werden muss. Für erste Schritte und kleinere Server (unter 100 000 Dokumente) ist die integrierte Version der Elasticsearch-Engine völlig ausreichend. Wird eine eigene Instanz zusätzlich installiert, dann lässt sich der Index von Fess nahezu beliebig hochskalieren, abhängig nur vom verfügbaren Speicherplatz. Mit der einfach gehaltenen Weboberfläche, die nicht mal



einen Webserver verlangt, und der Verknüpfung mehrere logischer Operatoren meistert Fess auch komplexe Suchabfragen. Ergebnisse präsentiert die Suchmaschine im Stil einer Websuchmaschine mit klickbaren Links beziehungsweise im Stil des mittlerweile eingestellten Google Site Search. Fess verfügt über einen Indexdienst (Crawler), der lokale Dateisysteme des Servers

durchforstet, Windows- und Samba-Freigaben, die Seiten von Webservern und sogar My-SQL-Datenbanken. Die Unterstützung für Dateitypen umfasst PDFs, Microsoft-Office-Formate, Libre Office und Open Office sowie pure Textdateien aller Art und gepackte Archive. Es gibt Unterstützung für mehrere Sprachen und auch für Dokumente in Deutsch, um speziell nach einer be-

Die Suchmaske: Fess kombiniert die Suchmaschine von Elasticsearch mit einer Weboberfläche zur Volltextsuche in Dokumenten. Administration und Konfiguration erfolgen weitgehend per Browser.



stimmten Sprache zu suchen. Wer sich vorab informieren will, kann sich in einer Demo-Installation der Entwicklerfirma unter <https://search.n2sm.co.jp> umsehen und die Suchfunktionen ausgiebig testen.

Voraussetzungen und Installation

Wie bei den meisten indexbasierten Suchmaschinen und Elasticsearch-Varianten sind die Anforderungen an die Systemressourcen nicht ganz gering. Server der x86-Plattform mit zwei bis vier GB RAM sind das absolute Minimum. Fess ist zwar auch auf Ein-Platinen-Computer wie dem Raspberry Pi lauffähig, allerdings ist die Leistung zum Aufbau eines Index und für die Arbeit des Crawlers im Hintergrund nicht befriedigend. Selbst ein neuester Raspberry Pi 4 ist höchstens für erste Tests ausreichend.

Die Installation auf dem Linux-Server verlangt zunächst wenig mehr als eine Java-Runtime, das Fess-Paket als ZIP-Datei, die zu durchsuchenden Dateien sowie ein Benutzerkonto, in dessen Kontext Fess als Java-Anwendung laufen wird. Die Einrichtung per ZIP-Datei ist unabhängig von der verwendeten Linux-Distribution, aber für einen vereinfachten Einstieg zeigen die folgenden Schritte eine Installation unter Debian/Ubuntu.

1. Fess verlangt Java ab Version 11. Eine passende Runtime ist mit dem Befehl `sudo apt install default-jre` in den genannten Linux-Distributionen aus den Standard-Paketquellen einzurichten.

2. Die aktuelle Version von Fess steht auf der Github-Seite der Entwickler unter <https://github.com/codelibs/fess/releases/latest> als ZIP-Archiv zum Download bereit (165 MB). Auf dem Server (im Benutzerverzeichnis) entpackt das Kommando `unzip fess-*.zip`

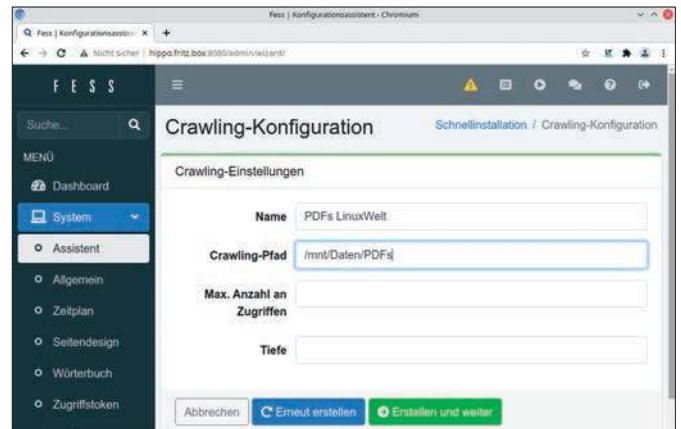
das ZIP-Archiv in ein neues Unterverzeichnis mit der Versionsnummer des Programms. Es empfiehlt sich, das entstandene Verzeichnis mit

```
mv fess-[Versionsnummer] fess
```

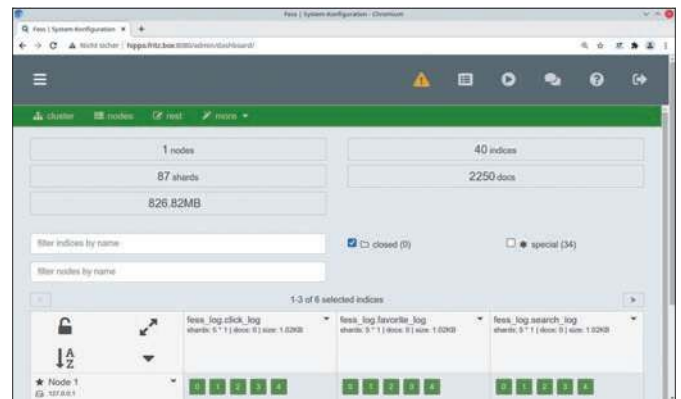
einfach nach „~/fess“ umzubenennen. Die Entwickler stellen auch DEB- und RPM-Pakete bereit, die aber kein Elasticsearch beinhalten. Die dadurch erhöhte Komplexität der Einrichtung ist erst einmal nicht zu empfehlen.

3. Auf dem Server soll Fess nicht als root laufen, sondern im Benutzerkontext. Dazu kann das üblicherweise genutzte Benutzerkonto dienen.

Suchindex erstellen: Ein Assistent hilft, aus Verzeichnissen mit Dokumenten einen durchsuchbaren Index zu erstellen. Der Pfad muss absolut angegeben werden.



Übersicht: Wie viele Dateien Fess im Index hat, zeigt ein ausführliches Armaturenbrett auf der Administrationsoberfläche an. Zur Kontrolle gibt es auch etliche Logdateien.



Für den ersten Start wird Fess einen eigenen Webserver auf dem Port 8080 starten, der keine besonderen Privilegien benötigt, aber dann schon im Netz erreichbar ist. Der Aufruf

```
~/fess/bin/fess
```

setzt das Programm zunächst für erste Tests als Vordergrundprozess in Gang. Soll Fess gestoppt oder neu gestartet werden, so bricht Strg-C das Programm im Terminal ab.

4. Ab sofort ist die Weboberfläche zur weiteren Einrichtung und zur Definition der gewünschten Indizes erreichbar – auf anderen Rechnern im LAN über die Adresse `http://[Hostname/IP]:8080` und am lokalen Rechner unter „`http://localhost:8080`“.

Übersicht und Konfiguration

Fess begrüßt die Besucher mit der Suchmaske, die aber mangels Index noch nichts bieten kann. Die Oberfläche ist noch nicht perfekt von Japanisch und Englisch übersetzt, zeigt aber doch die meisten Menüpunkte in Deutsch. Jetzt gilt es, dem Crawler etwas zu tun zu geben und als Admin-User ein Verzeichnis von Dokumenten auf dem Server in den Suchbereich aufzunehmen.

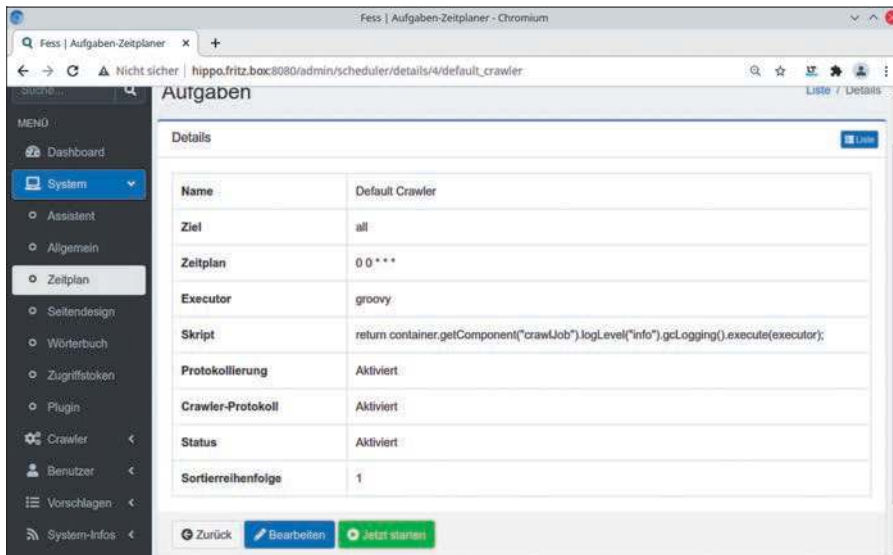
1. Rechts oben findet sich auf der Fess-Hauptseite der Punkt „Anmelden / Login“. Für die allererste Anmeldung ist das Fess-Konto „admin“ mit dem identischen Passwort „admin“ vorgesehen, das aber sofort

SYSTEMD: FESS STARTEN

```
[Unit]
Description=fess server
After=network.target

[Service]
Type=simple
User=[$user]
Group=[$user]
WorkingDirectory=/home/[
$user]/fess/bin
ExecStart=/home/[
$user]/fess/
bin/fess
Restart=always
Environment=USER=[$user] HOME=/
home/[
$user]

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```



Index erneuern: Fess aktualisiert den Index standardmäßig täglich um Mitternacht. Manuell kann der Crawler auch über „Zeitplan“ gestartet werden.

geändert werden sollte. Danach geht es mit der Bestätigung weiter zur Konfigurationsoberfläche, die teilweise in Englisch vorliegt.

2. Das „Dashboard“ zeigt als Armaturenbrett die Eckdaten zur laufenden Fess-Instanz an. Auf der linken Seite führt ein ausklappendes Menü zu den Konfigurationsdetails. Mit „System → Assistent / Wizard“ gibt es einen schnellen Einstieg in die Einstellungen des Crawlers. Dessen Einstellungen erwarten hier im ersten Feld einen Namen des Index, der beliebig sein darf. Darunter geht es im Feld „Crawling-Pfad / Crawling Path“ zur Definition eines Verzeichnisses auf dem Server. Hier ist ein absoluter Pfad gefragt, beispielsweise „/mnt/Daten“. Der Benutzer, in dessen Kontext Fess läuft, muss dort Leserechte haben. Die grünen Bestätigungsfelder schicken den Crawler an die Arbeit und je nach Datenmenge sind nun einige Minuten Geduld gefragt. Der Fortschritt lässt sich auf dem Dashboard verfolgen.

3. Nach dem Abschluss kann Fess schon Ergebnisse präsentieren: In der Menüleiste geht es mit dem Icon „Search View“ auf die Eingabemaske, die jetzt zur Volltextsuche in den aufgenommenen Dokumenten dient und die Ergebnisse in einer Liste mit zweizeiliger Vorschau anzeigt.

4. Weitere Verzeichnisse kann entweder wieder der „Assistent / Wizard“ aufnehmen oder die Unterpunkte von „Crawler“ links in der Seitenleiste detailliert und nach Kategorie. Neben „Dateisystem / File

System“ gibt es „Web“ für die Aufnahme von (erreichbaren) Webserver und deren Domains.

Anpassungen, Tipps und Tricks

In der mitgelieferten Standardkonfiguration wird der Crawler nur Dokumente mit einer Größe bis zehn MB in den Index aufnehmen. Diese Begrenzung ist vorgegeben, aber dies ist kein hartes Limit. Es obliegt den Anwendern, die maximale Dateigröße in einer Konfigurationsdatei auf den gewünschten Wert zu erhöhen. Damit wachsen der Speicherbedarf und Prozessorauslastung des Crawlers allerdings erheblich. Die Vorgehensweise ist unter <https://git.io/J3nFf> von den Entwicklern beschrieben: Mit einem Texteditor öffnet man die XML-Datei „~/fess/app/WEB-INF/classes/crawler/contentlength.xml“. Die Zeile

```
<property name="defaultMaxLength">10485760</property><!-- 10M -->
```

definiert die maximale Dateigröße bytegenau. Eine Änderung des Werts zwischen den spitzen Klammern auf „41943040“ erhöht die Größe auf 40 MB. Danach ist ein Neustart von Fess nötig und damit der Crawler alle Dokumente sofort aufnimmt, empfiehlt es sich, den Index unter „Crawler → Dateisystem / Filesystem“ nochmal zu löschen und erneut aufzunehmen.

Fess per Systemd starten: Nach der ersten Einrichtung kann Fess bei Gefallen auf dem Server als Systemd-Dienst automatisch gestartet werden. Die ZIP-Datei liefert aller-

dings keine Servicedatei für Systemd mit. Es ist aber nur eine kleine Fleißarbeit, diese selbst zu erstellen, wie der Kasten „Systemd: Fess starten“ auf der vorigen Seite zeigt. Diese Zeilen kommen in die neu angelegte Datei „/usr/lib/systemd/system/fess.service“. Anzupassen sind alle Platzhalter „[\$user]“, jeweils komplett mit Klammern, damit dort der tatsächliche Benutzername steht, unter dessen Konto Fess läuft. Lautet der Benutzername „sepp“, so steht dort beispielsweise in Zeile sechs:

```
User=sepp
```

Crawler-Frequenz: In den Standardeinstellungen schickt Fess den Crawler täglich um einmal Mitternacht los, den Index zu aktualisieren. Falls diese Frequenz zu selten ist, so kann man diese in der Administrationsoberfläche unter „System → Zeitplan / Scheduler“ nach einem Klick auf „Default Crawler“ bearbeiten. Die Definition im Feld „Zeitplan / Schedule“ folgt der Syntax von Cronjobs unter Linux. Eine Eingabe von `0 */4 * * *`

wird den Crawler alle vier Stunden in Gang setzen. Hilfreich ist für manuelle Starts an dieser Stelle auch unten der grüne Startknopf, der den Crawler sofort losschickt, was für gelegentliche Aktualisierungen ideal ist.

Elasticsearch als eigene Instanz: In der bisher gezeigten Konfiguration läuft Fess im „Developer Modus“, also mit der internen Version der Elasticsearch-Engine. Für Datenmengen im Gigabyte-Bereich und umfangreiche Dokumente über zehn MB ist es dann doch empfehlenswert, eine separate Instanz von Elasticsearch für Fess einzuspannen, die auf Dauer bessere Leistung verspricht und mitwachsen kann. Dazu muss zuerst das kostenlose Elasticsearch per Paket von <https://www.elastic.co/downloads/elasticsearch> auf der Linux-Distribution installiert werden. Anschließend folgen Sie der Anleitung unter <https://fess.codelibs.org/13.12/install/install.html>, um Elasticsearch in die Verzeichnisse von Fess zu installieren.

Per Webserver erreichbar machen: Soll Fess auf einer Website auf Port 80 laufen, so ist eine Reverse-Proxy-Weiterleitung des Java-Servers (Tomcat) von Fess per Webserver-Konfiguration nötig. Dazu ist am besten der Webserver Nginx geeignet, den es unter allen Linux-Distributionen gibt. Ein kurzes Konfigurationsbeispiel dazu findet sich auf Github unter <https://git.io/J3cop>. ■

Windows 10 Komplett ausreizen!

Jetzt
am
Kiosk!



Sonderheft
für nur
9,90 €

Über 200
Vollversionen &
Programme auf DVD!

Bestellen unter
www.pcwelt.de/pcwelt-sonderheft 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 5/21 Sonderheft Windows 10 Praxis-Guide für nur 9,90 €.

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

ABONNIEREN	Vorname / Name				
	Straße / Nr.				
	PLZ / Ort				
	Telefon / Handy	Geburts-tag	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	

Backups mit Rear

Rear ist das Akronym für „Relax and Recover“. Rear ist ein seit vielen Jahren bewährtes Tool, mit dem sich startfähige Rettungssysteme anlegen lassen. Das funktioniert für Desktopcomputer wie für Server gleichermaßen.

VON STEPHAN LAMPRECHT

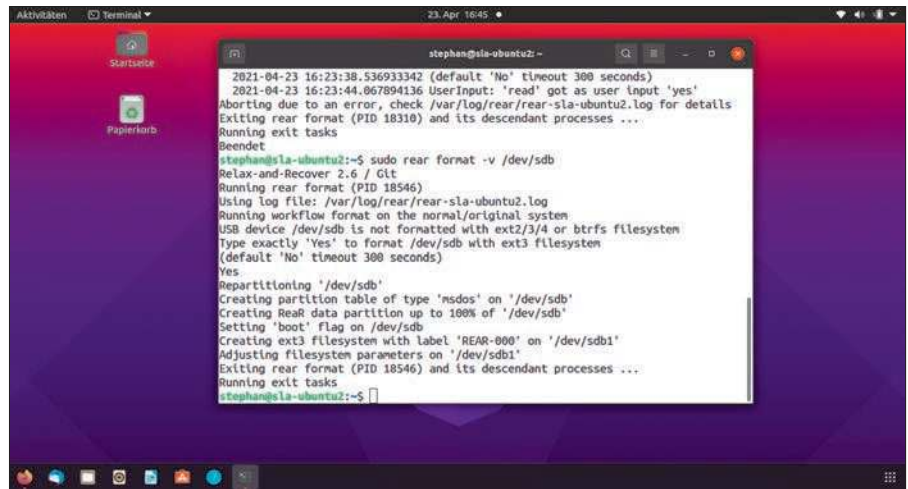
Der Name „Relax and Recover“ ist tatsächlich Programm. Einmal korrekt eingerichtet, genügt ein einfacher Funktionsaufruf und die Software kümmert sich um den Rest. Das gilt sowohl für die Sicherung wie für den Start eines Systems. Außerhalb der Kreise von Systemadministratoren ist Rear allerdings nie so richtig populär geworden. Das liegt nicht zuletzt daran, dass die Software nur als Shell-Script vorliegt.

Rear: Installation und Konfiguration

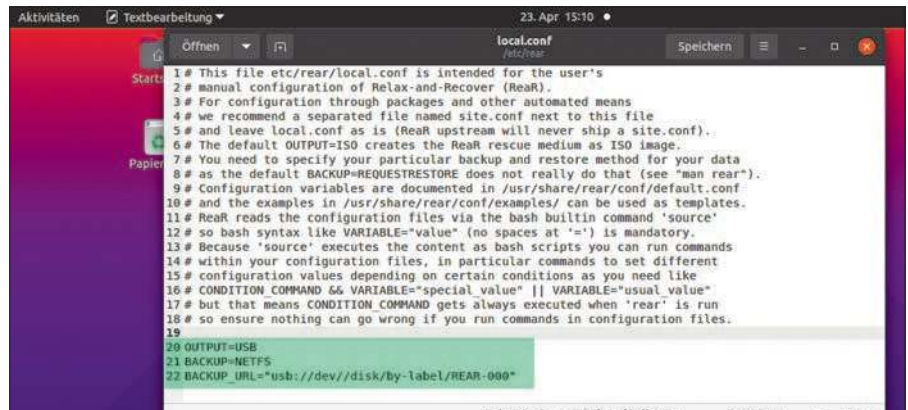
Nach einem Blick auf die Funktionsweise wird schnell deutlich, warum Systemadministratoren Rear besonders schätzen. Rear baut ein genaues Abbild einer bestehenden Systeminstallation. Das bedeutet, dass das gesicherte System auf genau dieser Hardware auch sicher wieder starten wird. Ob besondere Setups, experimentelle Kernel-Erweiterungen oder etwas ausgefallener Hardware – was bisher lief, läuft auch später wieder.

Das Rettungssystem kann über verschiedene Wege wieder gestartet werden – per USB-Datenträger, CD oder auch über das Netzwerk (PXE). Das ist alles kein Problem für Rear, und da es vollständig auf der Konsole als Script läuft, ist es komplett automatisierbar, weil keine weiteren Eingaben über grafische UI notwendig sind. Die Möglichkeit, die Software in Scripts einzubinden, dürfte andererseits der Grund sein, warum sich Einsteiger mit Rear schwerer tun. So kompliziert ist das aber gar nicht. Das bewährte Programm ist in den Paketquellen der meisten Distributionen zu finden. Das gilt auch für Debian und Ubuntu & Co., wo einfaches

```
sudo apt install rear
```



Vorbereitung: Damit Rear einen USB-Datenträger für seine Zwecke nutzen kann, benötigt es eine spezielle Formatierung mit Rear.



Backupziel, Formate und weitere Optionen: In der Konfigurationsdatei „/etc/REAR/local.conf“ hinterlegen Sie die Angaben für das geplante Backup.

genügt. Sie können sich aber auch die aktuellste Version über Git auf das System holen. Freunde von Red Hat oder Cent-OS müssen eventuell noch das Repository „Extra Packages for Enterprise Linux“ (Epel) einrichten, damit Rear in den Paketquellen auftaucht. Rear legt während der Installation nur wenige Daten auf Ihrem System ab. Um die

Datensicherung zu konfigurieren oder Fehlermeldungen einzusehen, müssen Sie dennoch einige Orte auf dem System inspeziieren:

Unter „/etc/REAR/local.conf“ liegt die Hauptkonfigurationsdatei. Sie ist für die Einstellungen der Backups auf dem System gedacht und enthält nach der Installation lediglich einen mehrzeiligen Kommentar

der Entwickler. Mit dieser Datei werden Sie primär arbeiten.

Unter „/usr/share/REAR/conf/default.conf“ liegen zahlreiche Dateien, die für unterschiedliche Systeme und Architekturen die möglichen Variablen und Werte für die Konfiguration enthalten. Diese spielen in unserem Beitrag keine weitere Rolle. Über die Aktivitäten der Software informieren ferner die Dateien in „/var/log/REAR/“, wo alle Logdateien landen. Das ist die Anlaufstelle, falls etwas nicht wie erwartet funktionieren sollte.

Ein Rettungssystem erstellen

Nach dieser Vorstellung geht es nun zum praktischen Anlegen einer Sicherung. Um die Funktionsweise zu erklären, wird ein USB-Stick für das Anlegen eines Startmediums eingesetzt. Diesen USB-Stick müssen Sie zunächst mit Rear formatieren. Die Geräteerkennung – in unserem Beispiel „/dev/sdb“ – müssen Sie an die Gegebenheiten Ihres Systems anpassen. Zum Formatieren genügt dann im Terminal dieses Kommando:

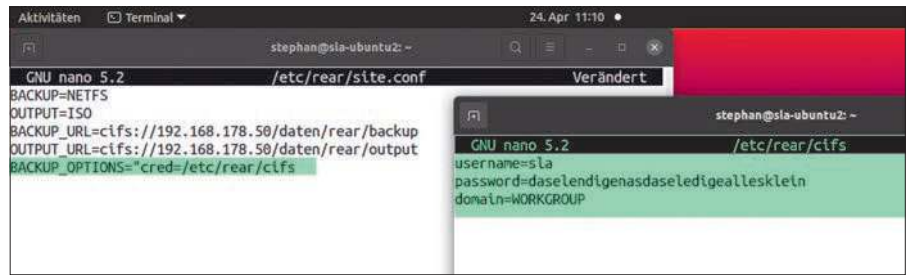
```
REAR format /dev/sdb
```

Als Rückmeldung erhalten Sie die Information, dass der Datenträger bislang nicht mit einem passenden Dateisystem formatiert ist. Das erledigt nun Rear, sofern Sie explizit mit „Yes“ zustimmen. Rear vergibt für den Stick dann automatisch die Datenträgerbezeichnung „REAR-000“.

Damit haben Sie das Zielmedium vorbereitet. Nun müssen Sie Rear Ihre Wünsche für die Sicherung mitteilen. Rear besitzt eine eingebaute Backupmethode, die NETFS genannt wird. Sie unterstützt das Anlegen eines Rettungssystems und das eines vollständigen Backups. In diesem Fall bedient es sich eines weiteren alten Bekannten – Tar. Das Archivierungsprogramm ist seit Urzeiten bei jedem Linux dabei. Die drei entscheidenden Informationen, also das Ziel, das Backupformat und den Pfad zum Ziel tragen Sie jetzt in die Datei „/etc/REAR/local.conf“ ein. Sie können die Kommentare der Entwickler stehenlassen, gebraucht werden sie allerdings nicht. Tragen Sie folgenden Block in die Datei ein und speichern Sie diese anschließend:

```
OUTPUT=USB
BACKUP=NETFS
BACKUP_URL="usb:///dev/disk/by-label/REAR-000"
```

Mit `REAR dump` können Sie kontrollieren,



Um einen Server als ISO-Datei auf einer Samba-Freigabe zu verlagern, tragen Sie die Backupwünsche wie gewohnt ein. Die Zugangsdaten für die Freigabe benötigen eine Extradatei.

ob die Konfiguration im Prinzip funktioniert. Um nun ein Rettungssystem auf Basis der genannten Parameter zu erstellen, geben Sie in einem Terminal lediglich das Kommando

```
REAR -v mkrescue
```

ein. Der Schalter „-v“ sorgt – wie auch in anderen Programmen üblich – für eine ausführliche Ausgabe.

Hinweis 1: Um keine falschen Erwartungen zu wecken: Wenn Sie Rear auf diese Weise verwenden, erzeugt das Tool ein bootfähiges System. Damit können Sie im Falle eines Falles auf das betroffene System zugreifen. Sie erhalten wieder Zugriff auf den Rechner, um zu analysieren, was schiefgegangen war. Allerdings fehlen die Programme und die Benutzerdateien.

Hinweis 2: Möglicherweise laufen Sie beim gerade gezeigten Sicherungsversuch in einen Fehler hinein. Erhalten Sie die Meldung „ERROR: /dev/disk/by-label/REAR-XXX is not block device.“, liefert Ihnen die Ausgabe auch gleich den Hinweis, wie das

Problem behoben werden kann. Sie müssen den USB-Stick dann erneut formatieren. Diesmal nutzen Sie dann allerdings dieses Kommando:

```
REAR format - -efi /dev/sdb
```

Die Geräteerkennung „/dev/sdb“ passen Sie an Ihre Situation an.

Ein Vollbackup mit Rear

Soll Rear ein Rettungssystem inklusive eines vollständigen Backups anlegen, geht auch das – entsprechend Speicherplatz auf dem Zielmedium vorausgesetzt. Der Funktionsaufruf dafür lautet erwartungsgemäß folgendermaßen:

```
REAR -v mkbackup
```

Eine weitere Option ist ein vollständiges Backup des Systems, jedoch ohne bootfähige Notfalloption. Das Kommando dafür lautet so:

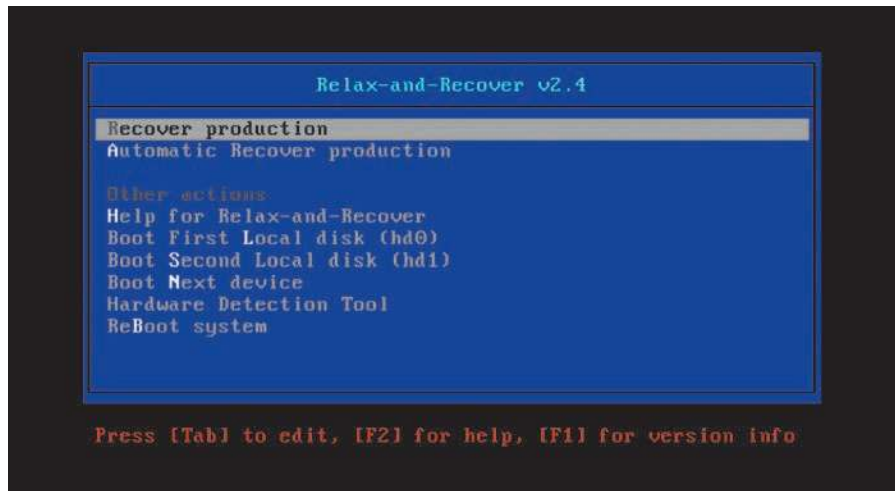
```
REAR -v mkbackuponly
```

Das bietet Profis noch mehr Flexibilität, wenn dann externe Backuptools zum Einsatz kommen sollen (siehe Kasten unten).

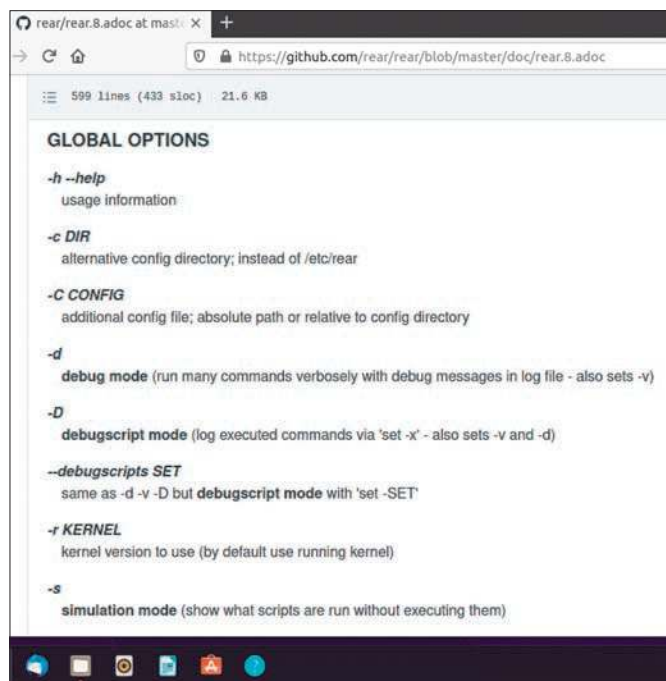
ZUSAMMENARBEIT MIT PROFITOLS

Wenn Systemadministratoren von Rear reden, sprechen sie eher selten von einer Backupsoftware. Tatsächlich gehört Rear technisch zur Gattung „Disaster-Recovery“. Per Definition besteht ein Backup aus einer Reihe von Daten, die der Nutzer nicht verlieren möchte. Die lagern irgendwo außerhalb des Systems, das diese Daten ursprünglich enthalten hat. Wer schon einmal ein System verloren hat, weiß allerdings, dass es sehr viel mehr Zutaten braucht, bis ein System wieder arbeitsfähig ist. Hard- und Software müssen eingerichtet werden, Datenträger partitioniert, die Dateisysteme angelegt werden. Um auf dem aktuellen Stand zu sein, müssen Programme und Patches wieder eingerichtet und das Netzwerk konfiguriert werden. Erst danach kann das Kopieren der Nutzerdaten aus dem Backup beginnen. Weil das technisch so ist, trennen Profis diese beiden Aufgaben.

Genau das bildet Rear ab. Es unterstützt beliebige Profilösungen für die Datensicherung (Bacula, Veritas, IBM et cetera). Gerade im Umfeld von Datenbankservern sind diese meist notwendig, weil hier Snapshots erstellt, versioniert und verwaltet werden müssen. Rear kümmert sich in einer solchen Umgebung um alles andere, um so einen schnellen Restore der wichtigen Daten herzustellen.



Beim Wiederherstellen haben Sie die Wahl, das System (hier mit Hostnamen „production“) automatisch wiederherzustellen oder aber schrittweise.



Rear hat sogar noch eine weitere Option im Portfolio: Sie können ein gesichertes System auch als ISO-Datei anlegen. Da dies eine spezielle und eher selten genutzte Methode ist, nutzt Rear dafür die gesonderte Konfigurationsdatei „/etc/REAR/site.conf“. Da bei einem prallgefüllten System ein USB-Stick schnell an seine Grenzen kommt, soll im folgenden Beispiel als Ziel eine Freigabe im lokalen Netzwerk dienen. Nutzen Sie statt der Platzhalter die tatsächliche IP-Adresse, die in Ihrem Fall zutrifft. Eine Konfiguration für ein ISO-Image auf einer (Samba)-Freigabe sieht dann etwa so aus:

```
BACKUP=NETFS
OUTPUT=ISO
BACKUP_URL=cifs://[IP-ADRESSE] /
  daten/REAR/backup
OUTPUT_URL=cifs://[IP-ADRESSE] /
  daten/REAR/output
RETENTION_TIME="Month"
```

In dem Beispiel legen Sie zusätzlich noch fest, dass die Sicherungen einen Monat gehalten werden sollen. Bei einer Samba-Freigabe im Netzwerk müssen Sie die Anmeldeinformationen hinterlegen, damit Rear automatisch auf den Server zugreifen darf. Daher tragen Sie in die Datei „/etc/REAR/site.conf“ diese zusätzliche Zeile ein:

```
BACKUP_OPTIONS="cred=/etc/REAR/
  cifs"
```

Dies ist nur der Verweis auf die externe Datei. In diese „/etc/REAR/cifs“ tragen Sie dann die Anmeldedaten für die Freigabe ein (Beispiel):

```
username=sepp
password=G3H3IM
domain=Workgroup
```

Im Zweifel empfiehlt sich ein Blick in die umfangreiche, aber vorzügliche englischsprachige Dokumentation (<http://relax-and-recover.org/documentation/>). Aber bereits dieses kleine Beispiel zeigt, dass Rear viele Möglichkeiten zur Datensicherung bietet. Mittels eines Cronjobs können Sie auf diese Weise einen vollständigen Server in einem startfähigen Medium auf einem externen Speicher ablegen. Mehr Sicherheit geht kaum.

Die Wiederherstellung

Der Wiederherstellungsprozess ist nicht sonderlich komplex. Sie verbinden das System mit dem USB-Datenträger und starten ihn davon. Ist der Systemstart über das Rettungssystem erfolgt, erscheint ein kleiner Bootmanager. Hier wählen Sie die erste Option „Recover [Name]“. Nun wird das Notfallsystem eingerichtet. Möglicherweise sind einige sogenannte „Replacements“ notwendig. Das ist häufig bei den Netzwerkschnittstellen der Fall. Da Ihnen Rear aber hier direkt den passenden Ersatz anbietet, genügt es, die Vorschläge auszuwählen. Am Ende des Startvorgangs begrüßt Sie der klassische Log-in-Prompt. Melden Sie sich als „root“ an.

Den Wiederherstellungsprozess stoßen Sie dann mit `REAR recover` an. Optional nutzen Sie auch hier den geschwätzigen Schalter „-v“. Im Rahmen der Wiederherstellung legt Rear die Partitionen neu an und formatiert sie mit dem ursprünglichen Dateisystem. Das Dateisystem wird dann automatisch eingebunden, die Daten werden zurückkopiert. Bevor Sie den Rechner neu starten, können Sie sich das Ergebnis unter „/mnt/local“ noch einmal ansehen.

Nach dem erneuten Systemstart finden Sie dann das System genauso vor, wie es zum Zeitpunkt der Ausführung des Kommandos „REAR mkrescue“ oder „REAR mkbackup“ war. Rear wirkt wegen der Abhängigkeit vom Terminal zwar etwas spröde, ist aber ein zuverlässiges Werkzeug, um Notfällen vorzubeugen. ■

Xwiki: Wiki für Beruf und Freizeit

Der Nutzen eines Wikis zum Sammeln und Austausch von Informationen ist unbestritten. Aber Wikis sind kein Hypethema mehr. Da ist es gut, sich auf bewährte Lösungen zu verlassen. Xwiki ist ein System, das Ihre Daten langfristig sicher verwalten wird.

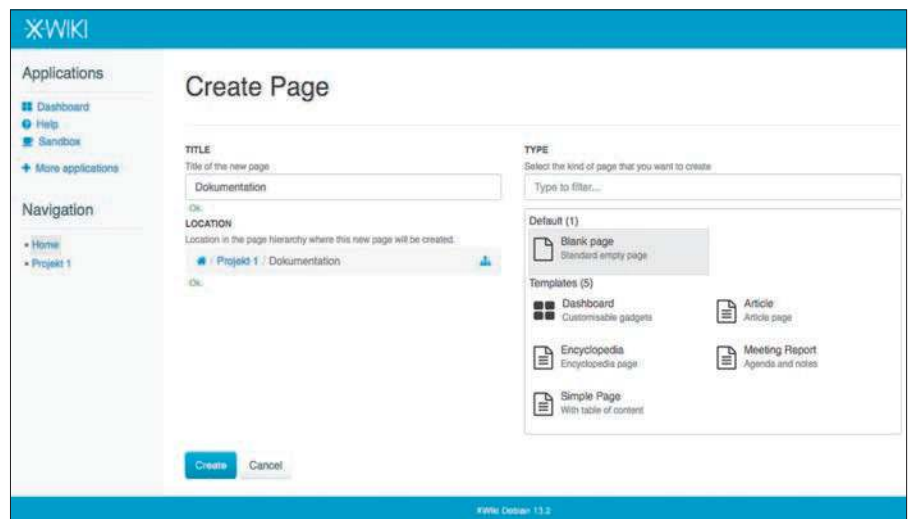
VON STEPHAN LAMPRECHT

Die überwältigende Resonanz auf die ersten Gehversuche der Wikipedia führte in Unternehmen zu einem Hype rund um das Thema Wiki. Schließlich zeigte das Vorbild, wie effizient eine Anwendung sein kann, mit der jeder Nutzer eigene Inhalte ins Internet/Intranet stellen kann. Inzwischen wird es zunehmend schwieriger, eine Wiki-Lösung zu finden, die kostenlos genutzt werden darf, aber trotzdem weiterentwickelt wird. Xwiki fällt in diese Kategorie und macht in Unternehmen wie beim privaten Einsatz eine gute Figur.

Steckbrief Xwiki

Xwiki ist eine Unternehmenslösung, was aber nicht bedeutet, dass die Software für private Nutzer oder kleinere Gruppen zu kompliziert wäre.

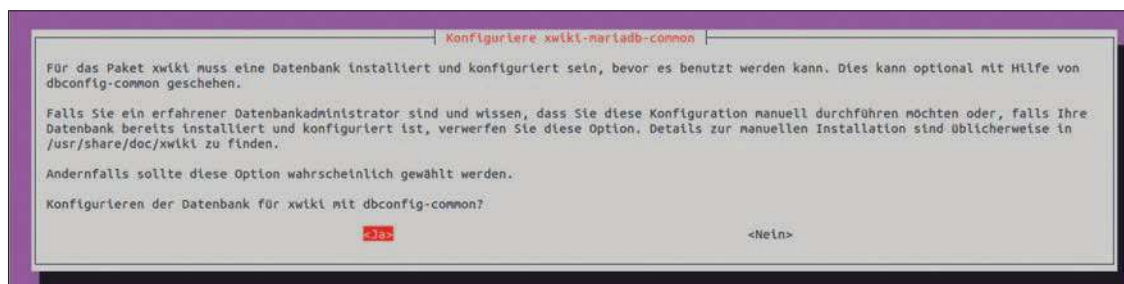
Sie profitieren im Zweifel auch von den Unternehmensfunktionen. Xwiki besitzt wie kommerzielle Wikis (etwa Confluence) ein ausgefeiltes Rechtemanagement für alle Seiten und Space-Ebenen. Das mag zwar dem originären Wiki-Gedanken widersprechen, ist aber in einem Unternehmensumfeld von Bedeutung. Es gibt die Möglichkeit,



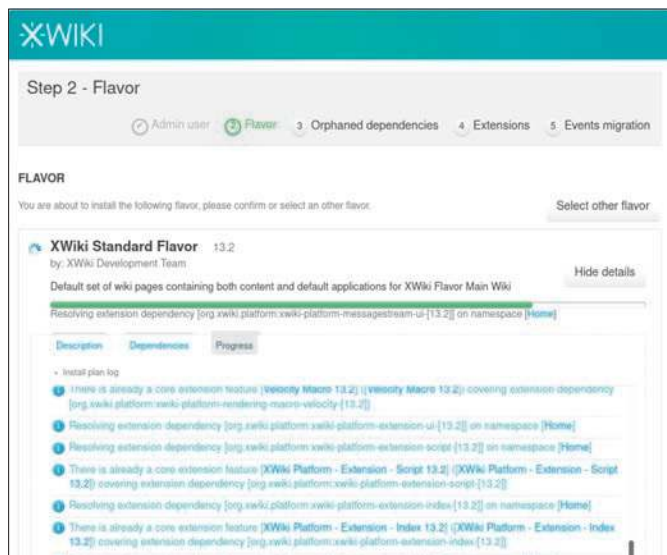
PDF-Dateien zu exportieren und Volltextsuchen zu starten. Und es ist auch ein Application-Wiki mit Anpassungsfähigkeit und Programmierbarkeit. So lassen sich etwa Formulare und Vorlagen entwickeln, die von den Nutzerinnen und Nutzern direkt ausgefüllt werden können. Xwiki ist in Java geschrieben. Um es über einen Webserver zugänglich zu machen, wird daher ein Applikationsserver benötigt. Das macht die Installation etwas aufwendiger, ist aber letztlich nicht schwierig.

Systemvoraussetzungen schaffen

Damit Xwiki läuft, braucht es die passende Systemumgebung. Die besteht aus einem Webserver, dem Applikationsserver Tomcat und einer relationalen Datenbank. Bei der Installation haben Sie verschiedene Optionen, so wird beispielsweise auch ein relativ pflegeleichtes Docker-Image angeboten. In dieser Anleitung werden wir das System aber ganz klassisch auf einem Ubuntu-System installieren. Bringen Sie zunächst das System auf den aktuellsten Stand. Danach



Ist Xwiki den Paketquellen hinzugefügt, wird die Installation einfacher, weil dabei auch gleich der Datenbankzugriff eingerichtet wird.



installieren Sie im ersten Schritt Java:

```
sudo apt install default-jdk gnupg2 -y
```

Um die Installation etwas komfortabler zu gestalten, gibt es ein Repository für Ubuntu, das beim Installieren der Pakete auch gleich die Abhängigkeiten berücksichtigt. Dazu laden und installieren Sie zuerst den offiziellen Schlüssel und fügen die Quelle der Paketverwaltung hinzu. Anschließend müssen die Paketquellen des Systems insgesamt aktualisiert werden:

```
sudo wget -q "https://maven.xwiki.org/public.gpg" -O- | apt-key add
sudo wget "https://maven.xwiki.org/stable/xwiki-stable.list" -P /etc/apt/sources.list.d/
sudo apt update
```

Nach dieser Voraussetzung installieren Sie mit folgendem Kommando das Xwiki, Tomcat und Maria DB:

```
sudo apt install xwiki-tomcat9-common xwiki-tomcat9-mariadb -y
```

Der Vorteil dieses Ansatzes liegt darin, dass während der Installation auch gleich Maria DB für das Xwiki eingerichtet wird. Denn hier erfragt die Installation, ob sie diese Konfiguration durchführen soll. Die Nachfrage bestätigen Sie mit „Yes“, um anschließend das Passwort für den primären Datenbanknutzer festzulegen. Am Ende der Installation prüfen Sie, ob Tomcat läuft:

```
sudo systemctl status tomcat9.service
```

Jetzt wird der Webserver installiert und eingerichtet. Wir entscheiden uns für schnelles Nginx:

```
sudo apt install nginx -y
```

Bei der Installation haben Sie die Wahl zwischen „Geschmacksrichtungen“. Bleiben Sie am besten beim Standard – der bietet bereits viele Funktionen.

`server_names_hash_bucket_size 64;`
Damit sind die Vorbereitungen abgeschlossen und Sie starten den Server mit `sudo systemctl restart nginx`

System installieren und einrichten

Für die weitere Einrichtung können Sie bereits den (lokalen) Browser nutzen. Öffnen Sie dazu die Adresse „`http://127.0.0.1:8080/xwiki`“. Im ersten Schritt legen Sie das Benutzerkonto des Administrators an. Beachten Sie, dass Xwiki auch bei Benutzernamen zwischen Groß- und Kleinschreibung unterscheidet. Haben Sie den Benutzer „Admin“ angelegt, können Sie sich nicht mit „admin“ anmelden. Im zweiten Schritt entscheiden Sie sich zwischen den angebotenen „Flavors“. Diese „Geschmacksrichtungen“ sind Zusammenstellungen von Komponenten und Funktionen. Bleiben Sie am besten beim „Standard“.

Nach einem Klick auf „Continue“ zeigt Xwiki die Ordnerstruktur, die vom System angelegt werden wird. Auch hier gehen Sie mit „Continue“ weiter. Nachdem die Installation der „Flavors“ abgeschlossen ist, beenden Sie die Einrichtung. Damit ist die Installation abgeschlossen und Sie sehen das Dashboard des neuen Wikis.

Benutzer anlegen und Rechte: Sobald Sie sich angemeldet haben, startet automatisch eine kurze Tour durch die Installation. Sie können so geführt verschiedene Bereiche kennenlernen oder die Einführung unterbrechen. In der rechten unteren Ecke gibt es den kleinen Link „Show Tour“, um das Minitutorial erneut zu starten. Als Administrator erreichen Sie die Einstellungen des Systems über den kleinen Menüschalter in der rechten oberen Navigation. Klicken Sie dort auf „Administer Wiki“. Die nachfolgende Seite vermittelt einen Eindruck davon, wie mächtig das Rechtemanagement von Xwiki ist. Über „Users“ und „Groups“ legen Sie Benutzerkonten und Gruppen an, deren Rechte unter „Rights“ beschränkt werden.

Einen neuen Nutzer legen Sie mit einem Klick auf „Users“ und „Create user“ an. Hier tragen Sie Benutzer- und Klarnamen ein, vergeben ein Passwort und eine E-Mail-Adresse. Genauso einfach ist es, eine Gruppe von Benutzern anzulegen. Dazu wählen Sie auf der bereits gezeigten Seite den Punkt „Groups“ aus. Auf der nächsten Seite genügt ein Klick auf „Create Group“, um mit der Einrichtung der Gruppe zu beginnen.

Mit einem Editor Ihrer Wahl öffnen Sie dann mit root-Recht die Datei „`/etc/nginx/sites-available/xwiki.conf`“ und tragen die Code ein:

```
server {
    listen 80;
    server_name xwiki.beispiel.tld;
    access_log /var/log/nginx/xwiki-access.log;
    error_log /var/log/nginx/xwiki-error.log;
    location / {
        proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
        proxy_set_header Host $host;
        proxy_http_version 1.1;
        proxy_set_header Upgrade $http_upgrade;
        proxy_set_header Connection 'upgrade';
        proxy_cache_bypass $http_upgrade;
        proxy_pass http://127.0.0.1:8080;
    }
}
```

Diese Codezeilen finden Sie auch auf `https://paste.ubuntu.com/p/kxDJfMKWQ/`. Nach dem Speichern der Datei aktivieren Sie die virtuellen Hosts des Servers:

```
sudo ln -s /etc/nginx/sites-available/xwiki.conf /etc/nginx/sites-enabled/
```

Schließlich müssen Sie noch einmal die Konfiguration des Servers bearbeiten. Dazu öffnen Sie mit root-Recht die Datei „`/etc/nginx/nginx.conf`“. Dort suchen Sie den Abschnitt, der mit „`http {`“ beginnt, und fügen dort diese Zeile ein:

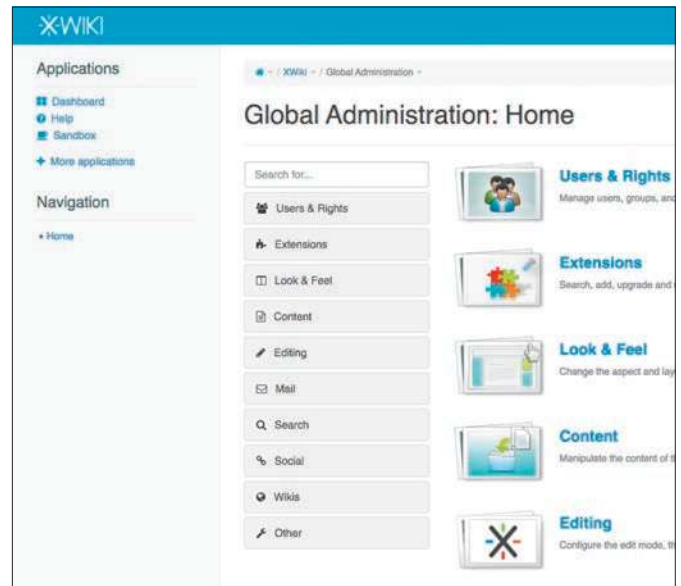
Vergeben Sie einfach einen Namen und bestätigen Sie die Eingabe. Die neue Gruppe wird sofort in die Liste der Gruppen übernommen. Mit einem Klick auf „Edit“ können Sie nun nach Benutzern suchen, um die Gruppe zu befüllen. Es ist aber auch möglich, Untergruppen einzurichten. Um sich hier nicht zu verlieren, sollten Sie bei größeren Projekten vorab in Form eines Diagramms überlegen, welche Gruppen Sie später benötigen. Über den Eintrag „Rights“ definieren Sie anschließend die Zugriffsrechte einzelner Gruppen durch die Wahl der angebotenen Optionen. Die Rechte gelten zunächst für das Wiki, unabhängig von den Beschränkungen, die sich auf Contentebene ergeben können. Denn die Rechte der Gruppen (oder einzelner Nutzer) können Sie dabei auch direkt auf einer Seite oder einem „Space“ vergeben.

Content produzieren und organisieren

Wie bei jedem Wiki können Sie jede Seite, auf der Sie die Rechte haben, mit einem Klick auf „Edit“ bearbeiten. Die kleinste Informationseinheit ist die „Seite“. Seiten können auch Unterseiten haben. Sobald dies der Fall ist, handelt es sich um einen „Space“. Um eine neue Seite anzulegen, klicken Sie einfach auf den Schalter „Create“. Auf der nächsten Seite tragen Sie den Seitentitel ein und haben die Möglichkeit, sich aus den Vorlagen zu bedienen. Über „Location“ definieren Sie, an welcher Stelle der Hierarchie das neue Dokument abgelegt werden soll. Mit einem Klick auf das Baumdiagramm können Sie so (und auch nachträglich) die Seite anordnen. Ist die Seite angelegt, öffnet sie sich im Bearbeitungsmodus. Wie aus anderen Systemen gewohnt, nutzen Sie dabei entweder den Wysiwyg-Editor oder arbeiten direkt am Quelltext mit dem Wiki-Mark-up.

Um die Seite zu einer Unterseite einer anderen zu machen, nutzen Sie als Ausgangspunkt die Oberseite und klicken dort auf „Create“. Im bereits bekannten Dialog sollten Sie unter „Location“ bereits erkennen, dass die neue Seite in der Hierarchie eingeordnet wurde. Wollen Sie die Zugriffsrechte der Seite beschränken, klicken Sie auf die drei Punkte neben dem Create-Button. Dort wählen Sie „Administer Page“ und wechseln zu „User & Rights“. Jetzt müssen Sie sich lediglich entscheiden, ob Sie die Rechte an der Seite oder auch an den Un-

„Users & Rights“: Dieser Abschnitt ist in doppelter Hinsicht bedeutsam – als Voreinstellung für alle Nutzer und als Rechtevergabe auf Seitenebene.



terseiten verändern wollen. Anschließend öffnet sich der Dialog, den Sie bereits aus dem Rechtemanagement kennen. Sie können also die Rechte bis auf Nutzerbasis für die Seite definieren.

Eine schöne Komfortfunktion, die die Zusammenarbeit erleichtert, besteht in der Option, den Text einer Seite mit Anmerkungen zu versehen. Dazu wird eine Textpassage markiert und anschließend Strg-M oder Windows-M gedrückt. Da Sie, wie bei allen Wikis, nichts zerstören können, experimentieren Sie ruhig etwas mit den verschiedenen Vorlagen und den Optionen, die Inhalte zu strukturieren. Eine besonders gelungene Funktion, um Wiki-Inhalte ansprechend zu präsentieren, ist der PDF-Export. Den erreichen Sie nach dem Anklicken der drei Punkte mit „Export“. Unter „Office-Formats“ erscheint hier „Export as PDF“. Auf Wunsch erzeugt Xwiki für das PDF ein Inhaltsverzeichnis, Kopf- und Fußzeilen und gibt auch die Kommentare aus.

Das Xwiki anpassen

Xwiki ist so mächtig, dass der Versuch scheitern muss, diese Anwendung auf diesen Seiten im Detail vorzustellen. Gehen Sie am besten die verschiedenen Bereiche unter „Administer Wiki“ durch.

Unter „Look & Feel“ haben Sie die Wahl zwischen einer ganzen Reihe von Themes, die Sie auch in der Farbgebung anpassen können. Sie dürfen Menüs anlegen und die vorhandenen bearbeiten oder auch die Darstellung der Seiten nach Wunsch anpassen. Ebenfalls lohnend ist der Blick in die „Extensions“.

Einige Erweiterungen sind der kostenpflichtigen Version von Xwiki vorbehalten, beispielsweise die Integration in die Welt von Office 365. Xwiki kann also mit den Aufgaben mitwachsen, bleibt aber erfreulich unkompliziert in der Einrichtung und ist eine der wenigen Profیلösungen, die kostenlos auf eigener Hardware installiert werden darf. ■



Neue Seite: Wenn Sie eine Xwiki-Seite anhand einer Vorlage anlegen, wird diese mit Blindtext gefüllt und besitzt schon Elemente wie ein Inhaltsverzeichnis.

Alleskönner Midnight Commander

Der Midnight Commander (MC) ist ein textbasierter Dinosaurier für das Terminal. Trotzdem ist dieser Dateimanager nicht nur auf Linux-Servern erste Wahl, sondern auch am Linux-Desktop unentbehrlich.

VON HERMANN APFELBÖCK

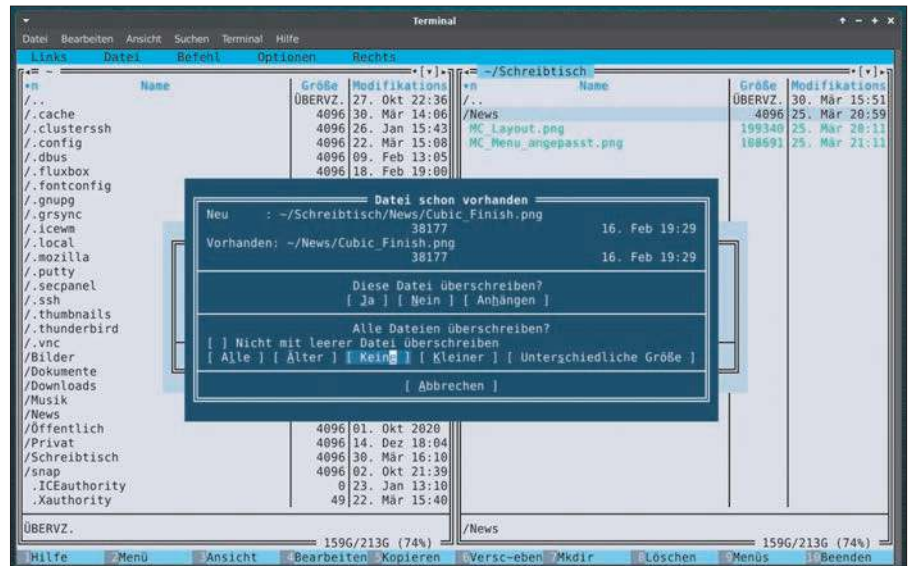
Jeder Administrator greift zum Midnight Commander, wenn er Linux-Server per SSH-Konsole verwaltet, und als Not-Dateimanager arbeitet der MC auch in der virtuellen Konsole (Strg-Alt-F2 etc.), wenn die grafische Oberfläche streikt. Darüber hinaus verdient der MC aber auch am grafischen Desktop seinen Platz: Er ist schnell, funktionsreich und anpassungsfähig wie kein grafischer Konkurrent. Mit seiner pseudografischen Mausbedienung sind die wichtigsten Aktionen auch für Einsteiger komfortabel erreichbar. Seinen klassischen Charme und Speed erzielt das Programm aber über Tastaturbedienung. Der MC ist in allen Distributionen verfügbar und unter Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt install mc
```

sofort startklar. Die aktuellste Version ist 4.8.26. In vielen Distributionen wird `mc` -version eine ältere Endnummer wie „25“ oder „24“ melden, was aber an der Alltagsfunktionalität wenig ändert.

1. Die Navigation in den Panels

Der MC ist ein „orthodoxer“ Dateimanager mit zwei Panels, die normalerweise zwei Verzeichnisse darstellen – so der Standard. Letztlich sind Inhalt, vertikale Anordnung



und Panelgröße optional, aber wir gehen von der verbreiteten Standardeinstellung aus. Um in Verzeichnissen zu arbeiten, genügen wenige eingängige Tasten, die zum Teil auch durch Mauseingaben ersetzt werden können:

Tabulatortaste: Tab wechselt von einem Panel zum anderen.

Cursor auf | ab: Damit gehen Sie Eintrag für Eintrag nach oben oder unten.

Bild oben | unten: Die schnellste Methode, um in großen Verzeichnissen seitenweise zu scrollen. Die Sprungweite hängt von der aktuellen Größe des MC-Fensters ab.

Pos1 | Ende: Damit springen Sie zum ersten oder letzten Dateiobjekt. Pos1 ist wichtig, da es immer zum Eintrag „/..“ und damit zum übergeordneten Verzeichnis führt (nach Eingabetaste).

Eingabetaste: Auf Verzeichnissen erfolgt mit der Eingabetaste der Ordnerwechsel, bei Dateien nimmt der MC ein verknüpftes Programm, das zum Dateityp passt. Auf grafischen Desktops sind auch grafische Programme verknüpft, etwa Bildviewer oder Office-Komponenten.

Einfg: Der MC verwendet für das Markieren von Dateiobjekten die Taste Einfg. Wenn Sie schnell alle Dateien (de-)markieren wollen, verwenden Sie die Taste „+“ beziehungsweise „-“. Für die dann gezeigte Auswahlbox sollte im einfachsten Fall „*“ und die Option „Shellmuster benutzen“ gewählt sein – das berücksichtigt alle Dateiobjekte.

Alt-. (Alt-Punkt, Alt-Dot): Versteckte Dateien blenden Sie mit dem Hotkey Alt-. oder mit dem winzigen Kreis ganz oben rechts in jedem MC-Panel per Maus ein und aus. Zwei weitere Navigationsmöglichkeiten nehmen wir an dieser Stelle hinzu, wenngleich sie nicht Standard sind und bereits erste Anpassungen benötigen:

Cursor-links | rechts: Besonders flotte Ordnerwechsel ermöglicht die Einstellung „Lynx-artige Bewegungen“ unter „Optionen → Paneloptionen“. Cursor-links führt dann (ohne Umweg zum Eintrag „/..“) jederzeit zum übergeordneten Verzeichnis. Weniger relevant ist Cursor-rechts, das in das aktuell markierte Verzeichnis wechselt (wie die Eingabetaste).

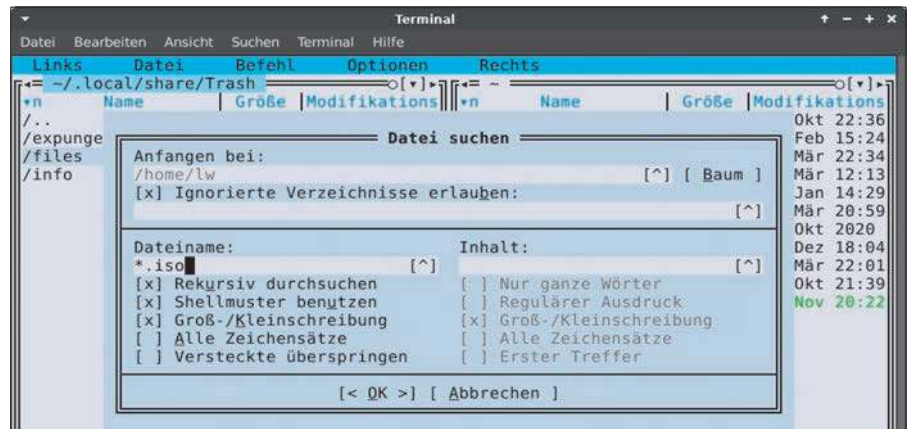
Alphabetische Navigation: In umfangreichen Archivordnern erspart der Sprung zu bestimmten Dateinamen endloses Blättern. Wenn Sie in der standardmäßig alphabetischen Sortierung (siehe „Rechts/Links → Sortierreihenfolge → Name“) etwa mit Taste „p“ schnell in den betreffenden Bereich springen wollen, müssen Sie eine Einstellung unter „Optionen → Layout“ ändern: Der „Kommando-Prompt“ muss weg. Mit aktivem Kommando-Prompt landen Zeicheneingaben auf der Prompt-Zeile, ohne Prompt erreichen Sie die gewünschte Navigationshilfe. Der Prompt ist entbehrlich, da der MC auch nach Hotkey Strg-O zur Bash-shell wechselt.

2. Dateibearbeitung mit dem MC

Ungeachtet der umfangreichen Möglichkeiten dürften sich 80 Prozent aller Dateiaktionen im MC auf die Navigation und die Standardaktionen mit den Funktionstasten beschränken.

F3 und F4 („Ansicht“ und „Bearbeiten“) öffnen eine markierte Datei zum Lesen mit dem internen Viewer oder mit dem internen Editor mcedit. Beide genügen für Textdateien aller Art, der Editor hat sogar Vorzüge gegenüber anderen Terminaleditoren. Nach F9 oder nach Klick auf die obere Infozeile erscheint ein opulentes Menü. Die Optionen unter „Fenster“ zeigen, dass Mcedit den Umgang mit mehreren Dateien beherrscht. Wenn Sie mehrere Dateien über „Datei → Datei öffnen“ geladen haben, dann lassen sich die Dateien (nach „Fenster → Vollbild umschalten“) skalieren und verschieben. Mcedit bietet farbige Syntaxhervorhebung unter „Optionen → Allgemein“ und die Auswahl der Scriptsprache unter „Optionen → Syntaxhervorhebung“. Wer trotzdem ein externes Programm bevorzugt, kann unter „Optionen“ den internen Editor und Betrachter abschalten. Dann gilt für MC der Standard, der im Linux-System als \$EDITOR definiert ist.

F5 und F6 („Kopieren“ und „Verschieben“): Diese Funktionen können mehr, als eine markierte Datei in ein anderes Verzeichnis zu befördern. Wenn Sie ein größeres Verzeichnis kopieren und das Ziel bereits vorhanden ist, erscheint ein Dialog: Hier können Sie wählen, ob vorhandene Zieldateien überschrieben werden dürfen. Die Optionen „Älter“, „Keine“ oder „unterschiedliche Größe“ erlauben intelligenten Dateitransport, der Identisches zeitsparend über-



Rekursive Dateisuche: Der Startordner ist durch Eingabe oder per Klick auf „Baum“ festzulegen. Für „Dateiname“ gelten die bekannten Stellvertreterzeichen.

springt. Beachten Sie, dass die missverständliche Option „Keine“ bedeutet, dass der Kopiervorgang fehlende Dateien im Ziel auffüllt – oft genau die gesuchte Option, um ein Datenarchiv zu aktualisieren.

F6 dient auch zum Umbenennen, wenn im Ziel („nach“) der Pfad (des anderen Panels) entfernt und nur der gewünschte Dateiname angegeben wird.

F7 und F8 („Mkdir“ – Verzeichnisse erstellen – und „Löschen“) sind selbsterklärend. F8 löscht rekursiv ganze Verzeichnisbäume, allerdings niemals ohne Sicherheitsrückfrage. Dies gilt auch dann, wenn Sie unter „Optionen → Nachfragen → Löschen“ auf Bestätigung verzichten.

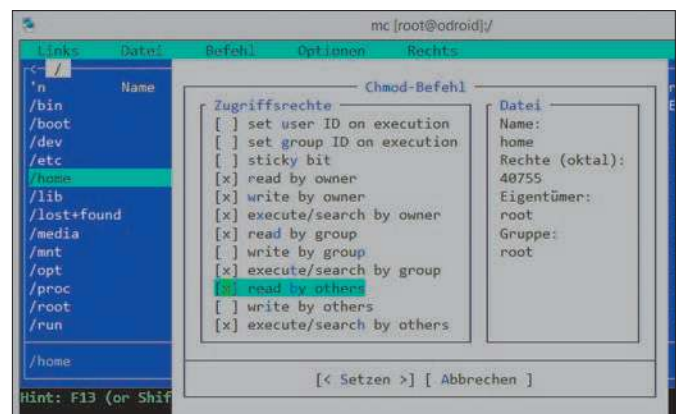
Dateisuche: „Befehl → Datei suchen“ oder die Tastenkombination Alt-Umschalt-? (ein Kandidat für eine Anpassung, siehe unten „Anpassung von Tastenkombinationen“) startet den Suchdialog. Der Punkt unter „Anfangen bei“ zeigt das Verzeichnis, in dem Sie sich gerade befinden. Alternativ tragen Sie etwa „/“ für den Stammordner ein oder verwenden die Option „Baum“ für eine Ordernvorgabe. Beim gesuchten Da-

tei- oder Verzeichnisnamen sind die üblichen Platzhalter erlaubt. Das Ergebnis sehen Sie in einer Liste, in der Sie per Doppelklick die Ergebnisdatei in die Zwei-Fenster-Ansicht des MC holen.

Archivdateien: Der MC kann mit komprimierten Dateien umgehen (TAR, GZ, RAR, RPM, ZIP). Den Inhalt einer Archivdatei sehen Sie einfach mit Eingabetaste ein und Sie können enthaltene Dateien markieren und etwa mit F5 in ein anderes Verzeichnis entpacken.

Dateirechte: Dateirechte zu ändern, ist mit dem Menü „Datei → Chmod“ (desgleichen „Datei → Chown“ für den Dateibesitz) deutlich einfacher als auf der Kommandozeile: Markieren Sie zunächst die Dateien, deren Zugriffsrechte Sie bearbeiten möchten. Anschließend rufen Sie „Datei → Chmod“ auf. Möchten Sie beispielsweise Dateien so freigeben, dass alle Benutzer sie nicht nur lesen, sondern auch bearbeiten können, klicken Sie auf die Einträge „write by group“ und „write by others“. Mit „Setzen“ bestätigen Sie Ihre Eingabe pro Datei, „Alle setzen“ bearbeitet sämtliche markierte Dateien.

Rechteänderungen: Für solche Aktionen starten Sie den Midnight Commander am besten mit `sudo mc [verzeichnis]` mit root-Recht und im passenden Verzeichnis.





Midnight Commander als SSH-Client: Damit transferieren Sie hochkomfortabel Dateien zwischen dem lokalen System (linkes Panel) und dem entfernten Server (rechts).

3. SSH- und FTP-Verbindungen

Um mit einem SSH-Server Daten auszutauschen, bietet der MC in den Menüs „Links/Rechts“ Optionen „Shell-Verbindung“ und „SFTP-Link“. Der Unterschied ist marginal – die „Shell-Verbindung“ kennt lediglich noch zwei zusätzliche Optionen (Kompression und RSH-Shell). Nach dem Klick auf „Shell-Verbindung“ geben Sie die Server-IP, optional mit dem gewünschten User an (etwa „root@192.168.1.10“). Nach Eingabe des Kennworts zeigt das betreffende Panel das Verzeichnissystem des Servers unter dem Titel „sh://root@192.168.1.10“ und Sie kopieren bequem Dateien zwischen dem lokalen und dem entfernten System. Abweichende Ports (statt Standard 22) können bei Bedarf an die IP-Adresse angehängt werden („root@192.168.1.10:1111“).

Wer es sich noch bequemer machen will, speichert solche Verbindungen gleich in die Hotlist („Befehl → Verzeichnis-Hotlist“). Hier genügen die Option „Aktuellen hinzufügen“ und die Vergabe eines sprechenden Namens. Künftig genügen der Start der Hotlist („Befehl → Verzeichnis-Hotlist“) und Eingabetaste auf dem gewünschten Eintrag. Im privaten Heimnetz ohne hohe Sicherheitsansprüche geht es noch einfacher: Die Hotlist-Datei finden Sie unter „~/config/mc/hotlist“ und dort einen Eintrag dieses Musters:

```
ENTRY "Cube [root]" URL "/sh://
  root@192.168.1.10/"
```

Dort tragen Sie einfach das Kennwort zusätzlich ein:

```
ENTRY "Cube [root]" URL "/sh://
  root:GeH3im@192.168.1.10/"
```

Für das FTP-Protokoll gelten analoge Regeln: Über die Menüs „Links/Rechts“ gelangt man zu „FTP-Verbindung“. Die allgemeine Syntax lautet „ftp://[user]:[passwort]@[server]“, also beispielsweise:

```
ftp://sepp:GeH3im@ftp.idgmedia.de
```

Auch aktive FTP-Verbindungen lassen sich

in die Verzeichnis-Hotlist übertragen, um später ohne umständliche Eingaben gestartet zu werden.

Den früher enthaltenen Menüpunkt „SMB Verbindung“ (unter „Links/Rechts“) für Samba- und Windows-Freigaben gibt es nicht mehr. Der MC kann daher Samba-Freigaben nur erreichen, wenn diese vorher in das lokale Dateisystem gemountet wurden.

4. Anpassung von Tastenkombinationen

Tastenkombinationen wie Alt-Shift-? (Dateisuche) oder Strg-AltGr- (Verzeichnisfavoriten) bedeuten auf deutscher Tastatur umständliche Verrenkungen. Über die Datei „mc.keymap“ definieren Sie lästige Hotkeys um. Verwenden Sie besser nicht die globale „/etc/mc/mc.keymap“, sondern eine Kopie „~/config/mc/mc.keymap“ in der Benutzerkonfiguration.

Die oben genannten Beispiele finden Sie in den Zeilen „find=alt-question“ und „Hotlist=ctrl-backslash“. Kommentieren Sie diese mit „#“ aus und legen Sie mit den folgenden Zeilen

Find = ctrl-f

Hotlist = ctrl-l

eingängigere Hotkeys fest.

Ein starkes Motiv für angepasste Hotkeys sind Kollisionen mit Desktopstandards: So löst etwa F10 („Quit“) unter Gnome-verbundenen Desktops ein Menü des grafischen Terminals aus, F7 („Mkdir“) unter Windows einen Druckerdialog (Windows ist relevant, falls MC im Linux-Subsystem genutzt wird). Beides lässt sich etwa mit

MakeDir = f11

Quit = f12

umstandslos ändern, muss aber natürlich im Gedächtnis notiert werden.

Auch der interne Editor ist ein Fall für angepasste Hotkeys. Dessen Hotkeys finden sich im Abschnitt „[editor]“. Nützlich ist es etwa, „ctrl-insert“ und „shift-insert“ für „Store“ (Copy) und „Paste“ durch geläufigeres „ctrl-c“ und „ctrl-v“ zu ersetzen:

[editor]

Store = ctrl-c

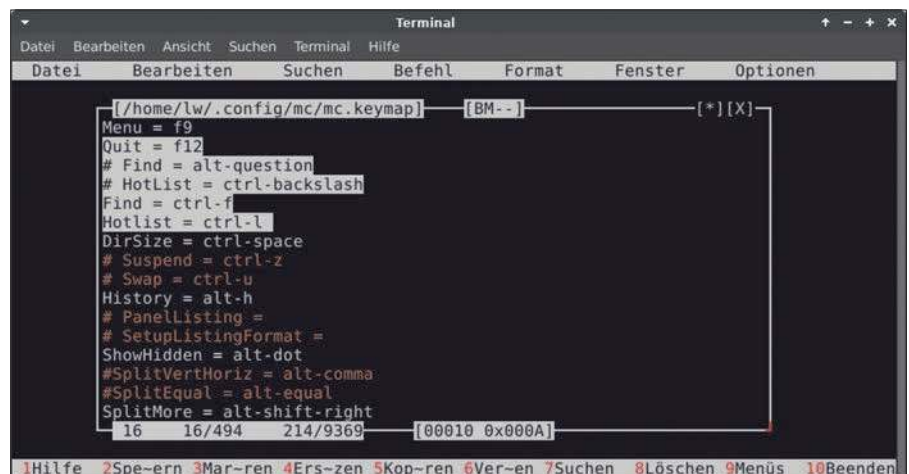
Paste = ctrl-v

Beachten Sie, dass Änderungen der „mc.keymap“ erst beim nächsten MC-Start gelten. Außerdem gibt es offenbar Standard-Hotkeys wie etwa F1 für „Hilfe“ oder Alt- (Versteckte ein/ausblenden), die sich trotz ihres Eintrags in der Keymap nicht ändern lassen.

5. Interessante Konfigurationsoptionen

Die optimale Einrichtung über „Optionen“ ist anspruchsvoll bis verwirrend:

Unter „Optionen → Konfiguration“ empfehlen wir für den „Escape-Tastenmodus“ einen „Einzelnen Tastendruck“ mit kurzer



Keymap anpassen: Diese Maßnahme lohnt sich definitiv, weil der Midnight Commander zum Teil abwegige und prähistorische Tastenkombinationen verwendet.

Wartezeit (etwa „100“ Millisekunden). Hintergrund ist ein prähistorisches Verhalten von Esc als Präfix-Taste und somit als Ersatz für Strg und Alt – Tasten, die heute jede Tastatur anbietet. An gleicher Stelle sind „Dropdown-Menüs“ zu empfehlen, weil dann nach F9 das Menü sofort aufklappt. Unter „Optionen → Layout“ ist vermutlich für die meisten Anwender eine immer sichtbare Menüleiste sowie Tastenleiste hilfreich. Der „Kommando-Prompt“ ist, wie unter Punkt 1 erklärt, eher kontraproduktiv, die „Informationsleiste“ durchaus entbehrlich.

Die Einstellungen unter „Optionen → Paneloptionen“ sind größtenteils Geschmackssache, ob Ordner und Dateien gesondert sortiert (also nicht „gemischt“), versteckte Objekte standardmäßig angezeigt werden oder schneller „Lynx“-Verzeichniswechsel bevorzugt wird. Unter dem Punkt „Optionen → Nachfragen“ können Löschkaktionen mit oder ohne Nachfrage erfolgen.

„Optionen → Aussehen“ bestimmt das Farbthema des Dateimanagers. Mit Eingabetaste wechseln Sie zum gewünschten Thema, das der MC dann auch sofort anzeigt. Beachten Sie, dass die attraktiven 256-Farben-Skins nur dann zur Verfügung stehen, wenn das Terminal mit `TERM=xterm-256color` entsprechend konfiguriert ist, was Sie am besten dauerhaft mit einem Eintrag in der Datei `~/bashrc` besorgen. Inzwischen bietet der MC sogar einige Truecolor-Themen („season...“). Diese funktionieren auf modernen Systemen immer, auf manchen hingegen nur, wenn der MC mit `COLORTERM=truecolor mc` gestartet wird.

Die weiteren Punkte unter „Optionen“ sind für die meisten Anwender irrelevant.

6. Die MC-Konfigurationsdateien

Mit folgenden benutzerspezifischen Anweisungsdateien unter `~/config/mc/` können Sie den MC weiter anpassen:

ini, panels.ini, hotlist: Diese Konfigurationsdateien sind fundamental, aber insofern nicht bearbeitenswert, weil sich alles auch über die „Optionen“ sowie „Befehl → Verzeichnis-Hotlist“ einrichten lässt.

mc.ext: Direkten Zugang zu dieser Datei bietet der Menüpunkt „Befehl → Erweiterungsdatei bearbeiten“. Die Datei bestimmt, welche Programme der MC nach Eingabetaste auf einem Dateityp startet.

Editor des Midnight Commanders: Mcedit ist benutzerfreundlicher als Nano und hat einen bemerkenswerten Funktionsumfang.

Angepasstes „Benutzermenü“ (F2): Diese Option der Dateibearbeitung ist unterschätzt. Das Ändern der Menüdatei erfordert aber zumindest grundlegende Bash-Kenntnisse.

Die „mc.ext“ ist nicht einfach zu interpretieren, weil die meisten Kommandos weiterverweisen auf Shell-Skripts unter `~/usr/lib/mc/ext.d/`. Aber es ist eine einfache Übung, am Ende der Datei als „default“ etwa den internen Editor mcedit einzutragen:

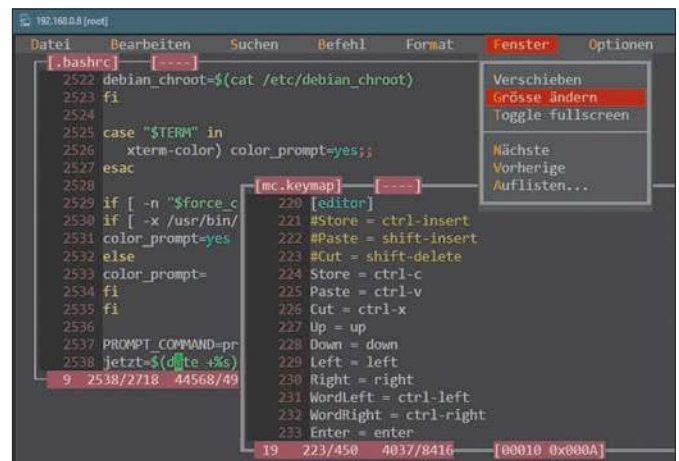
```
Open=mcedit %p
```

```
View=mcedit %p
```

Der gilt dann als Standard für alles, was in der „mc.ext“ nicht näher definiert ist.

mc.keymap: Auf diese Datei sind wir bereits in Punkt 4 eingegangen. Dosierte Eingriffe können die zum Teil schrägen Standard-Hotkeys komfortabel korrigieren.

menu: Anders als die globale `~/etc/mc/menu` muss der benutzerspezifische Dateiname „menu“ lauten. Das dort definierte Benutzermenü (F2) nutzen wahrscheinlich nur wenige, weil das Standardangebot keine alltäglichen Aufgaben anbietet. Der erste Eintrag ist aber auf jeden Fall nützlich, weil Sie damit eine markierte Datei an ein beliebiges Programm schicken – etwa an einen grafischen Editor wie gedit. Die Anpassung des Menüs bietet der MC über „Befehl → Menüdatei bearbeiten“. Ohne Bash-Kenntnisse können Sie immerhin die Titel der Befehle eindeutig und einfache Standalone-Kommandos einbauen – etwa:



```
I Inxi-Infos...
inxi -v6
```

Eine Übergabe von markierten Dateien an Bash-Befehle muss mit Variablen erfolgen, wie sie der Header der Datei kommentiert.

7. Die MC-Startschalter

Der MC besitzt mehr Startparameter, als der Befehl `mc --help` preisgibt. Die komplette Liste finden Sie nach F1 unter „Hilfe → Contents → Options“. Ergiebig sind aber nur einige Schalter:

```
mc --datadir-info
```

zeigt alle Konfigurationsdateien des Midnight Commanders und

```
mc --slow
```

entfernt alle grafischen Trennlinien. Das ist eine alternative Darstellung, die gut aussieht, außerdem eine Einstellung für eventuelle Darstellungsfehler.

```
mc --keymap= [Datei]
```

Dieser Schalter definiert eine alternative Datei für Hotkeys, falls weder die globale noch die benutzerspezifische Keymap genutzt werden soll.

Wichtig zu wissen ist, dass der MC etwa nach dem Befehl

```
mc ~/etc
```

gleich mit den beiden angegebenen Verzeichnissen startet. ■

Komponenten des Linux-Desktops

Wer sich intensiver mit Linux beschäftigt, wird im Laufe der Zeit eine Einschätzung über Vor- und Nachteile der zahlreichen Desktops gewinnen. Die Desktop-Shell ist aber nur das letzte Glied des grafischen Systems.

VON HERMANN APFELBÖCK

Unter Linux ist die grafische Oberfläche kein integraler Systembestandteil, sondern zusätzliche Software, die bedarfsweise nachgeladen wird. Der Desktop und alles was dazugehört, ist ein eigenständiger Aufsatz und besteht aus mehreren Komponenten. Dieser Artikel nennt diese Komponenten und deren Aufgaben und gibt Hinweise, dieses Wissen in die Praxis umzusetzen.

1. Displayserver: Xorg oder Wayland

Unter den Linux-Desktops arbeitet nach wie vor in aller Regel der X-Server Xorg als Displayserver – deutsch: Anzeigeserver. Der X-Server ist die hardwarenahe Basis der grafischen Oberfläche. Alle nachfolgend genannten Komponenten sind vom X-Server abhängige Clients. Daher ist Xorg auf jedem Linux-Desktop vorinstalliert und läuft standardmäßig. Nur auf reinen Serversystemen ohne Oberfläche (etwa dem Ubuntu-Server) fehlt Xorg konsequent – ebenso wie alle nachgeordneten Desktopkomponenten.

Immer noch experimentell ersetzt Wayland das alte Xorg in einigen Desktopdistributoren – optional in Ubuntu/Gnome, als Standard bereits unter Fedora. Wayland hat einen wesentlichen, vereinfachenden Vorzug gegenüber dem alten X-Server: Es kombiniert die Funktionen des Displayserver



(Punkt 1) und des Windowmanagers (Punkt 3) – inklusive Compositor.

Ob Xorg oder Wayland: Der Systembenutzer sieht und bedient ausschließlich die Clientkomponenten des Displayserver – also Displaymanager (Punkt 2), Windowmanager (Punkt 3) und die Desktop-Shell (Punkt 4). Zum Displayserver hat er weder Kontakt, noch besteht Konfigurationsbedarf. Die in früheren Jahrzehnten zahlreichen Optimierungsexperimente in den Konfigurationsdateien von Xorg („/etc/X11/

xorg.conf“ und heute „/usr/share/X11/xorg.conf.d/“) sind heute in der Regel obsolet.

2. Displaymanager: Lightdm, GDM & Co.

Der Displaymanager erlaubt das Einloggen eines Benutzers und ferner auch die Wahl eines Desktops – falls mehrere installiert sind. Displaymanager werden daher auch als Log-in-Manager bezeichnet. Nach der Einwahl startet der Displaymanager den Desktop als einen ihm untergeordneten

TIPP: DESKTOP NEU STARTEN

Gnome, Cinnamon, KDE und so fort – alle Desktops bieten Kommandos, um die Oberfläche im Notfall zu beenden und neu zu laden, so etwa „gnome-shell --replace“ (Gnome), „cinnamon --replace“ (Cinnamon) oder „kquitapp5 plasmashell“ (KDE). Wer konstant mit demselben Desktop arbeitet, kann sich wohl mit der jeweiligen Aktion anfreunden, allen anderen sei hingegen ein Vorgehen empfohlen, das unter dem Fenstersystem X11 immer funktioniert:

```
dm=$(basename "$(cat /etc/X11/default-display-manager) ")
sudo service $dm restart
```

Hier wird einfach der Displaymanager ermittelt und dann neu gestartet. Dies beendet auch den nachgeordneten Desktop und zeigt wieder das Anmeldefenster („Greeter“). Das funktioniert bei eingefrorenem Desktop auch in der virtuellen Konsole.

Prozess. Damit der Displaymanager nach dem Booten und nach einer Abmeldung automatisch startet, muss dieser als Dienst eingerichtet werden (etwa: `service lightdm start`). Die verbreitetsten Displaymanager sind Lightdm (Cinnamon, XFCE), GDM (Gnome), SDDM (KDE, LXQT) oder LXDM (LXDE). Im Prinzip besteht aber bei jedem Desktop freie Wahl, welchen Displaymanager man benutzen möchte. Einige optische Einstellungen des Displaymanagers sind je nach Desktop in den Systemeinstellungen unter „Anmeldefenster“, „Anmeldebildschirm“ oder ähnlich zu justieren, eine automatische Anmeldung in der Regel unter „Benutzer & Gruppen“. Was an der grafischen Oberfläche nicht angeboten wird, können Sie durch Recherche zum jeweiligen Displaymanager in dessen Konfigurationsdatei einstellen (etwa `„/etc/lightdm/lightdm.conf“` für Lightdm).

Die zentrale Rolle, die der Displaymanager als Desktopstarter beansprucht, entsteht nur aus der modernen Benutzererwartung eines rein grafischen Systemstarts: Theoretisch kann man nämlich auf den Displaymanager komplett verzichten, indem man sich in der Konsole anmeldet und den gewünschten Desktop manuell lädt – etwa mit `„startxfce4“` (für XFCE). Die Startbefehle für die installierten Desktops lassen sich bei Bedarf in den Desktopdateien unter `„/usr/share/xsessions“` nachlesen.

Greeter: Eventuell stoßen Sie im Umfeld des Displaymanagers auch auf den sogenannten „Greeter“. Der verdient eigentlich keine gesonderte Erwähnung, denn er ist nur das grafische Gesicht des Displaymanagers. Greeter sind aber selbst für ein und denselben Displaymanager nicht standardisiert, sondern in mehreren optischen Varianten verfügbar – so etwa als Slick-Greeter, Arctica-Greeter, Ukui-Greeter und weitere.

3. Windowmanager und Compositor

Windowmanager (Fenstermanager) wie Compiz, Kwin, Marco, Mutter, Xfwm4 sorgen dafür, dass Programmfenster dargestellt, überlagert, vergrößert, verkleinert und verschoben werden können. Sie ergänzen außerdem sämtliche dargestellten Programmfenster um die „Fensterdekoration“, die ungeachtet der Bezeichnung auch die unentbehrliche Titelleiste enthält – mit allen Kontrollelementen zum Verschieben,

Prozessname	Benutzer	Speicher	Status	% CPU	CPU-Zeit	Kennung	Priorität
cinnamon	lw	73,0 MiB	Schläft	0	1:06.43	1789	Normal
cinnamon-screensaver	lw	18,4 MiB	Schläft	0	0:00.83	2035	Normal
cinnamon-killer-daemon	lw	13,2 MiB	Schläft	0	0:00.16	1878	Normal
cinnamon-session	lw	6,7 MiB	Schläft	0	0:00.36	1541	Normal
ssh-agent	lw	456,0 KiB	Schläft	0	0:00.00	1611	Normal
Xorg	root	33,5 MiB	Läuft	0	0:55.35	1097	Normal
lightdm	root	1,5 MiB	Schläft	0	0:00.02	1489	Normal
lightdm	root	1,1 MiB	Schläft	0	0:00.02	919	Normal

Displayserver, Displaymanager und Desktop: X-Server Xorg und Displaymanager Lightdm laufen (oder schlafen) im root-Kontext, der nachgeordnete Desktop Cinnamon im Benutzerkontext.

Verkleinern sowie für Größenänderungen. Der zusätzliche Compositor ist für ästhetisches Beiwerk wie Animations-, Transparenz-, Schatten- oder 3D-Effekte verantwortlich. Die Aufteilung von Windowmanager und Compositor wird aber zunehmend aufgehoben: Compiz (Gnome), Kwin (KDE) oder Marco (Mate) sind Windowmanager, welche die Aufgaben des Compositors selbst erledigen („Compositing Window Manager“). Was ein Compositor an einstellbaren oder auch abschaltbaren Effekten hergibt, ist im Bestfall in den Systemeinstellungen des Desktops zu konfigurieren. So zeigt etwa Cinnamon (Mint) in den Systemeinstellungen den Punkt „Effekte“, KDE (Kubuntu) unter „Anzeige und Monitor“ den Punkt „Composer“, während Compiz (Gnome) nur mit Gnome-Tweaks („Allgemein → Animationen“) eine pauschale Einstellung vorsieht („Ein/Aus“). Wer den Compiz-Compositor gezielt anpassen will, muss das Extratool „CompizConfig-Settings-Manager“ installieren.

4. Desktop: Gnome, KDE & Co.

An letzter Stelle steht dann erst der eigentliche Desktop, eine grafische Benutzer-Shell wie Gnome, KDE, Cinnamon, XFCE et cetera. Der Desktop bringt alle wesentlichen Bedienelemente wie Systemleisten, Menüs, Starterdocks oder Desktopwidgets mit. Dabei bewahren die allermeisten Desktops die Linux-typische Modularität: Systemleisten, Leistenbestandteile wie Menü, Fensterliste, Systraystandards, Hintergrunddarstellung sind allesamt separate Miniprogramme, die sich auch austauschen lassen – zum Teil auch durch heterogene Komponenten von anderen Desktops. Lediglich Gnome, tendenziell auch KDE geben sich einen integraleren – oder hermetischeren – Anstrich, je nachdem, wie man das interpretieren will. Weitere Programme, die eine komplette Desktopumgebung etwa als „Systemeinstellungen“ oder „Aktualisierungsverwaltung“ enthalten, sind zwar für die Akzeptanz eines Desktops entscheidend, aber im Prinzip Software wie jede andere auch. ■

TIPP: DESKTOP NACHINSTALLIEREN

Einen zweiten oder dritten Desktop einzurichten, ist nicht kompliziert. Nicht ganz so einfach ist es, ein bisheriges pures Headless-System ohne Xorg & Co. nachträglich mit einem Desktop auszustatten. Ein

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

wird höchstwahrscheinlich auch Xorg und einen Displaymanager als abhängige Pakete mitbringen. Wer aber strategisch vorgehen will, hält sich an folgende Reihenfolge:

```
sudo apt install xorg
```

```
sudo apt install lightdm
```

```
sudo apt install tasksel
```

```
tasksel # dort Auswahl des gewünschten Desktops
```

```
sudo service lightdm start
```

Der Windowmanager ist hier nicht genannt, weil diesen der Desktop in jedem Fall mitinstalliert. Der verwendete Displaymanager muss explizit als Dienst gestartet werden (letzter Befehl).

Desktop nach Maß

Nachdem XFCE 4.16 auch in Xubuntu angekommen ist, zeigen die Deskoottipps ein paar nützliche Einstellungen dazu. Außerdem gibt es Kosmetik für das Terminalfenster, zu Gnome und einen bequemen Zweitschlüssel für den KDE-Sperrbildschirm.

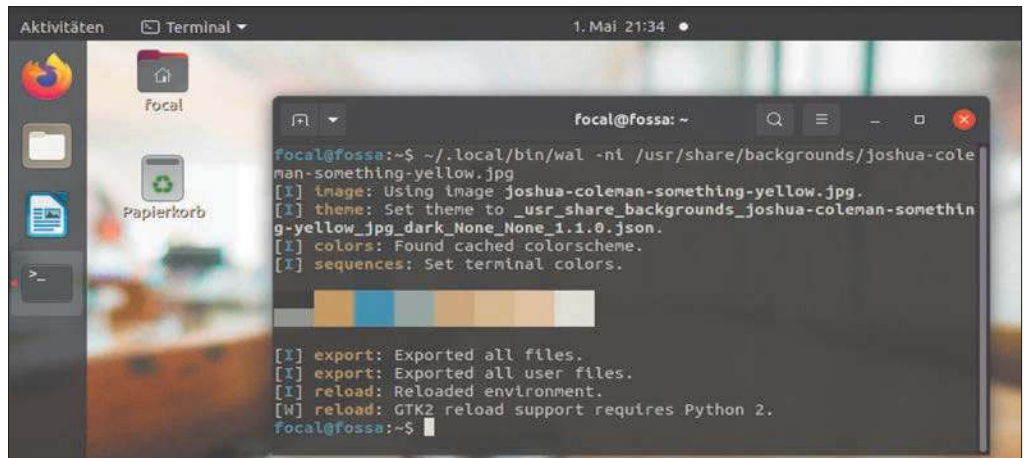
Terminal: Farben passend zum Hintergrund

Unter Linux steuern auch Desktopanwender häufiger das Terminal an und es gibt immer wieder Bestrebungen, das nüchterne Terminalfenster aufzuwerten. Einen solchen Ansatz verfolgt das Python-Skript Pywal, das die Farben der Eingabeaufforderung dynamisch dem Hintergrundbild anpasst. Nutzwert beiseite: Es ist eine optische Spielerei – aber mit überzeugender Wirkung.

Das Skript Pywal (<https://github.com/dylanaraps/pywal>) analysiert das Hintergrundbild und errechnet daraus aus den dominanten Farben ein Farbschema, das bei einem neu gestarteten Terminal auf die Bash-Eingabeaufforderung per Variablen angewandt wird. Es arbeitet unabhängig von der Desktopumgebung und der Linux-Distribution. Mit einer Ausnahme: KDE Plasma 5 und dessen Terminal-Emulator „Konsole“ wird nicht unterstützt.

Zwar ist Pywal nicht in den Standard-Paketquellen der diversen Distributionen verfügbar, dafür aber über den Python-3-Paketmanager.

1. Zur Einrichtung muss erst dieser Paketmanager installiert werden, was unter Debian, Ubuntu und Raspberry-Pi-OS der Befehl `sudo apt install python3-pip imagemagick`



Perfekt abgestimmte Farben: Das hier im Terminal ausgeführte Python-Programm Pywal erzeugt auf Basis des Hintergrundbilds passende Farbschemata für das Terminal.

zusammen mit dem benötigten Imagemagick erledigt. Dann holt der Befehl

```
pip3 install pywal
```

das Python-Skript für den aktuell angemeldeten Benutzer auf das System.

2. Zum Ausprobieren empfiehlt sich zunächst ein manueller Aufruf im Terminalfenster. Dazu ist der Pfad zum aktuell verwendeten Hintergrundbild nötig, beispielsweise „/usr/share/backgrounds/warty-final-ubuntu.png“ in Ubuntu 20.04 LTS. Und dann ruft folgendes Kommando

```
~/.local/bin/wal -ni [Pfad]
```

Pywal im aktuellen Terminal mit dem übergebenden Bild „[Pfad]“ auf und passt die Farben dort umgehend an.

3. Das Farbschema ist nur für das aktuell geöffnete Terminal gültig – jedes weitere Fenster bekommt wieder die Standardfarben zugewiesen. Gefällt das Python-Skript, so kann etwas Bastelei den Start von Pywal beim Öffnen eines Terminalfenster automatisieren. Dazu öffnet man die Datei „~/.bashrc“ im Home-Verzeichnis in einen Texteditor und hängt am Ende diesen Befehl an:

```
(cat ~/.cache/wal/sequences &)
```

Die Klammern um den Ausdruck bewirken den Start in einem Unterprozess, damit das Terminalfenster nicht von Pywal einige Sekundenbruchteile blockiert wird. Beim nächsten oder weiteren Aufruf eines Terminalfensters erhält dieses jetzt wie-

der das gleiche zum Hintergrund passende Farbschema.

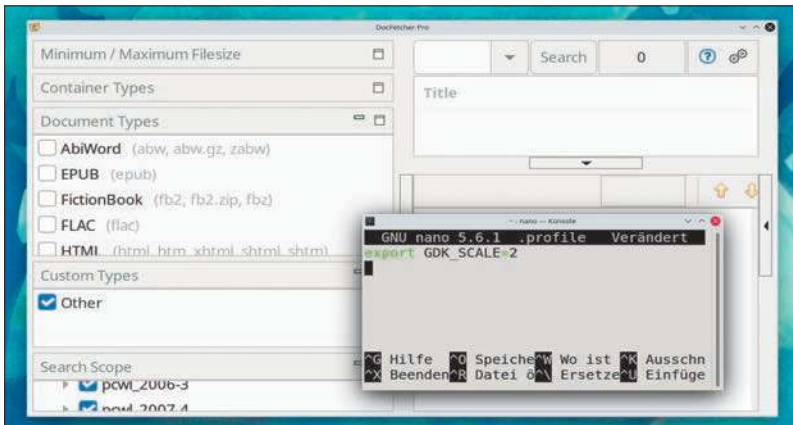
4. Bei einem Wechsel des Hintergrundbilds ist es nötig, den Befehl aus Schritt 2 nochmals auszuführen, um ein neues Farbschema zu erzeugen und anzuwenden.

Weiterführende Konfiguration: Die von Pywal erzeugten Farbschemata lassen sich auch auf andere Programme als Terminal-Emulatoren anwenden, beispielsweise auf die Texteditoren Vim und Emacs. Auch für Programme außerhalb der Shell gibt es Schnittstellen – etwa für Visual Studio Code, Steam und Telegram.

Anleitungen und Plug-ins finden sich unter <https://github.com/dylanaraps/pywal/wiki/Customization>.

-dw

Java-Anwendungen: Passend skalieren



Meist sind Java-Programme plattformübergreifend und nutzen als grafische Anwendung ihre eigenen Toolkits für grafische Elemente, beispielsweise Swing, AWT oder Java FX. Auf Monitoren mit sehr hohen Auflösungen (HiDPI) skalieren die Oberflächen dieser Anwendungen dann nicht passend zum nativen Linux-Desktop.

Bleiben die Fenster von Java-Anwendungen zu klein, so kann man auf dem Linux-Desktop nachhelfen, um einen gewünschten Vergrößerungsfaktor zu vorgeben. Das gelingt bei Java-Anwendungen mit dem Toolkit Swing und AWT über die Umgebungsvariable „GDK_SCALE“, die mit

```
GDK_SCALE=2 java -jar
[Programm]
```

vor den Aufruf des Java-Programms gesetzt wird. Dieses Beispiel mit Wert „2“ skaliert die grafischen Elemente auf die doppelte Größe, aber es sich auch andere ganzzahlige Faktoren möglich.

Wenn das Ergebnis zur Monitorauflösung passt, bringt man diese Umgebungsvariable am besten in der Datei „~/.profile“ im Home-Verzeichnis unter.

Dazu öffnen Sie die Datei „~/.profile“ im eigenen Home-Verzeichnis in einem Editor:

```
nano ~/.profile
```

In Debian, Ubuntu und Co. existiert die Datei bereits, unter Fedora, Arch Linux, Manjaro und anderen erstellt man diese kurzerhand neu.

An das Ende der Datei kommt nun mit

```
export GDK_SCALE=2
```

die Skalierungsgröße, die ab der nächsten Anmeldung gültig ist. Einige Java-Programme mit dem Java-FX-Toolkit ignorieren diese Einstellung und bei diesen Anwendungen ist es nötig, den Vergrößerungsfaktor beim Programmaufruf auf diese Weise anzugeben:

```
java -Dglass.gtk.
```

```
uiscale=2.0 -jar
```

```
anwendung.jar
```

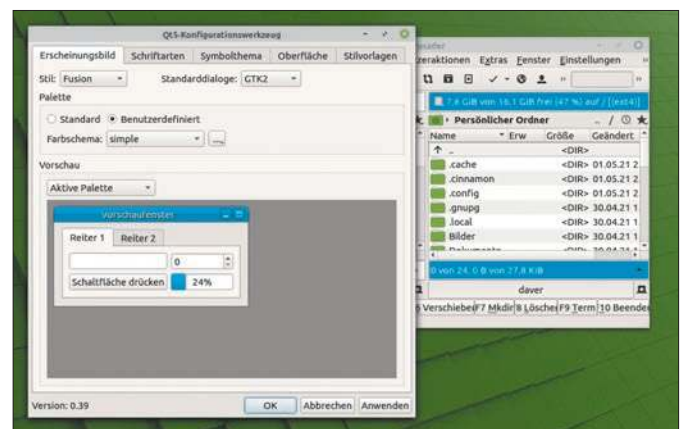
Dieser Aufruf bringt Java FX dazu, grafische Elemente doppelt so groß anzuzeigen. `-dw`

Qt-Programme: Aussehen ohne KDE konfigurieren

Viele KDE-Programme wie die Fotoverwaltung Digikam und der Dateimanager Krusader sind auch auf Desktops jenseits von KDE Plasma gut zu gebrauchen. Innerhalb anderer Desktopumgebungen sehen KDE-Programme aber nicht immer proper aus, da ihr Aussehen von GTK-Einstellungen übernommen wird. Feineinstellungen und Details fallen dann unter den Tisch.

Neuere KDE-Programme nutzen die Bibliothek Qt5 beziehungsweise Qt6 für ihre grafische Oberfläche. Wenn kein komplettes KDE installiert ist, sondern nur einige ausgesuchte KDE-Anwendungen, dann fehlen die KDE-Konfigurationstools,

um die Farbgebung im Detail anzupassen. Trotzdem muss man auch in Gnome oder anderen Arbeitsumgebungen nicht mit wenig ansprechenden Qt-Programmoberflächen vorliebnehmen. Für Debian, Ubuntu, seine Varianten und entfernte Abkömmlinge, aber auch für Fedora und Arch Linux gibt es ein Zusatztool, das sich um das Aussehen von neueren KDE-Programmen kümmern kann: Qt5ct – kurz für „Qt5 Configuration Tool“ kann das Aussehen von KDE-Programmen steuern, auch wenn keine KDE-Komponenten oder eine komplette KDE Plasma 5 installiert sind. Es befindet sich in den Standard-Paketquellen der genannten



Kosmetik für Qt-Programme: Auf fremden Desktops müssen KDE-Anwendungen nicht aus dem Rahmen fallen. Das Tool Qt5ct, hier unter Linux Mint, passt das Aussehen an.

Distributionen und ist beispielsweise in Debian/Ubuntu mit dem Kommando

```
sudo apt install qt5ct
```

bei Bedarf einzurichten. Das Tool ist als „Qt5-Einstellungen“ unter den installierten Anwen-

dungen zu finden oder auch per „qt5ct“ über den Ausführen-Dialog. Das Konfigurationswerkzeug ist mit deutschsprachiger Oberfläche ausgestattet und präsentiert einen mehrseitigen Einstellungsdialog zum Ausse-

hen von KDE-Programmen. Ein Schritt fehlt aber noch: Bevor das Tool funktioniert, muss eine Umgebungsvariable definiert werden, die das benutzerdefinierte Qt-Thema für alle KDE-Programme vorgibt. Die folgende Variablendefinition

```
export QT_QPA_PLATFORMTHEME="qt5ct"
# gehört in die Datei ~/.profile im Home-Verzeichnis.
# Nach dem Speichern der Datei und einer Neuansmeldung am System sind die Qt-Einstellungen aktiv.
-dw
```

XFCE: Anwendungsmenü anpassen

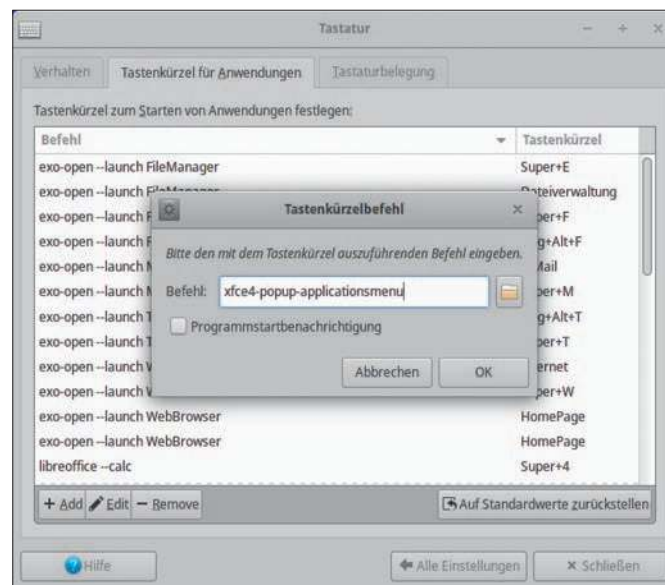
Anstelle des ausklappenden Anwendungsmenüs der traditionellen Oberfläche XFCE ist in den meisten XFCE-Distributionen wie Xubuntu das Aplet Whisker Menu vertreten. Es besitzt eine Suchfunktion und kann die Liste der Anwendungen wahlweise ganz knapp oder ausführlich darstellen. Auf Bildschirmen mit hoher Auflösung ist die Standardansicht des Whisker-Menüs schlicht zu klein und unattraktiv. Xubuntu 21.04 (auf Heft-DVD) ist hier keine Ausnahme. Mit ein paar Klicks ist das Menü aber schnell mit einem anderen Stil versehen, der besser zur Bildschirmgröße passt. Mit einem Rechtsklick auf das „Whisker Menu“ im Panel öffnet „Eigenschaften“ dessen Details-

stellungen. Dort gibt es unter „Aussehen“ drei verschiedene Menüstile. Als Symbole anzeigen: Im rechten Bereich zeigen sich alle Anwendungsverknüpfungen mehrspaltig mit großzügigem Symbol, dessen Dimensionen die darunterliegende Einstellung „Größe des Anwendungssymbols“ festlegen kann. Listenansicht: In einer sortierten Liste zeigt diese Einstellung die Programme im rechten Bereich an. Für Einsteiger ist zudem die Option „Anwendungsbeschreibung“ hilfreich, die unter jedem Eintrag eine Kurzbeschreibung des Programms liefert. Baumansicht: Diese Ansicht macht zur „Listenansicht“ nur dann einen Unterschied, wenn

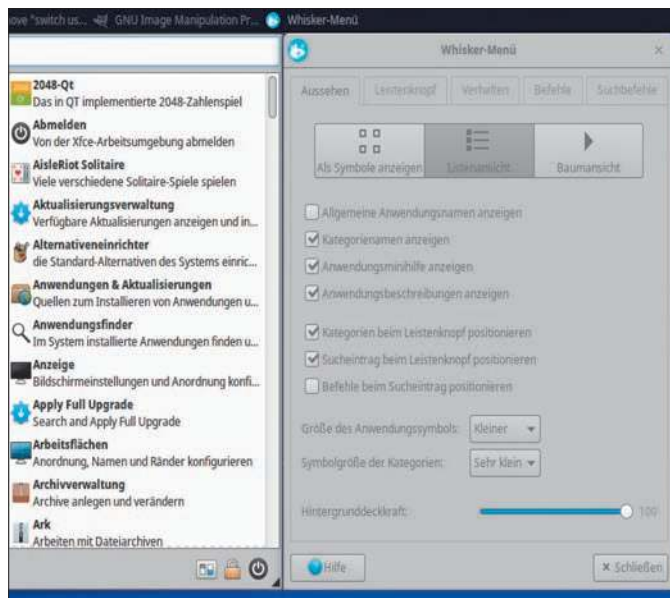
das Anwendungsmenü verschachtelt angelegt wurde, um Einträge in Unterkategorien zu sortieren. Xubuntu macht davon keinen Gebrauch. **Tipp für XFCE-Experten:** Meist sind im Alltag Programme aus verschiedenen Bereichen immer wieder gefragt, beispielsweise das Terminal und Libre Office. Es

ist empfehlenswert, mit Favoriten zu arbeiten. Ein Rechtsklick auf eine Programmverknüpfung im Whisker Menu kann diese zu den Favoriten hinzufügen, und die Option „Verhalten → Standardkategorie → Favoriten“ zeigt stets die Favoriten beim Ausklappen des Menüs an – statt „Alle Anwendungen“. -dw

XFCE: Per Tastendruck ins Menü



Der Windows-Taste ihre angestammte Aufgabe geben: Der Entwickler des Whisker Menu hat eine Fernsteuerung des Menüs vorgesehen. Dieses Kommando können Sie dann der Windows-Taste zuweisen.

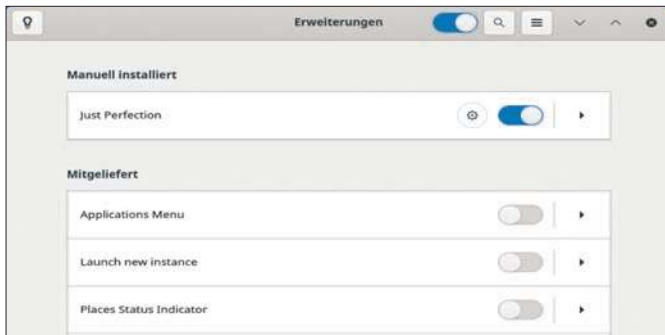


Whisker Menu konfigurieren: In den „Eigenschaften“ finden Sie eine ganze Reihe an Anzeigoptionen, die das Anwendungsmenü in XFCE attraktiver machen.

Auf zahlreichen Linux-Desktops öffnet ein Druck auf die Windows-Taste („Super“-Taste) das Anwendungsmenü. In XFCE ist die Taste aber zunächst ohne Funktion und muss nachträglich belegt werden. Erfreulicherweise hat der Entwickler des Whisker Menu bereits daran gedacht, ein externes Shell-Script zum Ausklappen des Menüs beizulegen. Dieses Script arbeitet als Fernsteuerung und übergibt dem Panel bei Bedarf einen API-Aufruf zur Anzeige des Menüs aus der Shell heraus, wie die Eingabe von `xfce4-popup-whiskermenu` in einem Terminalfenster de-

monstriert. Nützlich wird dieses Script, wenn es auf die Windows-Taste gelegt wird, was in den XFCE-Einstellungen unter „Einstellungen → Tastatur → Tastenkürzel für Anwendungen“ schnell erledigt ist. Ganz unten fügt „Add“ einen neuen Eintrag hinzu, der im Feld „Befehl“ den genannten Befehl „xfce4-popup-whiskermenu“ erhält. Danach erfolgt die Eingabe der gewünschten Tastenkombination, also der Druck auf die Windows-Taste. In Xubuntu 21.04 ist der Eintrag in den Tastaturkürzeln bereits vorhanden, aber vorerst auf Strg-Esc gelegt. Mit „Edit“ kann die Tastenkombination geändert werden. -dw

Just Perfection: Gnome im Detail anpassen



Wo sind die Gnome-Erweiterungen? Das neueste Gnome 40 hat die Übersicht und Verwaltung der installierten Shell-Extensions aus Gnome-Tweaks in eine eigene Anwendung verschoben.

Gnome ist als Desktopumgebung vergleichsweise sparsam mit Anpassungsmöglichkeiten und bewusst ein Gegenentwurf zu anderen quirligen bis kleinteiligen Linux-Desktops. Dennoch gibt es für viele Anwender doch einige Ecken und Kanten, ohne die Gnome noch ein Stück besser wäre.

Das wichtigste Tool zur Feinabstimmung der Gnome-Oberfläche ist zweifellos Gnome Tweaks. Es dient auch zur Verwaltung der Gnome-Erweiterungen, die diesen Desktop für viele Anwender erst verwendbar machen. Ebenfalls eine Erweiterung ist Just Perfection, das Dutzende Detaileinstellungen zur Anpassung bietet und soeben für Gnome 40 aktualisiert wurde.

Eines der Highlights dieses Tools ist die Platzierbarkeit des Gnome-Panels am unteren Rand, das Abschalten der aktiven Ecke links oben sowie die freie Positionierung der Zeitanzeige im Panel.

Just Perfection kann über das Onlineverzeichnis der Gnome-Erweiterung auf <https://extensions.gnome.org/extension/3843/just-perfection> bequem über den Firefox-Browser installiert werden. Dazu folgt der obligatori-

sche Hinweis, wie der Firefox-Browser unter Gnome fit für diese Aufgabe wird:

1. Zuerst macht die Installation der angebotenen Firefox-Erweiterung von <https://extensions.gnome.org> oder von <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/gnome-shell-integration> den Browser fit für Gnome.

2. Gnome selbst braucht dann noch die Komponente „chromegnome-shell“ als Ergänzung, die in Ubuntu über das Kommando `sudo apt install chromegnome-shell` und in Fedora mit dem folgenden Befehl

```
sudo dnf install chromegnome-shell
```

nachzurüsten ist. Nach einem Neustart des Firefox-Browsers funktioniert die Aktivierung von Just Perfection und anderen Erweiterungen per Klick auf den angezeigten Kippschalter im Onlineverzeichnis. Zu den Einstellungen geht es über „Gnome-Tweak“ mit dem dortigen Untermenü „Erweiterungen“. Das Zahnradsymbol neben „Just Perfection“ öffnet dessen deutschsprachiges Menü mit den weiteren Detaileinstellungen für den Gnome-Desktop.

Gnome 40: In der neuen Gnome-Version, die auch im zukünftigen Ubuntu enthalten sein

Feineinstellungen für Gnome: Die Erweiterung Just Perfection kann wie hier die Position des Gnome-Panels ändern (unten!) und viele Elemente des Gnome-Desktops einzeln ausblenden.



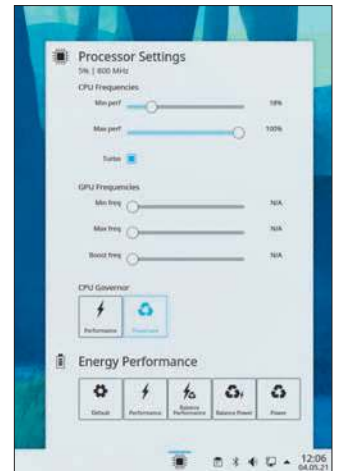
wird, ist Gnome-Tweaks nicht mehr für die Verwaltung der Erweiterungen zuständig, sondern das separate Programm „Erweiterungen“. Bei der Suche

über die Aktivitäten bietet Gnome an, dieses Programm aus den Paketquellen der verwendeten Distribution nachzurüsten. -dw

KDE Plasma: CPU-Leistungsprofile steuern

Intel-Prozessoren unterstützen verschiedene Leistungsprofile, um die CPU und integrierte GPU bei Bedarf mit höchster oder mit energiesparender niedriger Leistung zu betreiben. In KDE Plasma ist dazu ein Widget für das KDE-Panel nachrüstbar, um auf Notebooks die gewünschte Einstellung bequem auszuwählen.

Das Widget Plasma Pstate bietet ein Menü, das die Energiesparmodi und den „CPU Governor“ vorgeben kann. Abhängig vom Prozessormodell ist es sogar möglich, die gewünschten minimalen und maximalen Frequenzen festzulegen. Plasma Pstate ist noch nicht im Onlineverzeichnis der KDE-Widgets verfügbar und benötigt eine Installation per Script, das der Entwickler über seine Github-Webseite bereitstellt. Der Befehl `git clone https://github.com/jsalatas/plasma-pstate` holt die benötigten Dateien auf den Rechner und



Leistungsprofile von Intel-CPU: Das Widget für KDE Plasma 5 ist besonders auf Notebooks nützlich, um zwischen stromsparenden und performanten Profilen zu wechseln.

```
cd plasma-pstate
sudo ./install.sh
```

installiert das Widget. Es steht dann in KDE Plasma über einen Rechtsklick auf das Panel mit „Kontrollleiste bearbeiten“ → Miniprogramme hinzufügen → Intel P-State und CPUFreq Manager“ zur Platzierung bereit. -dw

Geschickte Shell

Diesmal geht es in den Konsolentipps häufiger um mehr Komfort beim Auflisten von Dateien, ferner um Partitionen und Mountpunkte. Denn zu althergebrachten Unix-Befehlen gibt es unter Linux oft einen komfortableren, neueren Ersatz.

Exa: Informativer Dateilister

Egal ob Linux-Neuling oder erfahrener Chefpinguin – der Befehl „ls“ gehört im Terminal zu den häufigsten Kommandos. Mit dem Tool exa gibt es jetzt einen mächtigen Ersatz für den altherwürdigen Dateilister ls. Zwar ist exa mit seinen Parametern voll kompatibel, aber es hat mit farblichen Hervorhebungen, Sortiermethoden und einer Baumansicht von Ordnern und deren Inhalt erweiterte Fähigkeiten im Repertoire.

Als Ersatz ist exa über das gleichnamige Paket in allen aktuellen Linux-Distributionen schnell nachgerüstet. Es ist in Ubuntu ab Ausgabe 20.10 in den Standard-Paketquellen enthalten, ferner in Debian 10 und somit in Raspberry-Pi-OS, sowie in Fedora und natürlich in Arch

Linux. In Distributionen mit Debian-Fundament ist das in Rust geschriebene exa mit dem Kommando

```
sudo apt install exa
```

sofort installiert. Wenn es zunächst ohne Parameter aufgerufen wird, verhält es sich wie das übliche ls und zeigt eine flache Verzeichnishierarchie mit farblich hervorgehobenen Dateien an. Seine Vorteile spielt der neue Dateilister mit seinen vielfältigen Parametern aus. Dazu folgen einige besonders nützliche Beispiele.

Tabellarische Liste der Zugriffsrechte: Mit der Eingabe `exa -lha` zeigt der Dateilister einen Tabellenkopf an und darunter alle Einträge im aktuellen Verzeichnis mit aufgeschlüsselten Zugriffsrechten, Besitzer, Änderungsdatum und farblich abgesetzten Dateityp.

Nach Größe sortieren: In der Auflistung eines Ordnerinhalts sortiert die Eingabe

```
exa -l --sort=size
```

die Dateien nach ihrer Größe aufsteigend, mit der größten Datei am Ende der Liste. Dieser Aufruf ist mit allen anderen Parametern kombinierbar.

Baumansicht: Der Aufruf `exa -l --tree` listet nicht nur Unterordner und Dateien im aktuellen Verzeichnis auf, sondern zeigt in einer Baumstruktur auch die jeweiligen Inhalte der Unterordner mit an. Diese Ansicht ist nützlich, um sich auf die Schnelle eine Orientierung zu den Spei-

cherorten von Dateien innerhalb eines Ordners zu machen.

Für Entwickler: Handelt es sich beim aufgelisteten Inhalt eines Ordners um ein Git-Verzeichnis mit erweiterten Dateiinformationen im versteckten Ordner „.git“, so kann exa auch diese Attribute über den Aufruf

```
exa -lh --git
```

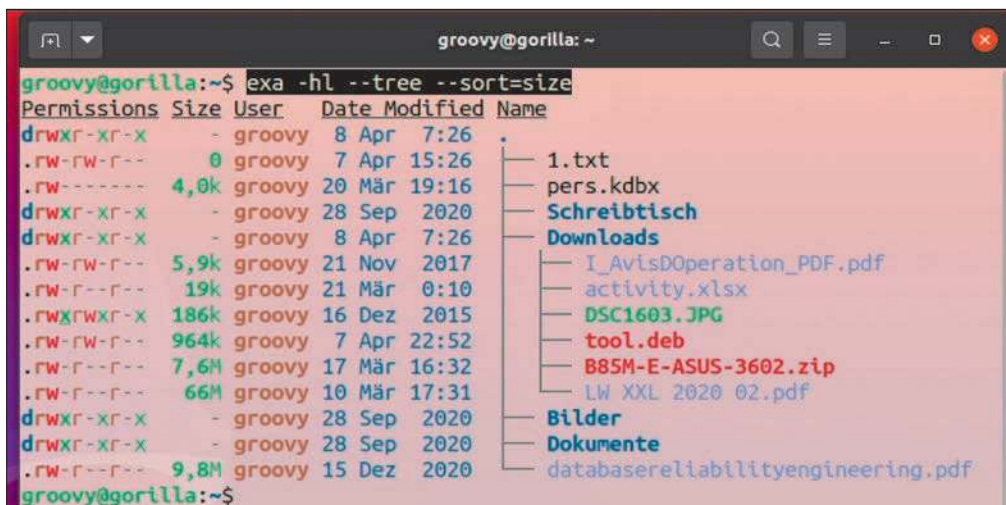
interpretieren und zeigt eine zusätzliche Spalte mit dem jeweiligen Dateistatus an. Der Buchstabe „N“ markiert eine neu hinzugefügte Datei im Repository und „M“ zeigt an, wenn es Modifikationen gibt.

Wer exa davon überzeugen konnte, ein besserer Ersatz für ls zu sein, der kann ein Alias in der Shell für den neuen Lister erstellen, damit immer exa statt ls aufgerufen wird. Dazu wird mit einem Texteditor, beispielsweise mit Nano oder dem grafischen Gedit, in die versteckte Konfigurationsdatei „.bashrc“ folgende Zeile hinzugefügt:

```
alias ls='exa'
```

Diese Alias-Definition ist ab dem nächsten Öffnen eines Terminals beziehungsweise nach einer erneuten Anmeldung aktiv. -dw

Detaillierte Dateiliste: Die Ausgabe von exa ist nicht nur klarer strukturiert als jene von ls, sondern zeigt auf Wunsch den Verzeichnisisinhalt wie hier in einer Baumansicht.



Editoren: Mehrere Textdateien bearbeiten

Auf Webservern ist es oft nötig, mehrere Dateien gleichzeitig zum Editieren zu öffnen und Inhalte abzugleichen oder von einer Datei in die andere zu kopieren. Im Terminal bieten sich dazu mehrere Möglichkeiten an.

Ein Weg ist, das Terminalfenster in zwei Instanzen zu teilen und dort jeweils die benötigte Datei in den bevorzugten Texteditor zu laden. Terminalprogramme, die sich in Unterfenster aufteilen lassen, gibt es zuhauf: Tilix ist ein beliebter Vertreter dieser Art von Terminals und liegt in Debian, Ubuntu und Raspberry-Pi-OS zu Installation in den Standard-Paketquellen bereit. Auch die Terminals von KDE und Ubuntu erlauben den Split des Terminalfensters in Unterfenster.

Kommt ein Terminalemulator ohne diese Fähigkeiten zum Einsatz, so hilft in Debian, Ubuntu und Raspberry-Pi-OS das Kommandozeilentool `splitvt`, das mit dem Befehl `sudo apt install splitvt` bei Bedarf nachinstalliert ist. Die Eingabe von `splitvt` teilt das Terminal horizontal in zwei neue Shells. Mit der Tastenkombination `Strg-W` wechseln Sie zwischen den beiden getrennten Eingabeaufforderungen, in der jeweils ein Texteditor separate Dateien zum Bearbeiten öffnen kann. Der Clou bei dieser Methode ist es, dass diese auch in einer virtuellen Konsole im Textmodus funktioniert.

Ein weiterer Weg bietet sich fortgeschrittenen Anwendern an, die mit dem Editor Vim vertraut sind. Denn dieser Textedi-

tor verfügt selbst über eine Splitfunktion, die das Fenster in zwei Bereiche aufteilen kann. Der Aufruf `vim -o [Datei1] [Datei2]` öffnet zwei Dateien in einem ho-

horizontal aufgeteilten Editorfenster. Die Tastenkombination `Ctrl-W` gefolgt von der Taste `K` aktiviert das obere Editorfenster und `Ctrl-W` mit `J` springt in den unteren Abschnitt von Vim. `-dw`

tor verfügt selbst über eine Splitfunktion, die das Fenster in zwei Bereiche aufteilen kann. Der Aufruf `vim -o [Datei1] [Datei2]` öffnet zwei Dateien in einem ho-

Mount: Wo ist was eingehängt?

Vor dem Transfer von Image-dateien auf einen USB-Stick und generell vor der Änderung von Dateisystemen auf Wechseldatenträgern ist stets eine Übersicht wichtig, welche Laufwerke und Partitionen wo eingehängt sind. Die Eingabe des Befehls „mount“ (ohne Parameter) zur Auflistung von Einhängen ist auf modernen Linux-Systemen sehr unübersichtlich, denn mount zeigt zahlreiche temporäre und virtuelle Dateisysteme im regulären Betrieb – in Ubuntu kommen noch die Snap-Container hinzu.

Nachdem mount zur Auflistung nicht mehr gut geeignet ist, gibt es noch den Befehl `lsblk` zur Anzeige von blockorientierten Geräten, also tatsächlichen Datenträgern. Dieses Kommando unterschlägt wiederum andere

wichtige Infos wie den Dateisystemtyp, Schalter wie „`lsblk -f`“ können dem Mangel teilweise abhelfen.

Alternative ist ein jüngeres Tool, das übersichtlich alle eingehängten Partitionen mit Größe, freiem Platz, Dateisystemtyp und Mountpunkt anzeigt. Es nennt sich „Disk Usage/Free“, kurz `duf`, und ist noch nicht in den Paketquellen der verbreiteten Linux-Distribution angekommen, steht aber auf Github in Form fertiger Pakete im DEB- und RPM-Format für viele Prozessorarchitekturen bereit. DEBs für Debian, Ubuntu und Raspberry-Pi-OS liegen außerdem auf <https://git.io/JYAaT> zum Download bereit.

Nach der Installation des Pakets für die passende Architektur mit dem Kommando `sudo dpkg -i [Paketname].deb`

ist das Tool auch schon einsatzbereit. Die Eingabe `duf` im Terminal zeigt eine tabellarische Übersicht mit einer klaren Trennung der Mountpunkte

von physischen Datenträgern und von Systemgeräten. Ubuntu-Snap-Container sowie Geräte, die nicht blockorientiert sind, zeigt das Tool von Haus aus nicht an. `-dw`

MOUNTED ON	SIZE	USED	AVAIL	USE%	TYPE	FILESYSTEM
3 local devices						
/	72.4G	28.7G	39.9G	39.7%	ext4	/dev/sda2
/boot/efi	511.0M	11.2M	499.8M	2.2%	vfat	/dev/sda1
/mnt/raid	3.6T	1.4T	2.3T	37.2%	xfs	/dev/mapper/raid
8 special devices						
/dev	1.8G	0B	1.8G	0.1%	devtmpfs	udev
/dev/shm	1.8G	1.8M	1.8G	0.1%	tmpfs	tmpfs
/run	376.0M	38.9M	337.1M	10.3%	tmpfs	tmpfs
/run/lock	5.0M	4.0K	5.0M	0.1%	tmpfs	tmpfs
/run/user/1000	376.0M	0B	376.0M	0.0%	tmpfs	tmpfs
/run/user/115	376.0M	4.0K	376.0M	0.0%	tmpfs	tmpfs
/run/user/998	376.0M	0B	376.0M	0.0%	tmpfs	tmpfs
/sys/fs/cgroup	1.8G	0B	1.8G	0.0%	tmpfs	tmpfs

Zeigt eingehängte Datenträger mit Partitionen: Die hübsch aufgeteilte Ansicht von tatsächlichen Datenträgern und Systemgeräten auf Ramdisks erzeugt das Programm `duf` im Terminal.

DNS-Server: Antwortzeiten überprüfen

Ein langsamer DNS-Server bedeutet zusätzliche Wartezeit beim Zugriff auf Hosts im Internet und beim Besuch von Webseiten, da der Domainname erst in die IP-Adresse übersetzt wird. Wenn offensichtliche Wartezeiten bei der Namensauflösung auftreten, lohnt sich ein gezielter Check des DNS-Servers und der Vergleich mit anderen DNS-Diensten.

Das vorinstallierte Tool in Linux-Distributionen zum manuellen Versenden von DNS-Anfrage ist das Programm `dig`. Um damit die Antwortzeit für die Auflösung eines Domainnamens in die zugehörige IP-Adresse zu ermitteln, dient dieser Befehl (Beispiel):

```
dig pcwelt.de
```

Er sendet die Anfrage nach dem „Hostname“ an den standardmäßig eingerichteten DNS-Ser-

```

Konsole
daver@moosach:~/Downloads$ ./doggo pcwelt.de @https://cloudflare-dns.com/dns-query --time
NAME      TYPE  CLASS ADDRESS      NAMESERVER                                TIME TAKEN
pcwelt.de. A     IN    143.204.209.64 https://cloudflare-dns.com/dns-query      183ms
pcwelt.de. A     IN    143.204.209.97 https://cloudflare-dns.com/dns-query      183ms
pcwelt.de. A     IN    143.204.209.94 https://cloudflare-dns.com/dns-query      183ms
pcwelt.de. A     IN    143.204.209.43 https://cloudflare-dns.com/dns-query      183ms
daver@moosach:~/Downloads$

```

DNS-Servern auf den Zahn fühlen: Während das herkömmliche `dig` DNS nur über das UDP-Protokoll unterstützt, beherrscht `doggo` auch DNS über HTTPS wie bei dieser Abfrage.

ver auf dem System. Die Antwortzeit ist dann in der Ausgabe hinter „Query time:“ angegeben. Zum Vergleich kann dann ein anderer DNS-Server herangezogen werden, beispielsweise der öffentliche Server „1.1.1.1“ von Cloudflare:

```
dig @1.1.1.1 [Hostname]
```

Für alle diese Anfragen nutzt `dig` das herkömmliche UDP-Protokoll. Dies ist aber mittlerweile nicht mehr die einzige Möglichkeit, DNS zu nutzen. Denn es gibt mit DNS-Over-HTTP (DoH) und mit DNS-Over-TLS (DoT)

seit wenigen Jahren auch verschlüsselte Alternativen zu den Anfragen per UDP. Mit `dig` ist eine Überprüfung von DoH- und DoT-Servern noch nicht möglich. Stattdessen eignet sich das in Go geschriebene Tool `Doggo` für DNS-Tests aller Art besser, zumal es nicht nur alle DNS-Protokolle unterstützt, sondern auch die Ausgabe lesbarer formatiert.

Das Open-Source-Programm steht als fertig kompilierte Binary auf der Github-Seite des Entwicklers (<https://git.io/JYACH>)

zum Download als „tar.gz“-Archiv bereit. Nach dem Entpacken des Archivs ruft

```
./doggo [Hostname]
```

```
@1.1.1.1 --time
```

das Tool mit einer Abfrage des Hostnamens am DNS-Server 1.1.1.1 auf und zeigt die benötigte Zeit am Ende der Zeile der Ausgabe an.

Mit

```
./doggo [Hostname] @
```

```
https://cloudflare-dns.com/dns-query --time
```

nutzt das Programm stattdessen DoH als Protokoll. `-dw`

Tar: Mehrere CPU-Kerne für Packer

Prozessoren mit mehreren Kernen und Threads sind heute die Norm und verarbeiten rechenintensive Aufgaben deutlich schneller. Das Archivierungs- und Packprogramm `tar` in der Kommandozeile nutzt aber bis heute beim Komprimieren mit `Gzip`, `Bzip2` und `Xz` immer nur einen Thread.

Inzwischen gibt es für die verbreiteten Packprogramme `Gzip`, `Bzip2` und `Xz` in den Standard-Paketquellen auch jeweils Ersatz mit Multithreading. Diese Programme müssen aber erst noch installiert werden und erwarten zudem bei der Verwendung mit `tar` eine andere Syntax als bisher üblich. Einen Vorteil bringt die Verwendung mehrerer paralleler Threads nur beim Komprimieren von Daten, nicht

aber beim Entpacken, das weiterhin nur in einem Thread ausgeführt wird.

Gzip: Der Name für die Multithreading-Version des Packers lautet in den Paketquellen aller Linux-Distributionen „`pigz`“; das Programm wird in Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt install pigz
```

installiert. Der Befehl, um damit aus allen Dateien und Unterverzeichnissen im aktuellen Ordner gepackte `tar`-Archive zu erstellen, lautet dann so:

```
tar -vI pigz -cf archiv.
```

```
tar.gz *
```

Bzip2: Das Pendant für diesen Kompressionsalgorithmus, der sich vornehmlich für binäre Dateien, weniger gut für Textdateien eignet, ist `pbzip2`. Es steht ebenfalls in den Standardquellen aller Distributionen mit die-

```

tmp: bash — Konsole
daver@core[tmp]: tar vI pbzip2 -cf archiv.tar.bz2 *
datei1.dat
datei2.dat
Ordner/
Ordner/datei1.dat
Ordner/datei2.dat
daver@core[tmp]:

```

`tar` mit Multiprozess-Packern: Für die Programme `Gzip`, `Bzip2` und `Xz` gibt es mittlerweile Alternativen mit mehreren Threads, die sich auch zur Erzeugung von „tar“-Archiven nutzen lassen.

sem Paketnamen zur Installation bereit und wird wie folgt in einen `tar`-Befehl integriert:

```
tar -vI pbzip2 -cf archiv.
tar.bz2 *
```

Xz: In den letzten Jahren kam dieser Packalgorithmus vielerorts, etwa auf Github, verstärkt zum Einsatz, weil er bei vergleichbarer Kompression bessere Geschwindigkeiten als das alte `Gzip` liefert. Die Stärken liegen dabei beim Packen von

Textdateien, aber es gibt bei `Xz` von Haus aus die Unterstützung von mehreren Threads. In den Paketquellen hat dieser Packer einfach den Namen „`xz`“ und in der Kombination mit `tar` wird er zum Komprimieren aller Dateien und Ordner in einem Verzeichnis mit

```
tar cvf archive.tar.xz
```

```
--use-compress-
```

```
program='xz -1T0' *
```

aufgerufen. `-dw`

Bluetooth, USB und mehr

Mit Bluetooth kann man immer wieder blaue Wunder erleben. Die Hardwaretipps zeigen, wie `bluetoothctl` die Lautstärke von Bluetooth-Audiogeräten erhöht. Außerdem geht es um USB-Ports und Netzwerkequipment mit USB-Stromversorgung.

Bluetooth: Kopfhörer sind zu leise

```

groovy@hippo: ~
Device 00:02:3C:03:81:E1 (public)
Name: Sound Blaster JAM
Alias: Sound Blaster JAM
Class: 0x00240404

groovy@hippo: ~
groovy@hippo: ~$ dbus-send --print-reply --system --dest=org.bluez /org/bluez/hci0
/dev_00_02_3C_03_81_E1 org.bluez.MediaControl1.VolumeUp
method return time=1618067157.698748 sender=:1.2 -> destination=:1.311 serial=358
reply_serial=2
groovy@hippo: ~$
  
```

Lauter bitte! Bluetooth-Audiogeräte wie AirPods sind unter Linux meist zu leise und der Mixer des Desktops kann die Lautstärke nicht ausschöpfen – das Tool `bluetoothctl` dagegen schon.

Airpods von Apple und zahlreiche Nachbauten kommen unter Linux auf keinen hohen Lautstärkepegel. Zwar können Programme wie VLC und der Mixer Pavucontrol den Pegel übersteuern, aber das geht zu Lasten der Klangqualität.

Die Ursache ist ein nicht korrekter Maximalwert der Lautstärke des Bluetooth-Geräts. Viele Audiogeräte aber lassen durchaus einen höheren Pegel zu, sofern sie zusätzliche ihre eigenen Lautstärkereger in Form von Knöpfen haben, wie die meisten Bluetooth-Headsets. Bei In-Ohr-Kopfhörern und AirPods gelingt dies auch, allerdings nur über direkte Einstellungen über das Bluetooth-Interface:

1. Nach dem Pairing mit dem Linux-Rechner ruft der Befehl `bluetoothctl`

im Terminal das manuelle Konfigurationsprogramm für Bluetooth-Verbindungen auf. Die Eingabe von `info` zeigt alle Eigenschaften des verbundenen Geräts an. Hier ist die MAC-Adresse hinter „Device“ ganz oben wichtig, denn diese wird im nächsten Schritt gebraucht. Der Befehl `exit` verlässt das Konfigurationsprogramm.

2. Mit Hilfe der MAC-Adresse lässt sich dann die Lautstärke erhöhen. Lautet diese beispielsweise „00:02:3C:03:81:E1“, so erhöht das Kommando

```

dbus-send --print-reply
--system --dest=org.
bluez /org/bluez/hci0/
dev_00_02_3C_03_81_E1
org.bluez.
MediaControl1.VolumeUp
  
```

den Pegel des angegebenen Bluetooth-Geräts um einen Schritt. Mit mehrmaliger Eingabe

erreichen Sie den maximalen Pegel.

Weil Bluetooth-Geräte auch bei neuen Verbindungen stets die

gleiche MAC-Adresse haben, ist es sinnvoll, dieses Kommando im Befehlsverlauf der Shell zu behalten. `-dw`

Mangohud: Systemauslastung im Blick

Bei aufwendigen Spielen ist die Systemlast üblicherweise am höchsten und hier wäre es interessant, Temperaturen von CPU, GPU und Speicher auslastung im Auge zu behalten. Die üblichen Systemmonitore von Gnome und KDE sind aber bei Spielen im Vollbildmodus nicht verfügbar.

Das noch junge Tool Mangohud löst dieses Problem, indem es einen kleinen Systemmonitor im Stil von Conky per Vulkan oder Open GL über den Bild-

schirminhalt legt. Es funktioniert deshalb auch, wenn Spiele im Vollbildmodus laufen. Zudem zeigt Mangohud auch die ungefähren Frameraten an, die über Vulkan oder Open GL ausgegeben werden. In den Standard-Paketquellen von Linux-Distributionen ist Mangohud noch nicht vertreten, aber der Entwickler liefert auf seiner Github-Webseite <https://git.io/JOUYO> ein Installations-Script, das unter nahezu allen Linux-Systemen läuft. Dieses Script



Auch beim Spielen im Vollbild Systemauslastung und Framerate im Blick: Das Tool Mangohud blendet konfigurierbare Leistungsdaten per Vulkan oder Open GL als Overlayanzeige ein.

steckt im „tar.gz“-Archiv „MangoHud-0.6.1.tar.gz“, das nach dem Herunterladen mit `tar xzvf [Datei].tar.gz` entpackt wird und über die beiden Kommandos

```
cd MangoHub
./mangohud-setup.sh
install
```

nach „/usr/bin“ und „/usr/lib“ installiert wird.

Mangohud erwartet zum Aufruf die Übergabe einer Programmdatei mit Vulkan- oder Open-GL-Ausgabe, die der Systemmonitor überwachen soll. Die Leistungsdaten überlagert Mangohud dann auf der Ausgabe dieses Programms. Zu einem schnellen Funktionstest, wie Mangohud arbeitet, ist aber

kein installiertes Spiel nötig, es genügt auch die altbekannte Open-GL-Demo `glxgears` mit diesem Aufruf:

```
mangohud glxgears
```

Analog dazu gibt es auch ein Vulkan-Demo auf aktuellen Linux-Distributionen, das mit `vk-cube` aufgerufen wird.

Die Position des überlagerten Systemmonitors und die angezeigten Informationen sind konfigurierbar, erwarten aber die manuelle Erstellung einer Konfigurationsdatei unter „~/config/MangoHud/MangoHud.conf“ im Home-Verzeichnis.

Welche Optionen die Konfiguration akzeptiert, zeigt die (englischsprachige) Dokumentation auf Github. -dw

Sicherheit: USB-Geräte verbieten

Auf Rechnern, die zu Schulungszwecken, als Surfstation oder als stark eingeschränkte Umgebung in Firmen dienen, sollen unbekannte USB-Geräte meist außen vor bleiben – also verboten werden. Mit dem Systemd-Dienst Usbguard ist die Absicherung eines Linux-Systems gegen den Anschluss unbekannter USB-Geräte anhand einer Erlaubnisliste möglich.

Der über Usbguard festgelegte Regelsatz arbeitet direkt mit dem Linux-Kernel zusammen und dessen Authentifizierung von USB-Geräten per ID, noch bevor der Gerätemanagers Udev eingeschaltet wird. Dennoch ist dieser Schutz natürlich nur für Benutzerkonten wirkungsvoll, die keine root-Rechte oder sudo-Privilegien besitzen. Denn mit root-Recht könnten die Regeln von Usbguard natürlich auch wieder deaktiviert werden.

Usbguard, das kürzlich seine Versionsnummer 1.0 erreicht hat, ist längst in den Standard-Paketquellen der verbreiteten Linux-Distributionen vertreten und in Debian, Ubuntu und Raspberry-Pi-OS mit dem Kommando

```
sudo apt install usbguard
```

schnell installiert.

Der erste Schritt ist die Erzeugung eines Regelsets, das alle aktuell angeschlossenen USB-Geräte am Linux-Rechner erlauben wird. Denn USB-Mäuse, Tastaturen, WLAN-Sticks und ausgewählte Wechselmedien sollen ja weiterhin funktionieren. Die Eingabe von

```
sudo usbguard list-
devices
```

listet zur Kontrolle alle eingesteckten und erkannten USB-Geräte auf.

```
sudo usbguard generate-
policy > /etc/usbguard/
rules.conf
```

Dieses Kommando erstellt eine Liste mit kryptografischen Checksummen aller verbundenen, in Zukunft erlaubten USB-Geräte. Der Befehl

```
sudo systemctl enable
usbguard
```

aktiviert das USB-Wächterprogramm ab dem nächsten Neustart. Bei jeder „fremden“ USB-Hardware verweigert das Linux-System nun die Anbindung. Das Kommando

```
usbguard list-
devices | grep block
```

zeigt alle aktuell blockierten USB-Geräte an. -dw

USB-Ports: Strom bei ausgeschaltetem Rechner

Die Notebooks vieler Hersteller eignen sich auch im abgeschalteten Zustand als Lieferanten für Spannung über ausgewählte USB-Ports. Nützlich ist das, um etwa ein Smartphone unterwegs in der Aktentasche über den Notebookakku aufzuladen.

In einigen Fällen ist es nicht nur vom USB-Port abhängig, ob dieser bei abgeschaltetem Rechner Strom liefert, sondern auch von einer Einstellung in der

Firmware (Bios) des Rechners. Die geeigneten USB-Ports sind, wenn vorhanden, leicht zu identifizieren: Bei älteren Laptops ist die innere Kontaktbrücke aus gelbem Kunststoff, bei neueren Modellen ohne Farbcodierung ist auf dem Gehäuse neben dem USB-Port eine kleine Batterie oder ein Blitzsymbol aufgedruckt.

Liefert der USB-Port dennoch keinen Strom, so ist ein Besuch in den Firmwareeinstellungen



Immer unter Strom: Gelbe (oder rote) USB-Ports, ferner auch Blitz- und Batteriesymbole weisen auf Anschlüsse hin, die auch bei abgeschalteten Laptops Strom liefern.

nötig. Je nach Bios-Hersteller ist der Menüpunkt unter „Power Management“, „USB“ oder „Peripherals“ untergebracht. Die Option lautet dort „Always On USB“ oder auch „USB Charge

Function“. Eine Suche in der Onlinedokumentation des Notebookherstellers nach diesen Begriffen zeigt schnell, ob es einen entsprechenden Schalter im Bios gibt. -dw

Raspberry Pi: Systemabbilder verkleinern

```

[~]$ sudo ./pishrink.sh rpi4.img
[sudo] Passwort für daver:
pishrink.sh v0.1.2
pishrink.sh: Gathering data ...
Creating new /etc/rc.local
pishrink.sh: Checking filesystem ...
rootfs: 107259/939744 Dateien (0.2% nicht zusammenhängend), 900892/3830528 Blöc
resize2fs 1.46.2 (28-Feb-2021)
pishrink.sh: Shrinking filesystem ...
resize2fs 1.46.2 (28-Feb-2021)
Die Größe des Dateisystems auf /dev/loop0 wird auf 932970 (4k) Blöcke geändert.
Start von Durchgang 2 (max = 237834)
Blöcke werden verschoben XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Start von Durchgang 3 (max = 117)
Die Inode-Tabelle wird gelesenXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Start von Durchgang 4 (max = 8921)
Die Inode-Referenzen werden aktualisiertXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Das Dateisystem auf /dev/loop0 ist nun 932970 (4k) Blöcke lang.

pishrink.sh: Shrinking image ...
pishrink.sh: Shrunk rpi4.img from 15G to 3,9G ...

```

Schrumpfungsprozess: Pishrink reduziert Images von Raspberry-Pi-OS von SD-Karten auf die tatsächlich belegte Größe des Systems. Die Images expandieren nach dem ersten Boot.

Backups von SD-Karten eines Raspberry Pi fordern nach dem Kopieren stets den Umfang der verwendeten SD-Karte, auch wenn das darauf installierte System weit weniger Platz tatsächlich belegt. Wie lässt sich diese Platzverschwendung vermeiden?

Eine Möglichkeit, das gesicherte Image platzsparend bis zur Wiederherstellung zu speichern, ist die Verwendung eines Packprogramms auf die vorliegende Imagedatei. Die Platzersparnis ist mit einem Packer wie Bzip2, der gut für binäre Daten geeignet ist, ganz erstaunlich: Von 16 GB auf drei GB kann sich damit ein Backupimage eines Raspberry-Pi-Systems verkleinern. Allerdings bleibt es ein Problem, dass ein wieder entpacktes Image dann nur auf SD-Karten der gleichen Größe passt. Das Abbild einer 64-GB-Karte passt also nicht auf SD-Karten zu 32 GB oder 16 GB, selbst wenn das System eigentlich kleiner ist. Denn das Tool dd und die davon abstammenden Programme arbeiten hardwarenah und blockorientiert. Ein cleveres Tool, das erstellte Backupimages von Raspberry-

Pi-OS auf die tatsächlich genutzte Größe reduziert und bei der Übertragung auf eine neue SD-Karte beim ersten Boot automatisch wieder auf die volle Größe der Partitionen ausdehnt, ist das Bash-Skript Pishrink. Der Entwickler pflegt es seit mittlerweile drei Jahren auf <https://github.com/Drewsif/PiShrink> und macht sich zum Vergrößern des Systems beim ersten Boot auf einem Raspberry Pi die gleiche Methode wie Raspberry-Pi-OS zunutze: Das Skript trägt in die Datei „/etc/rc.local“ einen Befehl zum Expandieren der Dateisysteme auf die originale Größe ein. Pishrink ist als Skript einfach installiert und funktioniert nach dem Download einfach aus dem Home-Verzeichnis heraus. Zuvor muss es nur noch mit `chmod +x pishrink.sh` ausführbar geschaltet werden. Pishrink automatisiert nicht alle Schritte, sondern verlangt erst ein Image von der eingesteckten SD-Karte mittels dd. Das erledigt der Befehl `sudo dd if=/dev/mmcblk0 of=rpi.img bs=4K status=progress` wobei das Laufwerk „/dev/mm-

blk“ in diesem Beispiel die SD-Karte und „rpi.img“ die erstellte Imagedatei ist. Pishrink wird dann aus dem aktuellen Verzeichnis mit

```
sudo ./pishrink.sh rpi.
img
```

auf das Image angewandt. Die Ausgabe des Skripts zeigt nacheinander die Abarbeitung aller Schritte an. Das resultierende Image trägt den gleichen Namen wie die Originaldatei und

eignet sich zur Übertragung auf eine andere SD-Karte. Soll das erzeugte Image zu Backupzwecken archiviert werden, so erstellt Pishrink mit dem angehängten Parameter „-z“ ein nochmal kleineres „xz“-gepacktes Image.

In diesem Fall bekommt das resultierende Image die Endung „.xz“ und muss vor der Übertragung per dd erst noch entpackt werden. -dw

Netzwerk: Mini-Switch mit Strom per USB

Kleiner geht es kaum: Dieser Ethernet-Switch (10/100 Mbps) aus dem Reich der Mitte ist mit der Stromversorgung über USB zufrieden und kommt auf etwa 95 MBit/s.



Unterwegs oder in unzugänglichen Orten ohne weitere Steckdosen ist es nicht ganz einfach, Notebooks per Ethernet zu verbinden. Eine Lösung ist ein Mini-Switch, der per USB-Kabel von einem Notebook und dessen Akku mit Strom versorgt wird.

Sehr kleine Switches, die mit der Versorgungsspannung von fünf Volt eines USB-Ports und 2,5 Watt zufrieden sind, gibt es durchaus.

Nur darf man keine hohe Geschwindigkeiten für die Ethernet-Verbindungen erwarten: 10/100-MBit-Ethernet ist bei solchem Netzwerkequipment aus Kunststoff das Maximum, Gigabit-Leistung erreicht keines der erhältlichen Modelle, die alle auf den gleichen Hersteller in China zurückgehen.

Für unseren Praxistest erwarten wir das billigste Modell aus China per Ebay für 6,81 Euro

inklusive Versand (<https://bit.ly/3uCed8X>). Wie nicht anders zu erwarten, ist die Ausführung des Gehäuses und der Ports komplett in Kunststoff – Abschirmung gibt es keine. Dafür ist das Gerät aber sehr klein, leicht und unschlagbar günstig. Eine Reihe an LEDs unter den dünnen Plastikschalen zeigen an, ob der Switch per USB Strom bekommt und welche Ethernet-Ports eine Verbindung haben. Das ist kein Luxus, denn der Micro-USB-Eingang ist tief im Gehäuse versenkt und es funktionieren nicht alle Micro-USB-Kabel. Was kann der Switch? Zur Messung von Durchsatzraten kam das Linux-Tool iperf zum Einsatz, um zwischen zwei Linux-Systemen mit statisch vergebenen IP-Adressen den Durchsatz zu messen. Dieser liegt immerhin bei 95 MBit/s, auch wenn mehrere Ports belegt sind. -dw

Souveräne Software

Mit dem freien Programm Barrier ist ein ehemals beliebtes Tool zur gemeinsamen Nutzung von Eingabegeräten per Netzwerk auf mehreren Rechnern zurück. Außerdem zeigt die Grafikbearbeitung Inkscape ihren bemerkenswerten Vektorisierer.

Inkscape: Pixel in Vektoren umwandeln

Anders als Vektorgrafiken lassen sich Pixelgrafiken nur verlustreich vergrößern. Bei einigen Grafiken, etwa Illustrationen und Diagrammen, ist aber die Umwandlung der Pixel in Vektoren mit wenig Qualitätsverlust möglich. Das freie Grafikprogramm Inkscape kann dazu mit einigen Algorithmen dienen, um Pixelgrafiken nachzuzeichnen.

Die Vektorisierungsfunktion von Inkscape, das Anfang des Jahres in Version 1.1 erschien, hat bemerkenswerte Fortschritte gemacht.

Sofern das Ausgangsmaterial nicht zu komplex ist, gelingt die Umwandlung von Pixeln zu Vektoren nach einigen Experimenten erstaunlich gut. Bevor sich

diese clevere Umwandlung nutzen lässt, lädt erst der Punkt „Datei → Importieren“ das Bitmap in Inkscape über die angebotene Option „Einbetten“. Nach der Aktivierung des Bitmap-Objekts öffnet dann „Pfad → Bitmap nachzeichnen“ den Dialog zur Vektorisierung. Dort warten etliche Optionen für unterschiedliche Anforderungen: Die Scanoptionen „Helligkeitsschwellenwert“, „Kantenerkennung“ und „Farbquantisierung“ erzeugen jeweils Schwarzweiß-Grafiken, wobei Kantenerkennung versucht, aus einem komplexen Motiv eine Strichgrafik zu erzeugen. Ein höherer Schwellenwert sorgt bei allen Optionen für genauere Abtastung und Detailtiefe.

Eine detaillierte Umsetzung des Motivs gelingt mit den Algorithmen unter „Mehrfache Scans“. Die dortige Option „Helligkeitsschritte“ tastet das Bild anhand von Kontrasten ab, während „Farben“ das Bild anhand von Farbflächen stilisiert. Je mehr „Scans“ eingestellt sind, desto

genauer arbeitet die Abtastung. Ein Klick auf „Aktualisieren“ zeigt eine Vorschau an, und „OK“ übernimmt die erzeugte Vektorgrafik in das Dokument. Bei komplexen Grafiken kann der Speicherbedarf von Inkscape dann schnell Hunderte von Megabyte kosten. -dw



Von Pixeln zu Vektoren: Inkscape kann Pixelgrafiken in Linien oder in mehrere farbige Ebenen umwandeln. Für gute Ergebnisse sind Experimente mit den Schwellenwerten nötig.

Barrier: Tastatur und Maus teilen

Wenn auf dem Schreibtisch mehrere Bildschirme stehen, etwa das Notebook und der PC-Monitor, dann kann das Tool Barrier Maus und Tastatur zwischen den Systemen teilen. Die Eingabegeräte funktionieren dann über das Netzwerk an mehreren Rechnern.

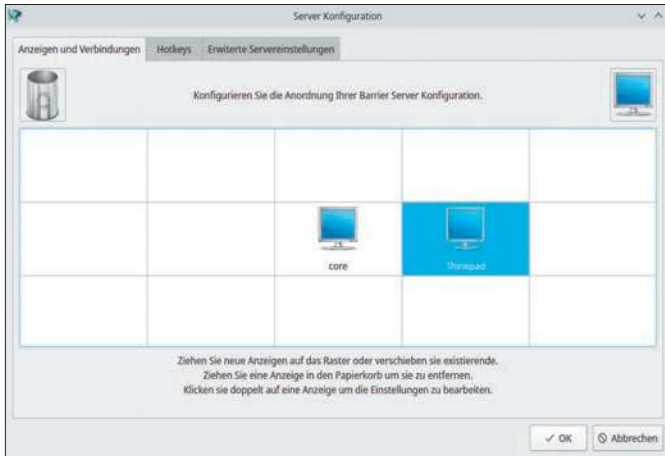
Das Open-Source-Programm Barrier (<https://github.com/debauchee/barrier>) ist eine Fortführung des ehemals freien Tools Synergy, das nicht mehr kostenlos verfügbar ist. Barrier ist nach dem Client-Server-Prinzip aufgebaut und liegt für Linux, Windows und Mac-OS vor. In einigermaßen aktuellen Linux-Distributionen ist es sogar in den Standard-Paketquellen enthalten. Barrier macht einen Rechner, an dem Tastatur und Maus angeschlossen sind, zum primären Arbeitsgerät ist und damit zum Server. Auf dem Client – oder auch den Clients – verbindet sich Barrier zum Ser-

ver, meldet die Position des Client-Bildschirms und erlaubt dann Tastatur- und Mauseingaben vom primären Arbeitsgerät aus, wenn die Maus auf den Client-Bildschirm geschoben wird. Barrier setzt außer einem gemeinsamen Netzwerk für Server und Clients keine weitere Hardware voraus. Unter Linux unterstützt Barrier jedoch nur Xorg, noch kein Wayland. Die Installation ist in den meisten Linux-Distributionen über den Paketmanager möglich, in Debian und Ubuntu beispielsweise so:

```
sudo apt install barrier
```

Danach startet der Aufruf „barrier“ über den Ausführen-Dialog (Alt-F2) der Desktopumgebung zunächst am primären Arbeitsrechner (Server) die grafische Konfiguration, den das Auswahlfeld „Language“ auf Wunsch nach Deutsch umstellt.

Server: Im nächsten Dialog lautet die richtige Einstellung für



Client-Server-Prinzip: Der PC in der Rolle des Barrier-Servers kann mit seiner Tastatur und Maus die hinzugefügten Clients fernsteuern, wenn die Maus auf den anderen Bildschirm gezogen wird.

den primären Rechner, dessen Eingabegeräte geteilt werden sollen, „Server (share this computer's mouse and keyboard)“. Nun zeigt Barrier das Hauptfenster, das sich auch stets über dessen Symbol im

Systemtray aufrufen lässt. Auf dem Server wählt man für die erste Einrichtung „Interaktiv konfigurieren → Server konfigurieren“.

Unter „Anzeigen und Verbinden“ zeigt sich jetzt ein Raster für die

gewünschte Client-Server-Anordnung der Bildschirme. Bevor sich ein anderer PC zu Barrier verbinden darf, muss dieser Client hier definiert sein. Dazu zieht man mit der Maus das Monitorsymbol von rechts oben in das Raster an die gewünschte Position neben dem Serverbildschirm. Der neue Client bekommt zunächst den Namen „Unbekannt“ und auch dies muss zwingend geändert werden. Das gelingt nach einem Doppelklick auf dieses Monitorsymbol und der Eingabe des Hostnamens des Clients. „OK“ sichert die Konfiguration.

Client: Auch auf dem Client wird Barrier aufgerufen, jetzt aber am Anfang mit der Wahl „Client (use another computer's mouse and keyboard)“. Falls noch nötig, gehen Sie zunächst oben in der Menüleiste auf „Barrier → Change Settings“ und tragen im

Feld „Anzeigenamen“ den Namen dieses Clients an, so wie er auch am Server konfiguriert ist. Danach ist ein Neustart von Barrier auf dem Client nötig.

Verbinden: Generell versucht Barrier am Client, den Server automatisch zu finden. Dazu setzt die Schaltfläche „Start“ das Programm erst auf dem Server und dann auf dem Client in Gang. Findet der Client den Server nicht automatisch, so muss die Option „Auto config“ deaktiviert werden, denn dann ist im Feld „Server IP“ die manuelle Eingabe der IP-Adresse des Servers nötig. Schlägt die Verbindung weiterhin fehl, so ist auf dem Server eine Überprüfung empfehlenswert, ob dort ein Portfilter (Firewall) wie „UFW“ oder „firewall“ läuft. Denn der Server muss eingehende Verbindung am Port 24800 akzeptieren. **-dw**

Firefox: Gespeicherte Passwörter exportieren

Generell sind Passwörter im Webbrowser nicht gut aufgehoben. Der Abgleich dieser vertraulichen Daten über einen Synchronisationsserver in Firefox ist bequem, aber ein unnötiges Risiko. Das muss nicht sein, denn ein Passwortsafe wie KeePass XC speichert die Daten verschlüsselt in einer lokalen Datenbank und kann ebenfalls Anmelde-daten in Browser eingeben. Die Schwierigkeit ist aber, die bisher gespeicherten Passwörter aus Firefox herauszubekommen.

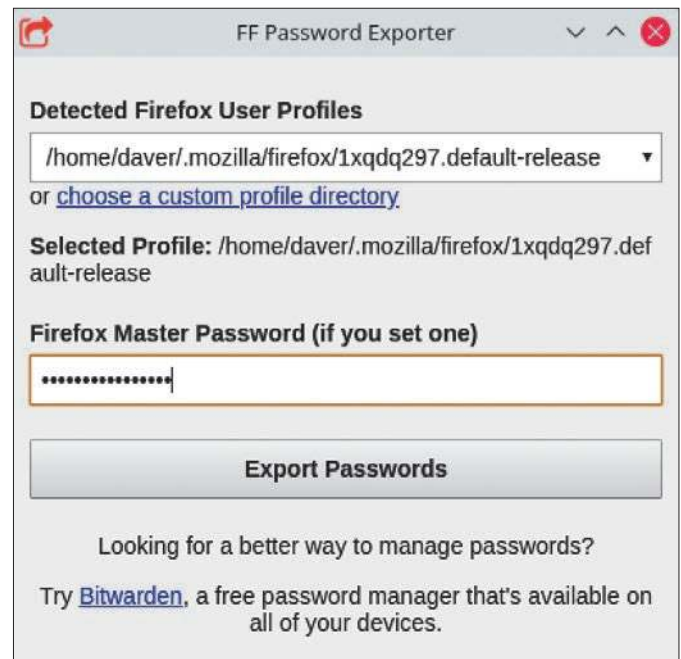
Seit Firefox 57 hat Mozilla die interne Funktion entfernt, die Passwortdatenbank zu exportieren. Es hilft aber ein externes Open-Source-Tool weiter, das für Linux als AppImage vorliegt: Der FF Password Exporter (GitHub-Webseite unter <https://git.io/J32jg>) erzeugt eine CSV-Datei, die dann in einem Passwortmanager wie KeePass XC importiert werden kann.

Nach dem Download der AppImage-Datei für Linux macht der Befehl

```
chmod +x FF-Password-Exporter-*
./FF-Password-Exporter-1.2.0-x86_64.AppImage
```

startet das Programm. Es erkennt automatisch das Profilverzeichnis von Firefox und erwartet, falls vergeben, die Eingabe des Masterpassworts. „Export Passwords“ erzeugt dann die CSV-Datei im Klartext. Diese Datei sollte unter allen Umständen sicher verwahrt und nach dem Import in einen Passwortsafe gelöscht werden.

Alle meine Passwörter: Der FF Password Exporter 1.2 erzeugt aus der Passwortdatenbank von Firefox eine CSV-Datei, die dann in andere Passwortmanager importiert werden kann.

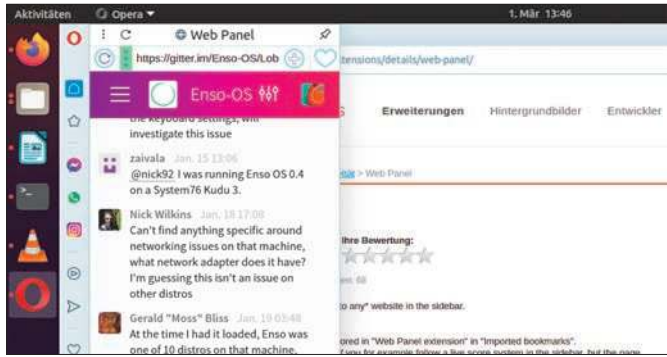


Alle meine Passwörter: Der FF Password Exporter 1.2 erzeugt aus der Passwortdatenbank von Firefox eine CSV-Datei, die dann in andere Passwortmanager importiert werden kann.

FF Password Exporter 1.2: Open-Source-Programm zum Export der Firefox-Passwortda-

tenbank als CSV-Datei, <https://github.com/kspearrin/ff-password-exporter>. **-dw**

Opera: Messenger in Seitenlage



Stabile Seitenlage: Mit einer Erweiterung kann Opera webbasierte Messenger in der Seitenleiste anzeigen. Die Erweiterung Web Panel lädt dazu die platzsparende Mobilvariante einer Site.

Signal, Matrix, Threema, Slack oder Rocketchat – viele Teams nutzen heute lieber Instant Messaging als E-Mail, zumal sich im Entwicklungseifer per Messenger Informationen schneller austauschen lassen. Nebenbei sind die aufgezählten Messenger auch sicherer als E-Mail und erlauben sogar den Austausch vertraulicher Informationen. Bei der Arbeit ist deshalb oft ein Chatfenster geöffnet.

Opera macht es leicht, ein Fenster mit Whatsapp Web in der Seitenleiste über das schon vorhandene Symbol anzukleppen.

Nun gibt es aber genug Anwender, die einen anderen Messenger statt Whatsapp verwenden. Mittels einer Opera-Erweiterung klappt es auch mit anderen webbasierten Messengern: Das Web Panel (<https://addons.opera.com/de/extensions/details/web-panel/>) erlaubt die Anzeige beliebiger Webseiten in einer Seitenleiste und lädt, falls angeboten, die platzsparende Mobilvariante einer Webseite. Nach der Installation der Erweiterung in Opera öffnet ein Klick auf das Globus-Symbol die Seitenleiste, die wie ein separates Browserfenster funktioniert. -dw

Libre Office Writer: Code hervorheben

Nicht nur in Quellcode-Editoren ist eine Syntaxhervorhebung nützlich. Auch in Handbüchern, wissenschaftlichen Arbeiten und in Dokumentationen zu Software sind enthaltene Codebeispiele besser lesbar, wenn die Schlüsselbegriffe farblich ausgezeichnet sind. Es wäre viel zu umständlich, Quellcode und Befehlszeilen manuell im Libre Office Writer einzufärben. Das ist auch gar nicht nötig, denn im Verzeichnis der Libre-Office-Erweiterungen

gibt es den Code Highlighter, der Farbschemata für Dutzende von Programmier- und Script-Sprachen kennt. Dessen Installation ist nicht so geradlinig wie bei anderen Extensions. Denn der Code Highlighter ist in Python programmiert und verlangt zunächst noch einige Pakete und Bibliotheken. Diese Voraussetzungen sind in Debian und Ubuntu mit dem Terminalkommando

```
sudo apt install
libreoffice-script-
```

```
provider-python python3-
pip
```

schnell erfüllt. Danach muss Libre Office neu gestartet werden, damit die Python-3-Schnittstelle aktiv ist. Anschließend holt der Befehl

```
sudo pip3 install pygments
```

noch eine zusätzliche Python-Bibliothek ab und installiert diese systemweit.

Jetzt kann es an die Installation der Erweiterung gehen, die unter <https://extensions.libreoffice.org/extensions/code-highlighter> als OXT-Datei zum Download bereit steht (auch auf Heft-DVD). Achtung: Die Datei muss als „codehighlighter.oxt“ gespeichert werden, sonst funktio-

niert das Python-Script nicht. Die Installation erfolgt dann über den Extension Manager von Libre Office.

Nun ist der Code Highlighter einsatzbereit: Die Erweiterung funktioniert für Code, der in einem Textfeld (Menüpunkt „Einfügen → Textfeld“) eingetragen ist.

Der neue Punkt „Extras → Highlight Code“ kann den markierten Code dann einfärben.

Code Highlighter 1.6: Python-Erweiterung für Libre Office Writer (alle Versionen), auf Heft-DVD, Quellcode unter <https://github.com/slgobinath/libreoffice-code-highlighter>. -dw



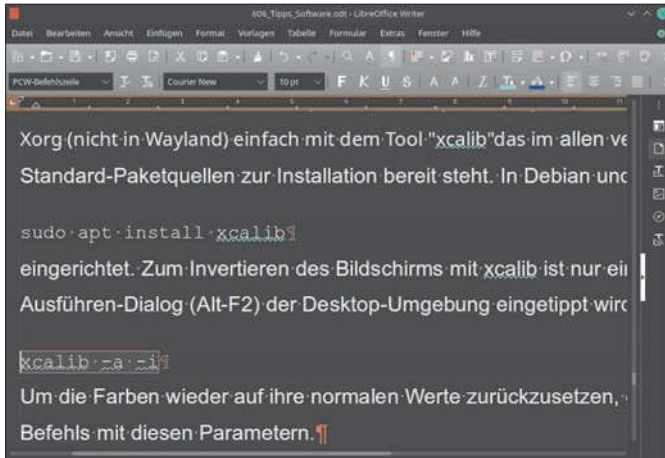
Syntaxhervorhebung in Libre Office Writer: Diese Erweiterung färbt Codebeispiele in Textfeldern ein und versteht sich auf etliche Scripting- und Programmiersprachen.

Libre Office: Invertierte Farben

Dunkle Gewänder und invertierte Farben sind auf dem Linux-Desktop derzeit häufig zu sehen. Ubuntu hat für Gnome eine dunkle Aufmachung optimiert. In Libre Office wirken die dunklen Farbschemata aber nicht so gut. Denn der Dokumentbereich ist weiterhin schwarz auf weiß, was dann besonders unangenehm wirkt.

Wer dunkle Farbschemata bevorzugt und den Linux-Desktop entsprechend eingestellt hat, muss manuell an Libre Office Hand anlegen, um ein gutes Ergebnis zu erzielen. Unter „Extras → Optionen → LibreOffice →

Anwendungsfarben“ geht es zur Definition der Farben für die Elemente aller Programme der Office-Suite. Ausschlaggebend sind hier die Werte für den „Dokumenthintergrund“, für den „Hintergrund der Anwendung“ und natürlich die Schriftfarbe. Es empfiehlt sich, für den Dokumenthintergrund einen dunklen Farbton zu wählen und der Schriftfarbe einen hellen Ton oder sogar Weiß zuzuweisen. Der Hintergrund der Anwendung, also der leere Bereich zwischen Programmfenster und Dokument, sieht in einem abgestuften Grauton ansprechend aus.



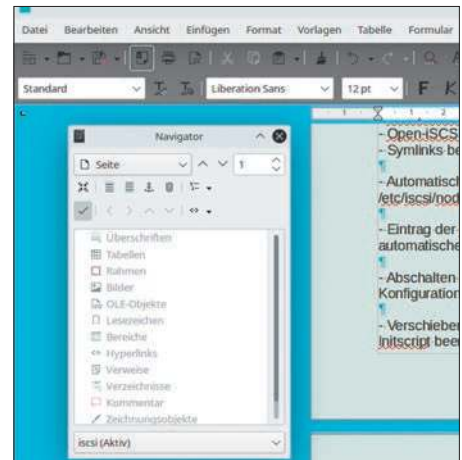
Licht aus! Bei schlechten Lichtverhältnissen machen sich dunkle Desktopfarbschemata immer gut. Das Tool xcalib kann die Farben temporär invertieren.

Farben vorübergehend invertieren: Bei schlechten Lichtverhältnissen hilft es auf Notebookbildschirmen, den kompletten Desktop nur temporär zu invertieren. Dies funktioniert unter Xorg (nicht in Wayland) einfach mit dem Tool xcalib, das in allen verbreiteten Distributionen in den Standard-Paketquellen zur Installation bereitsteht. In Debian und Ubuntu ist es mit `sudo apt install xcalib`

eingrichtet. Zum Invertieren des Bildschirms mit xcalib ist nur ein Befehl nötig, der einfach in den Ausführen-Dialo (Alt-F2) der Desktopumgebung eingetippt wird: `xcalib -a -i` Um die Farben wieder auf normale Werte zurückzusetzen, genügt ein identischer Aufruf des Befehls. Idealerweise weisen Sie dem Befehl eine globale Tastenkombination zu. -dw

Libre Office Writer: Navigator andocken

Bereit zum Andocken: Der Navigator ist besser verankert in der Seitenleiste von Libre Office aufgehoben. Mit der Tastenkombination Strg-Shift-F10 gelingt das Andocken ohne Maus.



Schon seit Version 6 zeigt Libre Office den Navigator mit der Struktur des Dokuments und den Zwischenüberschriften als losgelöstes Dialogfenster an. Verschieben mit der Maus an den Rand sollte den Navigator dort eigentlich andocken, aber das funktioniert in einigen Desktopumgebungen nicht. Unter KDE Plasma 5 und LXQT will sich das Navigatorfenster

nicht einfach mit dem Hauptfenster verbinden. Es gibt zwei Methoden, dieses Problem zu lösen: Ein Doppelklick bei gedrückter Strg-Taste auf eine freie Stelle in der Menüleiste eines Dialogs dockt diesen ins Hauptfenster an. Ganz ohne Maus befördert die Tastenkombination Strg-Shift-F10 jeden aktiven Dialog in die Seitenleiste. -dw

Libre Office Writer: Wortergänzung mit Tab

Die Wortergänzung im Writer soll bei längeren Wörtern Tipparbeit einsparen. Sie ergänzt Wörter, die in einem Dokument bereits eingegeben wurden. Dann schlägt Writer das komplette Wort schon nach dem Eintippen der ersten drei Buchstaben als kleines Pop-up vor. Die Standardeinstellungen der Wortergänzung sind aber nicht für alle Anwender ideal. In den Voreinstellungen übernimmt Libre Office Writer ein vorgeschlagenes Wort per Druck auf die Eingabetaste. Wer viel mit der Kommandozeile zu tun hat, wird von dort die Funktion kennen, Pfade und Dateinamen mit der Tab-Taste auto-

matisch zu vervollständigen. Diese Methode ist auch in Libre Office Writer möglich: Die Einstellungen sind im Menü „Extras → Autokorrektur → Autokorrektur-Optionen → Wortergänzung“ vergraben. Auf der linken Seite findet sich hier das Auswahlfeld „Annehmen mit“, in welchem sich die Tab-Taste vorgeben lässt. Zu den weiteren Optionen in diesem Menü gehören übrigens die Mindestlänge von Wörtern, die berücksichtigt werden sollen, ferner die maximale Anzahl von Einträgen. Auch kann man hier die Liste der bisher aufgenommenen Wörter bereinigen und einzelne Einträge entfernen. -dw



Mit Tab-Taste übernehmen: Die Einstellungen zur Wortergänzung sind in Libre Office Writer unter „Autokorrektur“ versteckt. Linux-Anwender werden hier – statt der Eingabetaste – „Tab“ zur Übernahme bevorzugen.



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.

Ist mein Heimnetz angreifbar?

Welche Maßnahmen empfehlen Sie, um die Sicherheit des Heimnetzes zu prüfen und dieses vor Hackern und Schädlingen zu schützen?

Frank W., per Mail

Punkt 1: Ein Hacker kommt nur in Ihr Netz, wenn der Router es erlaubt. Erste Kontrolle erhalten Sie im Router, indem Sie prüfen, ob dieser Netzwerkports für das Internet freigibt (in der Fritzbox unter „Internet → Freigaben → Portfreigaben“). Technisch notwendig wäre dies nur, wenn Sie auf einen heimischen Serverdienst von außen, also unterwegs oder am Arbeitsplatz zugreifen wollen.

Diese Serveranmeldung müsste dann durch sichere Anmeldedaten einbruchssicher geschützt sein. Ansonsten sollten Sie eventuelle Portfreigaben im Router löschen. Zusätzlich können Sie einen Test mit dem Portscanner nmap machen. Dazu brauchen Sie Ihre aktuelle öffentliche IP-Adresse.

Die kennt Ihr Router (Fritzbox: „Internet → Online-Monitor → IP-Adresse“). Diese öffentliche IP prüfen Sie dann mit diesem Kommando (Beispiel):

```
sudo nmap -Pn 178.23.136.15
```

oder sogar so:

```
sudo nmap -Pn -p0-65535  
178.23.136.15
```

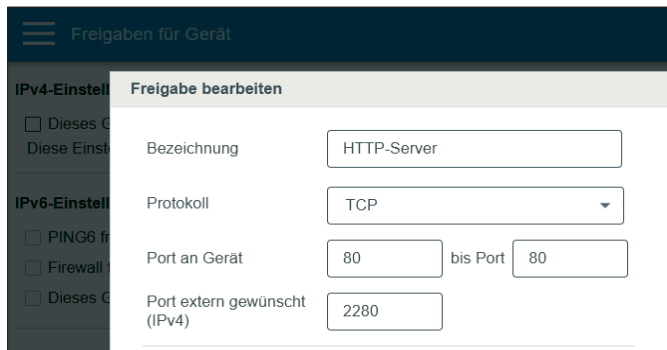
Der erste Befehl untersucht die Standardports bis 1000, der zweite alle Ports von 0 bis 65535. Wenn Ihr Netz für das Internet komplett geschlossen ist, erhalten Sie die Antwort „All scanned ports are filtered“. Ist das nicht der Fall und die Ursache unklar, weil keine Portfreigabe im Router vorliegt, gehen Sie mit der angezeigten Portnummer der Sache auf den Grund:

```
sudo nmap -sV -Pn -p [Nummer]  
178.23.136.15
```

Mit Schalter „-sV“ zeigt nmap an, welches Programm oder welcher Dienst diesen Port benutzt. Ist dies unerwünscht, beenden Sie den Versucher.

Punkt 2: Neugierige Nachbarn sind zwar keine Hacker, aber im eigenen Netz trotzdem ungebeten: Da Ihr WLAN zum Nachbarn funkt, braucht es ein komplexes Passwort und WPA2/3-Verschlüsselung (Fritzbox: „WLAN → Sicherheit“).

Punkt 3: Die Hauptgefahr für Heimnetze besteht nicht in Angriffen von außen, sondern darin, dass ausführbare Schädlinge vom Benutzer ins eigene Netz heruntergeladen werden (Downloads, Mailanhänge). Dagegen hilft nur gesundes Misstrauen – und das weitgehend immune Linux. ■



Für das Internet geöffnete Ports erfordern Administrator-Know-how. Router im privaten Heimnetz sollten immer „Keine Portfreigabe“ melden.

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: 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

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 Ber-
 ücksichtigung eines eventuellen
 Patentschutzes. Auch werden Warena-

men ohne Gewährleistung einer freien
 Verwendung benutzt.

Bildnachweis: AdobeStock – pixel-
 korn; sofern nicht anders angegeben:
 Anbieter

Anzeigen

Anzeigenleiter:
 Sven Schrader
 Tel. 089/3398052-41
 E-Mail: schrader@it-media.de

Vertrieb

Vertrieb Handelsaufgabe:
 MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1
 85716 Unterschleißheim
 Tel. 089/31906-0
 Fax 089/31906-113
 E-Mail: info@mzv.de
 Internet: www.mzv.de

Druck: Mayr Miesbach GmbH
 Am Windfeld 15, 83714 Miesbach
 Tel. 08025/294-267

Verlag

IT Media Publishing GmbH & Co. KG
 Gotthardstr. 42, 80686 München
 Tel. 089/3398052-10,
 Fax 089/3398052-70
 E-Mail: info@it-media.de
www.it-media.de

Sitz: München, Amtsgericht München,
 HRA 104234

Veröffentlichung gemäß § 8, Absatz 3
 des Gesetzes über die Presse vom
 8.10.1949:

Alleinige Gesellschafterin der IT Media
 Publishing GmbH & Co. KG ist die
**IT Media Publishing Verwaltungs
 GmbH**, Sitz: München, Amtsgericht
 München, HRB 220269

Geschäftsführer: Sebastian Hirsch

ISSN 1860-7926



KUNDENSERVICE

LinuxWelt-Kundenservice für Einzelheft-Käufer:
DataM-Services GmbH
 Postfach 9161
 97091 Würzburg
 Tel.: 0931/4170-177
 Fax: 0931/4170-497
 (Mo bis Fr, 8 bis 17 Uhr)
 E-Mail: idg-techmedia@datam-services.de

LinuxWelt-Kundenservice für Abonnenten: Fragen zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, zum Umtausch defekter Datenträger, zur Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an **Zenit Pressevertrieb GmbH**

LinuxWelt-Kundenservice
 Postfach 810580
 70522 Stuttgart
 Tel: 0711/7252-233
 (Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr)
 Fax: 0711/7252-333
 E-Mail: linuxwelt@zenit-presse.de
Erscheinungsweise:
 6x jährlich

Jahresbezugspreise LinuxWelt mit DVD: 51,00 € (D) 57,00 € (A, CH, Benelux) inkl. Versandkosten

Bankverbindung für Abonnenten:
 Postbank Stuttgart, IBAN DE56 6001 0070 0029 0547 04, BIC PBNKDEFFXXX

Sie können Ihr Abonnement jederzeit zur nächsten Ausgabe kündigen. Bestellungen können innerhalb von 14 Tagen ohne Angabe von Gründen in Textform (zum Beispiel Brief, Fax, E-Mail) oder durch Rücksendung der Ware widerrufen werden.

LinuxWelt 5/2021 erscheint am 30. Juli 2021

Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.

Debian 11 „Bullseye“

Der Linux-Fels in Version 11: Debian ist eines der dienstältesten Linux-Schwergewichte, das oft nicht als solches wahrgenommen wird, weil es seine Rolle im Hintergrund spielt. Die prominenten Desktopsysteme wie Ubuntu oder Mint nutzen die Debian-Basis. Auch zahlreiche Spezialisten wie Raspberry-Pi-OS, Bunsenlabs, Clonezilla, Rescuzilla, Tails, Openmediavault, Gparted Live vertrauen auf das Debian-Fundament. Version 11 ist daher ein Meilenstein für zahlreiche Derivate. Die LinuxWelt stellt die neue Version vor und liefert voraussichtlich den universellen Netinstaller auf Heft-DVD mit.



Kreatives Hardwarezubehör

Homeoffice und Heimnetzwerk sind Bastelzonen: Oft sind es nicht tolerierbare Defizite, die zum Nachbessern zwingen, ebenso oft aber einfache Experimente, um Funktionalität oder Komfort zu steigern. Für den Ausbau von Netzwerk, WLAN und Homeoffice gibt es ständig neue Ideen in Form findiger und nutzwertiger Hardwarelösungen. Solche Geräte oder Komponenten beheben meistens für wenig Geld bisherige Problemfelder oder Komfortdefizite. Die LinuxWelt empfiehlt Zubehör, das sich in der Praxis bewährt hat.



Quelle: amazon.de

Konfiguration, Einstellungen („/etc...“)

Neuinstallation ohne Sorgen: Eine Linux-Installation mit Ubiquity oder Calameres ist bekanntlich eine eher entspannte Prozedur. Mühsamer sind die nachfolgenden Pflichten, dies umso mehr, wenn ein frisches System wieder die Serveraufgaben seines Vorgängers erfüllen soll. Wer vorsorgt, kann sich viel manuelle Arbeit ersparen. Es sind im Wesentlichen immer dieselben Konfigurationsdateien in denselben definierten Pfaden, die unter Linux so wichtige Aufgaben wie Samba, SSH, Mountpunkte, Cronjobs steuern. Extern gesichert sind die allermeisten Standards schnell wiederhergestellt.

```
GNU nano 4.8 /etc/samba/smb.conf Verändert
#----- Global Settings -----
[global]
workgroup = GIESING
server string = %h server (Samba, Ubuntu)
log file = /var/log/samba/log.%m
max log size = 400
logging = file
panic action = /usr/share/samba/panic-action %d
```

ISO- und IMG- Dateien

Was Linux-Einsteiger über Imagedateien wissen müssen:



Der Umgang mit Linux-Abbildern im ISO- und IMG-Format gehört zum Alltag jedes Linux-Nutzers. An eigenen Downloads und an der Herstellung bootfähiger Datenträger führt auf Dauer kein Weg vorbei. Dank einschlägiger Werkzeuge ist dies ein ebenso einfacher wie zuverlässiger Vorgang. Trotzdem verbleiben oft Fragen, welches Werkzeug und welcher Datenträger für welches Abbildformat das richtige ist – zumal ein Überangebot an Kopiertools die Sache komplizierter macht, als sie tatsächlich ist.

LinuxWelt Jahresabo

6x pro Jahr – gedruckt und in unserer App

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



Jetzt die gedruckte & digitale Ausgabe bestellen!

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 Jahresabo für 51,- € und erhalte 6 Ausgaben

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

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

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



Stealth Gaming

TUXEDO Book XP15 & XP17



Intel Core i7-10870H
8 Kerne | 16 Threads



GeForce RTX 3080 Max-Q
16 GB GDDR6



73 Wh
Li-Polymer Akku



G-SYNC, 300 Hz oder 4K
Große Display-Auswahl



100%
Linux

5

Jahre
Garantie



Lifetime
Support



Gefertigt in
Deutschland



Deutscher
Datenschutz



Support
vor Ort

TUXEDO COMPUTERS

[tuxedocomputers.com](https://www.tuxedocomputers.com)