

Multiboot
5 Top-Sys
Livesysteme & Tools

JETZT NEU! Mit Extra-Download-DVD!



Deutschland 8,99 €
Schweiz sfr 18,00 · Österreich + Benelux 10,50 €

6/2022
Oktober/November

LINUX WELT



Einsteiger-Tipps



- Software-Einstellungen übertragen
- Containerformate Snap und Flatpak

Linux für jeden PC!

So läuft Linux auf Ihrer Hardware

- Abgespeckte Systeme einsetzen
- Schnelle Desktops verwenden
- Ältere Hardware recyceln
- Altgeräte als Server nutzen



SPECIAL

Systemd in der Praxis

So steuern Sie Linux mit dem mächtigen System-Manager
Schnellerer Systemstart, mehr Kontrolle, ausführliche Fehleranalyse

Schluss mit Internet-Tracking

So verhindert Ihr Browser die Datenschnüffelei

Neue Software für Ihr Linux

Libre Office 7.4, Kooha, Obsidian, Photoprism u.v.m.

SYSTEM AUF DVD

NEU! Mint 21

Praxisratgeber zur neuen Version: Installation und Upgrade · Einrichtung und Optimierung · Desktop-Tuning

DVD IM HEFT!

Multiboot

5 Top-Systeme

1. Linux Mint 21
2. Garuda KDE 220808
3. Linux Lite 6.0
4. Porteus 5.0
5. Rescuezilla 2.4

LinuxWelt Digital XXL
6/22
Über 320
Seiten Linux-Know-how



EXTRA! DOWNLOAD-DVD!

Multiboot

Livesysteme & Tools

1. Xubuntu Core, LinuxWelt-Edition
2. Ubuntu Budgie, LinuxWelt-Edition
3. Gparted Live 1.4.0
4. Slax 15



So geht's!

1. DVD runterladen
2. Auf Stick kopieren
3. Einfach loslegen



Jetzt am Kiosk!



Sonderheft für nur 9,90€

Mit Multiboot-DVD und Download-DVD!

Jetzt bestellen unter www.pcwelt.de/linuxwelt-extra 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 03/22 Handbuch der Linux-Befehle für nur 9,90€.

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

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

Gut für die Umwelt

Wie wäre es mit folgendem Vorschlag: Jeder, der sich ein neues elektronisches Gerät anschaffen möchte, muss vorher ein anderes auf den Wertstoffhof bringen. Und das nur, um zu sehen, in welcher unfassbaren Menge bei uns Elektronik auf dem Schrott landet. Containerweise schmeißen wir das Zeug jeden Tag weg. Das Bundesumweltamt weist in der Statistik für 2019 fast eine Million Tonnen Elektronikschrott aus deutschen Haushalten auf. Das sind pro Einwohner fast 10 Kilogramm – und da zählt jedes Kleinkind und jeder betagte Senior mit.

Dann vielleicht doch lieber so: Statt das Gerät auf den Wertstoffhof zu bringen, verzichtet man auf den Neukauf, spielt ein kleines, schlankes und schnelles Linux auf – und freut sich, dass das Gerät wieder schnurrt wie eine junge Katze. Denn mitnichten muss alte Hardware immer in die Verwertung, man kann sie mit dem geeigneten System und etwas Fachkenntnis schneller hinkriegen als einen Neu-PC.

Wie das geht, erklären wir ausführlich in dieser Ausgabe. Und das Beste dran: Das gute Umweltgewissen und das Ersparte gibt es gratis oben drauf. Wenn sich das nicht lohnt!

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 34,6 Prozent und erhalten zudem eine Geldprämie im Wert von 10 Euro. **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. **34,6 Prozent sparen plus Geldprämie:** Mit dem Mini-Abo zahlen Sie nur 17,50 statt 26,75 Euro. Und zusätzlich erhalten Sie eine Geld-

prämie im Wert von 10 Euro! **Alle Infos:** Das Mini-Abo können Sie ganz einfach über www.pcwelt.de/linuxwelt bestellen. Nach drei Ausgaben verlängert sich das Abo automatisch um ein Jahr (sechs Ausgaben LinuxWelt für zurzeit 53,50 Euro). Wenn Sie kein Abo möchten, kündigen Sie einfach vor Erhalt der dritten Ausgabe.





Linux für jeden PC

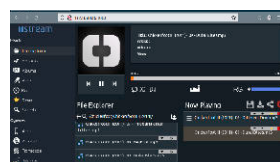
Ältere Netbooks, Notebooks und Datenträger sind kein Elektroschrott: Das Special zeigt, wo sich Recycling lohnt und welche Rollen mit welcher Linux-Software sich für Oldies anbieten.

■ Grundlagen

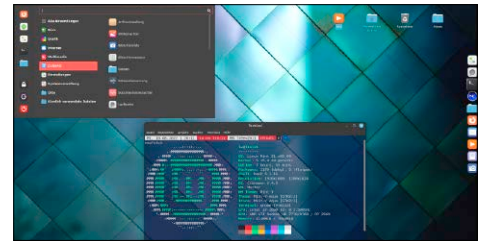
- 6 **Specials - DVD - Extra-DVD**
Know-how & DVDs: Spannende Specials und brandaktuelle Systeme für Ihren Linux-Alltag
- 8 **Die Heft-DVD: Alle Inhalte**
Systeme, Tools, Software & PDFs
- 10 **Distributionen auf Heft-DVD**
Steckbriefe zu Garuda, Linux Lite, Porteus und Rescuezilla
- 14 **Linux-News**
News und Trends rund um Linux, Open Source und IT-Sicherheit
- 18 **Die Konfigurationsdateien**
Grundlagen - Tabelle - Tipps: So verwalten Sie die Linux-Konfiguration komfortabler
- 22 **Tuned-Performance**
Leistungsprofile je nach Hardware-rolle: Tuned erzielt mehr Leistung oder längere Akkulaufzeiten

■ Special I - Linux für Hardware-Oldies

- 24 **Alte Rechner neu belebt**
Wo sich Recycling lohnt: Viele, aber nicht alle Altgeräte eignen sich für neue Rollen unter Linux
- 28 **Linux für Oldies**
Desktop- und Serversysteme: Diese Distributionen sind spezialisiert auf ältere Hardware
- 32 **Alte Datenträger nutzen**
Kleine, ältere SSDs & Festplatten: Nur SSDs haben Jobgarantie
- 34 **Mac-Upcycling mit Linux**
Linux auf alten Macs: Eine schlanke Distribution macht langsame Apple-PCs wieder flott

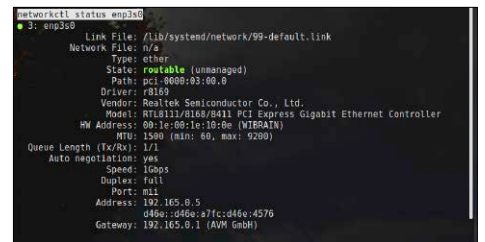


S. 24



Linux Mint 21

Vorstellung und Praxis: Das solide Upgrade steht weiter ganz im Zeichen der Benutzerfreundlichkeit. **S. 36**



Der Chef-Dienst

Systemd-Praxis: So steuern und kontrollieren Sie Linux-Systeme mit dem mächtigen Systemmanager. **S. 48**

S. 24

■ Special II - Linux Mint 21

- 36 **Das neue Linux Mint 21**
Was ist neu? Linux Mint 21 distanziert sich weiter von seiner Ubuntu-Systembasis
- 40 **Upgrade, Setup & Einrichtung**
Workshop zu Upgrade und Ersteinrichtung: So bringen Sie Linux Mint 21 auf Ihr Zielgerät
- 44 **Cinnamon-Tuning**
Workshop zum Mint-Desktop: Diese Optimierungsoptionen für Cinnamon und Dateimanager Nemo sollten Sie kennen

■ Special III - Chef-Dienst Systemd

- 48 **Systemd am Start**
Grundlagen des Init-Daemons: So funktionieren die wichtigsten Werkzeuge des Dienstemanagers
- 52 **Systemd-Path**
Überwachung von Ordnern und Dateien: Systemd-Path ermöglicht automatisierte Datensicherung
- 54 **Systemd-Cryptsetup**
Schlüsseldienst: Systemd eröffnet komfortable Optionen für verschlüsselte Datenträger
- 56 **Eigene Systemd-Dienste**
Service und Timer: Mit Systemd-Scripts erweitern Sie die Funktionalität Ihres Linux-Systems

■ Standards

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



■ Die Highlights der DVD

Desktop-Empfehlungen auf DVD: Linux Mint & Garuda KDE light

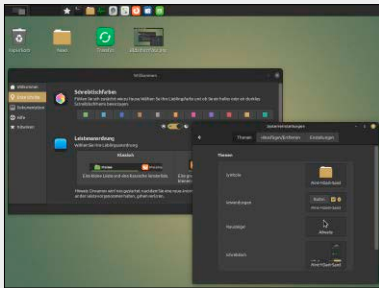
Von der Heft-DVD starten drei Desktopsysteme (siehe unten) plus zwei nützliche Livesysteme mit dem Surfsystem Porteus und dem Backupsystem Rescuezilla. Beachten Sie auch die ergänzende Download-DVD mit Ubuntu Budgie und Xubuntu (<https://github.com/LinuxWelt/LinuxWelt>).

S. 10



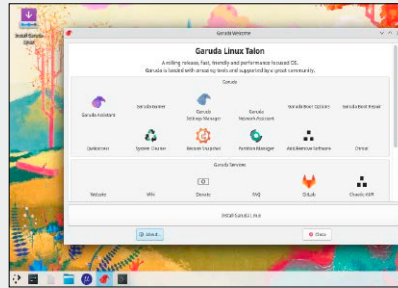
Linux Mint 21 (Cinnamon)

Das aktuelle Mint 21 basiert auf Ubuntu 22.04, distanziert sich aber in einigen Punkten positiv. Cinnamon 5.4 zeigt Neuerungen wie Rückschritte.



Garuda Light 220808 (KDE)

Kein Mainstream: Das Arch-System hat einige Spezialitäten im Angebot, die vor allem für fortgeschrittene und leistungsorientierte Nutzer interessant sind.



Linux Lite 6.0 (XFCE)

Hübscher als Xubuntu: Linux Lite bietet einen benutzerfreundlich optimierten XFCE-Desktop, der Einsteigern viel Anpassungsarbeit abnimmt.



■ Software

- 58 **Neues in Libre Office 7.4**
Vorstellung und Praxistipps: Was das jüngste Libre Office bringt und wie Sie es installieren
- 62 **Docker Desktop**
Grafische Linux-Apps im Container: Docker Desktop funktioniert unter Linux, Windows und Mac-OS
- 64 **Screencasts mit Kooha**
Unter Wayland: Kooha filmt Desktopaktionen samt Audioinput
- 66 **Obsidian: Verknüpfte Notizen**
Mehr als Notizen: Obsidian schafft Zusammenhänge durch Verlinkung
- 70 **Photoprism mit KI**
Die KI für Gesichtserkennung sorgt für optimierte Fotoverwaltung
- 74 **Neue (KI-)Software**
12 Neuvorstellungen zum Thema KI u. a. mit DigiKam, Hugin, Stockfish

■ Netzwerk, Hardware, Raspberry

- 78 **Datenschutz für Browser**
Effiziente Trackingabwehr: Nutzen Sie alle Optionen in Firefox und Chrome, um Datenhaie zu stoppen
- 82 **Scannen mit Aisrane**
Scannernutzung im Browser: Aisrane macht das Gerät im gesamten Netzwerk erreichbar
- 84 **LEDs mit Open RGB steuern**
Linux wird bunter: Open RGB bringt Farbe auf Tastaturen, Lüfter-LEDs oder Hue-Leuchten
- 86 **Gitlab & Github für alle**
Nicht nur für Entwickler: Git eignet sich für Veröffentlichungen im Internet und für Teamarbeit
- 88 **Amiberry: Raspi als Amiga**
Spiele-Nostalgie: Der Emulator Amiberry macht den Raspberry zur Amiga-Spiellestation
- 90 **Hardwarezubehör**
Gadgets für das Homeoffice: Kleine Helfer zum kleinen Preis verbessern den IT-Alltag



Quelle: conrad.de, delock.de, amazon.de

■ Praxis

- 92 **Softwareumzüge**
Export und Import: So übertragen Sie Softwareeinstellungen von einem System zum nächsten
- 96 **Snaps und Flatpaks**
Containerformate: Das sind die wichtigsten Kommandos für (De-)Installation und Optimierung
- 100 **Konsolentipps**
Neue Terminaltipps, u. a. mit dem alternativen Paketmanager Nala
- 102 **Hardwaretipps**
Problemlöser für Ruhezustand, Stromverbrauch und Monitor
- 104 **Softwaretipps**
Neue Tipps und Ergänzungen für Browser, Libre Office und Mail
- 108 **Desktoptipps**
Tipps & Tools für die Linux-Desktops GNOME, KDE, XFCE

Ältere Hardware in neuen Linux-Rollen

Ideologische Linux-Fans mögen das Thema nicht: Sie möchten, dass ein Linux neuesten Stands auf topaktueller Hardware seine Leistung zeigt. Pragmatiker schätzen hingegen Linux nicht zuletzt wegen seiner Skalierbarkeit für (fast) beliebige Hardware.



VON HERMANN APFELBÖCK

Man muss kein Geizhals sein, um für ein tadellos funktionierendes, aber zehn Jahre altes Notebook eine neue Aufgabe zu suchen. Solche Hardware ist zu schade für den Elektronikschrott, nur weil sie ihre frühere Rolle als Desktopsystem nicht mehr befriedigend erfüllt. Eine mögliche Antwort ist die Installation einer leichtgewichtigen Linux-Distribution mit weit geringerem Ressourcenbedarf als ein Windows oder ein Ubuntu GNOME. Eine zweite, oft noch bessere Möglichkeit ist der Einsatz als Heimserver. Wenn es Stromverbrauch und Geräuschpegel eines Hardware-Oldies zu-

lassen, bieten als Server recycelte Notebooks und Notebooks meist mehr als neu gekaufte Platinenrechner. Die Leistung ist mindestens ebenbürtig, die Flexibilität höher, weil auf der x86-Architektur jedes beliebige Serversystem installiert werden kann. Hinzu kommen noch grundsätzliche Vorteile der integrierten Tastatur und des Displays. Bei steigenden Preisen von Ein-Platinen-Rechnern ist oft sogar der gezielte Kauf älterer Notebooks („Refurbished“, „B-Ware“) zu erwägen.

Der Heftschwerpunkt ab Seite 24 diskutiert, welche Alt-Hardware sich für neue Linux-Rollen eignet und welche Distributionen für diesen Einsatz prädestiniert sind. Ergänzend geht es in diesem Special au-

Berdem um den Ersatz von Mac-OS auf alten Apple-Rechnern und um realistische Szenarien, kleinere und ältere Datenträger sinnvoll weiter zu nutzen.

Das neue Linux Mint 21

Alles zur neuen Mint-Version inklusive Ratgeber zu Installation und Desktoptuning lesen Sie ab Seite 36 – begleitet vom bootfähigen Mint-Livesystem auf der Heft-DVD. Gar nicht systemnah und Mint-spezifisch (oder doch?) ist als größte Überraschung der Firefox-Browser als klassisches DEB-Paket an Bord. Damit unterläuft das Mint-Team den leidigen Snap-Zwang der Ubuntu-Basis, nimmt aber künftig die Mühe auf sich, Firefox-Updates selbst einzupflegen.

„Chef vom Dienst“: Systemd

Im dritten Special dieser LinuxWelt geht es um den Init-Dienst Systemd, der mittlerweile bei den allermeisten Distributionen das Kommando übernommen hat. Die vier Beiträge ab Seite 48 sind garantiert nicht das letzte Wort zu diesem hochkomplexen Thema. Sie bieten aber eine Einführung und konkrete Praxisbeispiele, wie Sie mit Systemd Systemdienste kontrollieren, steuern und selbst anlegen können.

Weitere Themen im Heft

In den Einzelbeiträgen gibt es dieses Mal eine Reihe interessanter Softwarealternativen, die selbst Linux-Kenner überraschen werden (Rubrik „Software“ ab Seite 58). Wir verweisen außerdem auf die Praxisartikel ab Seite 92, die den Export und Import von Softwareeinstellungen erklären und den souveränen Umgang mit den Containerformaten Snap und Flatpak.

Heft-DVD und Download-DVD

Die Heft-DVD bietet die Desktopsysteme Mint, Linux Lite und Garuda zum Ausprobieren und Installieren, ferner die Livesysteme Porteus (Surfsystem) und Rescuezilla (Datenträgersicherung). Die DVD kann aber mehr, als diese Systeme zu booten: Unter „Extras und Tools“ gibt es Nothelfer wie Super Grub Disk. Als DVD-Inhalte finden Sie Software wie Unetbootin, USB Imager und Putty, außerdem das PDF „LinuxWelt Digital XXL 6/22“ sowie Anleitungen zum Umgang mit ISO-Dateien im Allgemeinen und der Download-DVD im Speziellen.

Die Benutzung der DVD ist einfach: Inhalte wie das XXL-Handbuch oder die enthaltene Software erreichen Sie mit jedem System nach Einlegen der DVD im Dateimanager. Um hingegen Livesysteme, Installer oder ein Boottool wie Super Grub zu starten, müssen Sie den Rechner mit der DVD neu booten. Standardmäßig geschieht dies bei eingelegerter DVD automatisch. Falls nicht, rufen Sie beim Start per Tastendruck (leider nicht standardisiert: F2, F8, F12, Esc?) das Bios-Bootmenü auf und wählen hier manuell das DVD-Laufwerk.

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

Linux Mint 21 und interessante Exoten: Mint 21 ist gewiss der Star der aktuellen Heft-DVD, Linux Lite aber nicht weniger umsteigerfreundlich. Garuda zielt eher auf Fortgeschrittene.



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.

Heft-DVD und zusätzliche Extra-DVD zum Download: Die Heft-DVD und die Extra-DVD stehen unter <https://github.com/LinuxWelt/LinuxWelt> als Download bereit – ab

dieser Ausgabe nicht mehr nur per Bittorrent, sondern auch als regulärer HTTP-Download im Browser. Die Extra-DVD enthält dieses Mal Xubuntu Core 22.04.1, Ubuntu Budgie 22.04.1 und die Livesysteme Gparted Live und Slax. Wie Sie den ISO-Download auf USB-Stick kopieren, erfahren Sie auf der Heft-DVD und auch auf der Github-Seite der LinuxWelt. ■

AUF DVD

Distributionen

- 10 Linux Lite 6.0**
Ubuntu-Derivat mit XFCE und breiter Software für Umsteiger
- 11 Garuda KDE Light 220808**
Arch-basierte, auf Leistung getrimmte Distribution mit KDE
- 12 Porteus 5.0 LinuxWelt-Edition**
Livesystem zum Surfen mit Browserauswahl plus Gparted
- 13 Rescuezilla 2.4**
Livesystem zum Kopieren von Partitionen und Festplatten
- 36 Linux Mint 21**
Das neue Mint mit Cinnamon 5.4 und klassischem Firefox

Bootfähige „Extras und Tools“

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

Software für Windows & Linux

7-Zip, Infrarecorder, Putty (SSH), Tixati (Bittorrent), Unetbootin, USB-Imager

LinuxWelt Digital XXL 6/22 (PDF)

329 Seiten technische Grundlagenartikel und Distributionsratgeber



Die DVD: Fünfmal Linux

Mit dem Aroma frischer Minze: Das neue Linux Mint 21 ist mit seinem Standarddesktop Cinnamon vertreten und erhält sein eigenes Special im Heft. Aber auch die weiteren Systeme können sich sehen lassen.



Linux Mint 21 Cinnamon (64 Bit)
Etwas länger hat Linux Mint 21 auf sich warten lassen und kam wegen seines späteren Erscheinungstermins nicht mehr in die letzte Ausgabe der LinuxWelt. Hier ist es nun mit Cinnamon 5.4 als Desktop vertreten und verzichtet weiterhin auf Snap-Pakete. Linux Mint 21 liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Garuda KDE Light 220808 (64 Bit)
Garuda ist ein Ableger von Arch Linux, der ursprünglich für Gamer geschaffen wurde und jetzt auch als Desktop eine gute Figur macht. Garuda ist mit vielen Tweaks auf Reaktionsfreudigkeit und optimale Leistung auf dem Desktop getrimmt (mit KDE Plasma 5.25). Garuda liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Linux Lite 6.0 (64 Bit)
Es handelt sich wie bei Linux Mint um eine inoffizielle Ubuntu-Variante, aber hier dient XFCE als Desktop. Linux Lite wendet sich speziell an Windows-Umsteiger und liefert eine üppige Auswahl an Software mit, die auch aus PPAs (inoffiziellen Repositories) stammt. Das System liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Porteus 5.0 LinuxWelt-Edition (64 Bit)
Porteus hat sich ganz auf den Einsatz als komfortables Livesystem zum Surfen spezialisiert: Es liegt hier in einer angepassten Version mit XFCE auf dem Desktop vor und bietet eine Browserauswahl mit Chrome 104, Firefox 104, Vivaldi 5.4 und Opera 87. Gparted ist ebenfalls vertreten. Das System ist auf USB-Sticks übertragbar und liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Rescuexilla 2.4 (64 Bit)
Dieses Livesystem ist die einfachere Alternative zu Clonezilla und bietet mit Partclone ein mächtiges Tool zum Imagebackup von Partitionen. Rescuexilla bietet dazu eine grafische Oberfläche und ist zu Clonezilla-Images kompatibel. Das Servicesystem liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Extras & Tools

Netboot.xyz 2.0.60 (64/32 Bit)
Dieses bootfähige Tool ist selbst keine Linux-Distribution, sondern ein Bootprogramm, das eine große Auswahl von Linux-Systemen per Menü anbietet, von Github in den Arbeitsspeicher herunterlädt und startet. Netboot.xyz basiert auf iPXE und arbeitet auf regulärer PC-Hardware mit Ethernet-Verbindung ins Internet.

Shred-OS 2021.08.2
Das winzige Livesystem startet ein Menü im Textmodus, um Daten auf magnetischen Datenträgern endgültig zu überschreiben. Auch Wiederherstellungstools können dann nichts mehr rekonstruieren. Auf Flashspeichern, SSDs und USB-Sticks ist das Tool wirkungslos, denn die Controllerbausteine dieser Datenträger erlauben kein sequenzielles, vollständiges Überschreiben. Auf magnetischen Datenträgern ist Shred-OS sehr zuverlässig. Es startet im Uefi- sowie Bios-Modus.

Super Grub Disk 2.0.4
Im Uefi- und 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 Multi-bootmenü der DVD wird das Tool unter „Extras und Tools“ bei einem Boot im Bios- und Uefi-Modus angezeigt und liegt als ISO-Datei im Ordner „Extras“.

Hardware Detection Tool 0.5.2
Nur für den Bios-Modus: Einen Überblick zur kompletten Hardware eines Systems bietet das startfähige Hardware Detection Tool, auch wenn noch kein Betriebssystem installiert ist. In einem englischsprachigen Menü zeigt HDT Kategorien wie PCI, RAM, Prozessor und Bios an.

Neu: Memtest 86+ 6.0b3
Das Testprogramm für den Arbeitsspeicher hat nach vielen Jahren ein Update erhalten, unterstützt alle aktuelle Typen von RAM und bootet nun sowohl im Bios- wie im Uefi-Modus. Es beginnt sofort nach dem Start mit den Tests, die jederzeit zur Auswahl weiterer Optionen unterbrochen werden können.

Plop Bootmanager 6
Nur im Bios-Modus: Der Plop Bootmanager ist ein Bootshelfer mit einem eigenen Treiber für USB-Geräte und CD/DVD-ROM-Laufwerke. So kann dieser Bootmanager von diesen Laufwerken booten, obwohl dies das Bios des PCs nicht unterstützt.

Software auf DVD

Infrarecorder 0.53
Das bewährte Brennprogramm für ISO-Dateien steht unter einer Open-Source-Lizenz und hilft Windows-Anwendern, Linux-Image-Dateien der Heft-DVD oder aus dem Internet auf einen DVD-Rohling zu brennen. Der Infrarecorder 0.53 für Windows (alle Versionen) liegt im Installer und alternativ als portable Version vor.

USB Imager 1.0.8
Das Tool USB Imager dient zur bootfähigen Übertragung von Imagedateien auf einen USB-Stick oder eine Speicherkarte. Das Open-Source-Tool für Linux, Windows und Mac-OS bietet eine deutschsprachige Oberfläche und ersetzt den bisherigen Win 32 Disk Imager.

Tixati 2.89
Die Heft-DVD liegt als ISO-Datei für die Übertragung auf USB-Sticks oder zum Brennen auf Dual-Layer-DVDs jetzt auch als Bittorrent-Download vor. Unsere Torrent-Datei finden Sie unter <https://github.com/LinuxWelt/LinuxWelt> auf Github. Tixati ist ein Bittorrent-Client für Windows (Freeware und ohne Adware).

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. Hinzu kommt eine wichtige Option für persistenten Speicher. Auf DVD finden sich 32-Bit und 64-Bit-Ausgaben für Linux, Windows und Mac-OS.

Putty 0.77
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 0.76.0.8
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.

7-Zip 22.01
Neue Ausgabe des Open-Source-Programms 7-Zip: Das Tool 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 zu recht, sondern auch mit typischen Linux-Formaten wie GZ. Außerdem ermöglicht es kennwortgeschützte Archive.

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 6/22

Blättern – Nachlesen – Suchen: Das aufgefrieschte PDF liefert wieder aktuell gelesene Grundlagen und Artikel aus dem vergangenen Heft. Ein Neuzugang unter anderem ist das komplette Special aus der letzten LinuxWelt 5/22, das 50 nützliche Tools für den Linux-Alltag vorstellt.



Weitere Infos

Die Vorstellung der fünf Systeme auf DVD und einem zusätzlichen DVD-Image (4,7 GB) zum Download beginnt ab Seite 10. Das zusätzliche Image ist nicht mehr nur per Bittorrent, sondern auch per Browser herunterladbar. Zusätzliche Anleitungen und Hinweise zu den Distributionen auf der Heft-DVD liefert die dortige Übersicht, die Sie über die Datei „index.html“ in einem beliebigen Browser öffnen.



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

Sagen Sie uns Ihre Meinung – und gewinnen Sie!

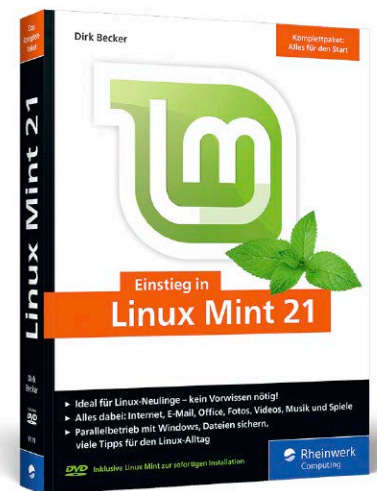
Wir möchten Linux-Hefte machen, die ganz Ihren Bedürfnissen und Interessen entsprechen. Dabei können Sie uns helfen! Füllen Sie einfach unseren Fragebogen im Internet aus. Das Beantworten der Fragen dauert nur rund zehn Minuten.

Unter allen Teilnehmern verlosen wir 3 Exemplare des Buches „Einstieg in Linux Mint 21“ aus dem Rheinwerk Verlag.

Einstieg in Linux Mint 21

So einfach kann Linux sein!

Autoren: Dirk Becker
Verlag: Rheinwerk Computing, 480 Seiten, 5., aktualisierte Auflage 2022, broschiert, 29,90 Euro
ISBN: 978-3-8362-9119-4



Mit diesem Buch wird der Einstieg in Linux ganz leicht! Aufschlagen, Mint installieren und los geht's. Dirk Becker führt Sie Schritt für Schritt durch die beliebte Linux-Distribution, die genau auf die Bedürfnisse von Linux-Neulingen und Anfängern zugeschnitten ist. Mit dabei sind natürlich die beliebte Office-Suite Libre Office, die Bildbearbeitung mit GIMP sowie die Virtualisierungssoftware Wine. Tipps zum Arbeiten mit der Konsole und zur Wartung des Systems sowie ein umfangreicher Troubleshooting-Guide machen das Buch zum Must-have für Linux-Einsteiger.

- **Ohne Vorwissen einfach in die Linux-Welt einsteigen**
- **Alles dabei: Internet, E-Mail, Office, Fotos, Videos, Musik und Spiele**
- **Parallelbetrieb mit Windows, Sicherung von Windows-Daten, Terminal, Linux-Tipps u. v. m.**

SO FUNKTIONIERT'S:

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

LinuxWelt 6/2022 ist der 22.11.2022.
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 PCWELT TECH „WLAN und Heimnetz“ 08/2021 (ohne Datenträger).
 Sie finden den Link zum Download des Hefts am Ende der Leserbefragung.



Garuda KDE Light 220808

Dieses Arch Linux kommt mit grafischem Installer und vielen cleveren Details wie einem komprimierten BTRFS-Dateisystem. Garuda (mit KDE in 64 Bit auf Heft-DVD) hat in den letzten Monaten nicht umsonst viel Aufmerksamkeit auf sich gezogen.

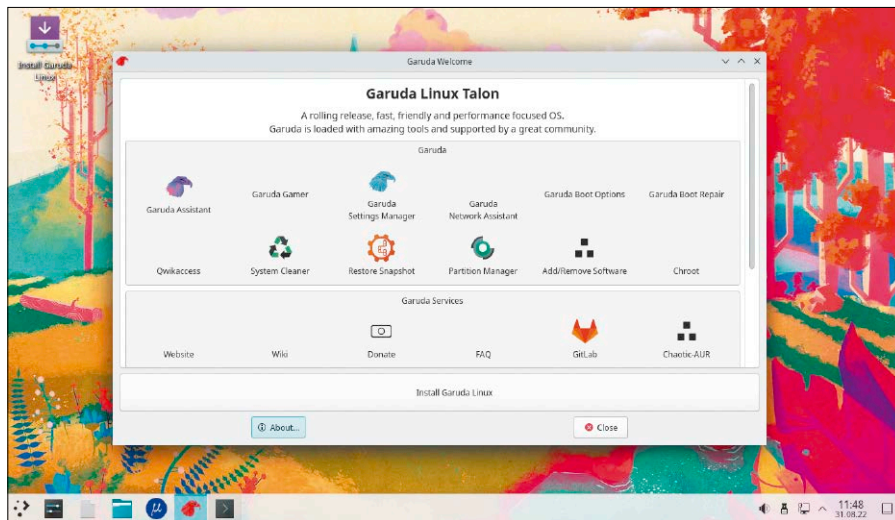
VON DAVID WOLSKI

Auf Garuda hatten wir bei der LinuxWelt schon länger ein Auge: Es ist ein ideenreiches und bunt funkelnendes Arch Linux für Fortgeschrittene, die dennoch nicht jede Optimierung selbst vornehmen möchten und den komfortablen Installationsweg über ein Livesystem bevorzugen. Garuda war bislang mit mehreren Gigabyte pro Installationsmedium zu groß für unsere Heft-DVDs, passt nun aber in der Light-Variante mit KDE Plasma 5.25 neben die anderen Desktopsysteme dieser Ausgabe. Garuda verzichtet in der vorliegenden Version auch auf die neonbunte Aufmachung, welche die anderen Varianten dieser erfindungsreichen Arch-Linux-Variante ausmacht.

Spezialitäten und Ergänzungen

Der Verzicht auf allzu viele grafische Eigenheiten ist Garuda, das in Deutschland und Indien entwickelt wird, nicht abträglich. Im Gegenteil: Es gibt ja unter der Oberfläche eine Menge cleverer Ideen. Diese verlangen Aufmerksamkeit, um dieses Linuxsystem optimal zu nutzen, dessen Zielgruppe ganz klar fortgeschrittene Anwender sind. Installiert ist Garuda mit dem bekannten Installer Calamares ähnlich einfach wie Manjaro oder ein Kubuntu.

Standardmäßig installiert wird die „Zen“-Variante des Linux-Kernels, die für bessere Latenz auf Desktopsystemen einige Tweaks und Patches enthält. Einer der wichtigen Patches ist das „Multigenerational LRU Framework“ von Google-Entwicklern, das eine schnellere Freigabe von geleertem RAM für neu gestartete Prozesse erlaubt. Für Systeme mit eher wenig Arbeitsspeicher ist ZRAM bereits aktiviert, das für höhere Effizienz die Hälfte des Speichers als komprimierten Swap-Bereich reserviert. Dies verdoppelt das verfügbare RAM annähernd.



Arch Linux im Stil von Manjaro: Ein Menü begrüßt zur weiteren Einrichtung, aber auch zur Systempflege, denn einige Besonderheiten wie Snapshots verlangen hier mehr Aufmerksamkeit.

Momentaufnahmen mit Snapper

Gepackt ist auch das BTRFS-Dateisystem, das Garuda standardmäßig bei der Installation verwendet: Der Kompressionsalgorithmus Zstandard (Zstd) sorgt dafür, dass mehr Daten auf das Systemlaufwerk passen. Die Platzersparnis kommt in Garuda sehr gelegen, denn wie auch in Open Suse Leap sind „Snapshots“ für das Systemvolumen über den Dienst „Snapper“ aktiviert, der nahtlos mit BTRFS zusammenarbeitet und die Momentaufnahmen als BTRFS-Subvolumen speichert. Momentaufnahmen halten bei einem Update des Systems den letzten Zustand als Differenz fest und stellen diesen als Bootoption im Grub-Bootloader zur Auswahl. Es ist damit möglich, nach Updates mit unerwünschten Nebenwirkungen (die es bei Arch Linux durchaus mal geben kann) schnell zu einem vorherigen Zustand zurückzukehren. Diese Snapshots belegen jeweils sechs GB auf einer typischen Garuda-Installation und werden automatisch nach jedem Einsatz des Paketmanagers pacman erstellt. Enthalten sind Systemordner wie „/usr“, „/var/lib“ und „/etc“, das

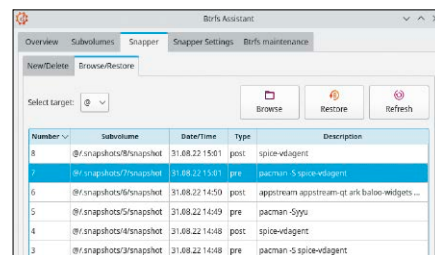
Home-Verzeichnis bleibt aus Platzgründen außen vor. Dennoch: Garuda verlangt vergleichsweise viel Speicherplatz und füllt eine 240-GB-SSD schon nach wenigen Betriebswochen. Ein regelmäßiges manuelles Aufräumen der automatisch generierten Snapshots im grafischen „BTRFS Assistant“ reduziert den Platzbedarf bei Bedarf.

Mehr Infos zu Garuda

Webseite: <https://garudalinux.org>

Dokumentation:

<https://wiki.garudalinux.org/en/home>



Wo ist der Platz geblieben? Die Snapshot-Funktion von Snapper belegt für jeden Systemzustand rund sechs GB auf der BTRFS-Systempartition. Hier ist regelmäßiges Aufräumen angesagt!

Linux Lite 6.0

Gefälliger als Xubuntu: Linux Lite (in 64 Bit auf Heft-DVD) ist eine Ubuntu-Variante mit XFCE-Desktop, der sich sehen lassen kann. Bei seinen Paketen schöpft Linux Lite 6.0 nun auch aus den Quellen von Ubuntu 22.04.

VON DAVID WOLSKI

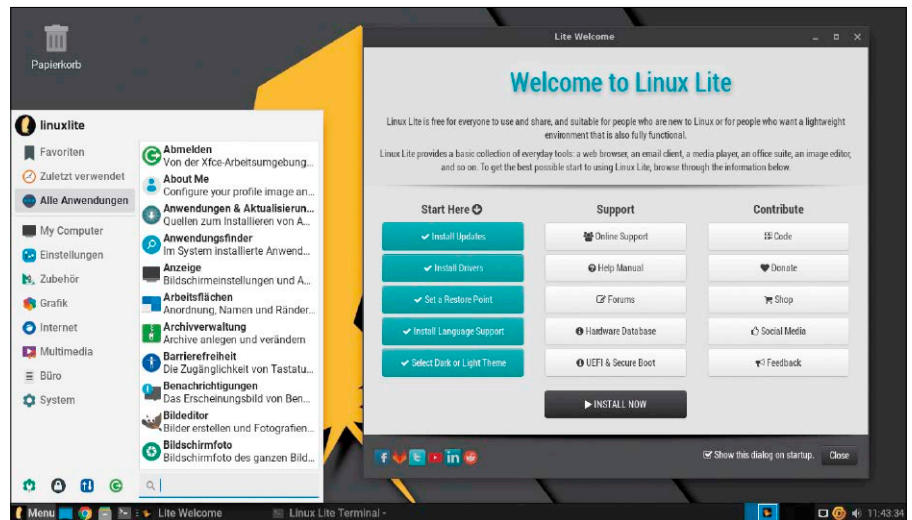
Die Schlichtheit des XFCE-Desktops im offiziellen Xubuntu 22.04 kann wenig begeistern. Dass eine Arbeitsumgebung mit XFCE trotz geringer Hardwareanforderungen nicht schlicht und schmucklos sein muss, zeigt Linux Lite. Die inoffizielle, sorgfältig erweiterte Ubuntu-Variante erscheint schon seit 2012 als Nachgedanke zu Xubuntu und zeigt, wie es ansprechender geht: Das aktuelle XFCE 4.16 schlüpft hier in ein elegantes Gewand und präsentiert dazu eigene Ergänzungen von Linux Lite, die den Einstieg und die ersten Handgriffe vereinfachen wollen.

Es gibt zudem kleine, nützliche Scripts in den Einstellungen, um beispielsweise schnell die gewünschte Auflösung in DPI festzulegen oder einen automatischen Login einzuschalten. Dies sind nützliche Abkürzungen für Einstellungen, die im Standard-XFCE schon mal eine Suche nach der korrekten Konfiguration verlangen.

Ein weiter Bogen um Snaps

Linux Lite ist mit dem gewohnten Ubuntu-Installer in wenigen Schritten fest eingerichtet. Nach dem ersten Boot begrüßt den Benutzer ein (englischsprachiges) Willkommensfenster, dessen Menüpunkte durch die ersten typischen Schritte wie Treiberinstallation lotsen. Weil Linux Lite aus Neuseeland stammt, fehlen zunächst noch einige Sprachpakete für Libre Office und die Rechtschreibprüfung von Hunspell. Mit einem Klick auf „Install Language Support“ sind diese schnell nachgerüstet.

Die weitere Softwareausstattung entspricht jener von Xubuntu 22.04 mit einigen signifikanten Abweichungen und Anleihen von Linux Mint 21. So ist Firefox nicht vorhanden und der gesamte Unterbau der Runtime Snapd ist zunächst auch nicht vorinstalliert. Stattdessen dient in



Extras für Xubuntu: Mit Zusatzprogrammen wie Timeshift und eigenen (englischsprachigen) Administrationswerkzeugen ist Linux Lite ein gelungenes Einsteigersystem.

Linux Lite 6.0 nun Google Chrome als Standardbrowser. Zudem ist Libre Office 7.3 vorinstalliert, Thunderbird 91 dient als E-Mail-Programm, VLC als Medienplayer und auch Gimp ist schon vertreten. Zur weiteren Paketverwaltung steht Synaptic bereit und zur Aktualisierung gibt es ein eigenes Programm, das die Meldungen von apt weitgehend versteckt und sich damit klar an Einsteiger wendet.

Programme aus eigenen Paketquellen

Die Entwickler geben an, einige essenzielle Programme wie Libre Office über eigene Paketquellen hin und wieder auf neue Versionen bringen zu wollen, wie das schon in Linux Lite 5 der Fall war. Unter „Einstellun-

Wichtiger Menüpunkt nach der Installation: Der Besuch der „Sprachen“ in den Einstellungen stattet Linux Lite mit Sprachpaketen für XFCE, Firefox und Libre Office aus.

gen → Lite Software“ gibt es ein englischsprachiges Tool, um vorausgewählte Softwarepakete auch aus externen Paketquellen mit wenigen Klicks zu installieren. So wie in Linux Mint ist auch hier das Backupprogramm Timeshift enthalten, das einen Systemzustand sichern und wiederherstellen kann. Dabei geht Timeshift sparsam mit dem Speicherplatz um und erstellt stets nur differenzielle Backups. Wiederherstellungspunkte teilen sich gemeinsame, unveränderte Dateien, damit diese nicht mehrfach gespeichert werden.

Mehr Infos zu Linux Lite

Webseite: www.linuxliteos.com

Dokumentation:

www.linuxliteos.com/manual



Porteus 5.0 LinuxWelt-Edition

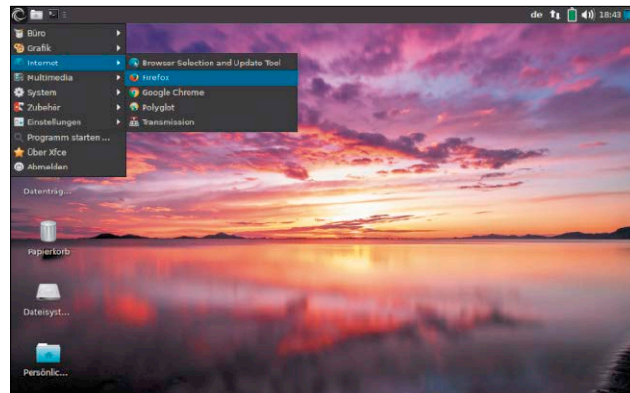
VON DAVID WOLSKI

Ausgewachsene Livesysteme haben den Anspruch, eine möglichst komplette Arbeitsumgebung zu starten, meist mit weiteren Tools für den Notfall. Zum Surfen genügt aber auch ein flott startendes Minisystem wie das neue Porteus. In Version 5.0 (in 64 Bit auf DVD) dient das kürzlich erschienene Slackware 15 als Basis. Es ist die dienstälteste noch gepflegte Linux-Distribution und nur noch selten auf Desktops anzutreffen, aber weiterhin ideal, um kompakte Livesysteme zu bauen.

Für Porteus ist dies das erste große Update seit vier Jahren, das unter anderem den Kernel für bessere Kompatibilität mit aktueller Hardware auf Version 5.18.8 hievt und die begleitenden Programme aktualisiert. Als Desktop dient XFCE 4.16, der in der angepassten LinuxWelt-Edition bereits mit deutschen Sprachdateien ausgestattet ist.

In seiner Basisausführung hat Porteus seit Version 3.2 keine Browser mehr vorinstalliert und die ISO-Dateien des Livesystems liefern nur das Grundsystem mit Desktop. In der LinuxWelt-Edition sind schon die Browser Firefox 104, Chrome 104, Opera 87 und Vivaldi 5.4 an Bord und stehen über das Anwendungsmenü im Abschnitt „Internet“ bereit. Zudem gibt es den Partitionierer Gparted in der Version 1.4.

Installation: Als Livesystem lässt sich Porteus mit dem Tool „Applications → System Tools → create live USB“ auf einen USB-Stick übertragen. Der Standardbenutzer „guest“ hat das Passwort „guest“. Dieses wird beispielsweise zur Rückkehr vom Bildschirm-



schoner zum Desktop abgefragt. Das root-Passwort lautet „toor“ und wird vom Paketmanager und vom Tool zur Übertragung des Livesystems auf USB-Stick benötigt.

Mehr Infos zu Porteus

Website: www.porteus.org

Dokumentation:

www.porteus.org/info.html

Rescuezilla 2.4

VON DAVID WOLSKI

Das Livesystem greift die Idee von Clonezilla auf und bietet unter grafischer Oberfläche mit Partclone ein mächtiges Open-Source-Programm zum Backup von Partitionen. Die damit angelegten Backups sind kompatibel mit Clonezilla. Rescuezilla 2.4 (mit 64 Bit auf Heft-DVD) basiert auf Ubuntu 22.04 und startet einen minimalen Desktop mit einer kleinen Softwareauswahl wie dem Browser Chromium, dem Datenrettungstool Photorec, dem Dateimanager Pcmnfm und dem Partitionierer Gparted. Im Mittelpunkt steht ein grafisches Menü für Partclone, das automatisch startet. Der Desktop und die Menüs sind in deutscher Sprache und das Tastaturlayout nutzt eine deutsche Tastaturbelegung. So wie Clonezilla eignet sich Rescuezilla auch zum Wiederherstellen einzelner Partitionen aus dem Image eines Datenträgers und es gibt

eine Spiegelung von Datenträger auf Datenträger (Klonen). Zum Speichern von Backups kann das Livesystem ein internes Laufwerk, externe USB-Datenträger und Speicherorte im Netzwerk nutzen, um das Image einer gesicherten Partition direkt dort abzulegen. Rescuezilla unterstützt dabei Windows-Freigaben und FTP-Server, aber auch SSH. An unterstützten Dateisystemen stehen alle Typen zur Verfügung, mit welchen auch das verwendete Partclone umgehen kann (Ext2/3/4, JFS, FAT16, FAT32 und NTFS). Damit eignet sich Rescuezilla für Windows- wie Linux-Systeme. In der vorliegenden Version funktioniert die Netzwerk-



verbindung per WLAN nicht, die aber für Rescuezilla aufgrund der Datenmengen sowieso ungeeignet wäre.

Mehr Infos zu Rescuezilla

Webseite: <https://rescuezilla.com>

Dokumentation:

<https://rescuezilla.com/help.html>

Zum Download: Extra-Image 6/22

Eine weitere Multiboot-DVD liegt nicht dem Heft bei, sondern als Download vor (4,7 GB). Das zusätzliche Image versammelt vier Systeme mit zwei modifizierten Ubuntu-Systemen, die vorinstallierte Browser als DEB-Pakete enthalten.

Hier geht es zum Download: Auf unserer Github-Seite <https://github.com/LinuxWelt/LinuxWelt> finden Sie das aktuelle Extra-Image sowie die DVD-Abbilder der letzten Ausgaben.



VON DAVID WOLSKI

Nicht alle Rechner verfügen noch über ein optisches Laufwerk zum Booten einer DVD. Seit Anfang 2022 sind die LinuxWelt-DVDs deshalb auch für USB-Sticks und Speicherkarten geeignet, um PCs davon zu booten. Dazu ist es nötig, aus der DVD zunächst wieder in ein ISO-Image einzulesen. Dies gelingt unter Linux mit dem Tool `dd` und in Windows mit dem Infrarecorder 0.53 (auf Heft-DVD, Download unter <http://infrarecorder.org>). Eine detaillierte Anleitung dazu findet sich in der Dokumentation auf Heft-DVD (Datei „index.html“). Der Punkt „Anleitungen → Ein Image aus der DVD erzeugen“ zeigt die Vorgehensweise unter Linux, Windows und Mac-OS. Wer mangels Laufwerk aus der Heft-DVD nicht selbst ein ISO-Image erzeugen kann, findet das Image auch auf unserer Github-Webseite zum Herunterladen (<https://github.com/LinuxWelt>).

Die Systeme im Multiboot-Image

Auf der genannten Webseite gibt es auch wieder ein Extra-Image für DVD-R und USB-Sticks zum Download. Hier finden sich Systeme, die auf der regulären Heft-DVD keinen Platz mehr gefunden haben und speziellere Interessen ansprechen:

Ubuntu Budgie 22.04.1: Diese Ubuntu-Variante wird mit dem ansehnlichen Budgie-Desktop ausgeliefert, der ursprünglich als Gnome-Abspaltung entstand, sich aber in eine eigene Richtung entwickelt hat. Im Gegensatz zu Gnome gibt es hier weiterhin traditionelle Bedienelemente. Eine Besonderheit an diesem Image von Ubuntu Budgie ist es, dass Firefox hier nicht als Snap-Paket vorinstalliert ist. Stattdessen ist der Browser als DEB-Paket enthalten und die Paketquellen von Mozilla sind dazu als PPA eingebunden.

Xubuntu Core 22.04.1: In dieser Xubuntu-Minimalversion ist Chromium als DEB-Paket vorinstalliert und Firefox ist aus den

Paketquellen von Mozilla nachrüstbar. Snaps sind keine vorhanden.

Gparted Live 1.4.0: Bei diesem System handelt es sich um das Livesystem der Gparted-Entwickler. Es läuft jetzt mit Kernel 5.16 aus dem Zweig von Debian Sid. Gparted hat zudem wieder einige Verbesserungen im Umgang mit Dateisystemen erhalten.

Slax 15: Nach neun Jahren Abkehr von Slackware lässt der Entwickler des minimalen Livesystems Slax wieder einen Zweig aufleben, welcher auf dieser Distribution basiert. In der speziell angepassten LinuxWelt-Edition ist Firefox 104 schon als Browser vorinstalliert. ■

DOWNLOADS: NICHT NUR BITTORRENT

Bislang boten wir die Images per Bittorrent als Download an, denn für die erheblichen Dateigrößen von 4,7 GB für das Extra-Image und acht GB für die Heft-DVD entlastet das Bittorrent-Protokoll den Server: Torrent-Downloads funktionieren auch bei langsameren Internetverbindungen, sind für Unterbrechungen gewappnet und gegen korrumpierte Dateien immun. Unter Windows und Linux erledigt das Freewareprogramm Tixati 2.89 die Downloads (Freeware, Download unter www.tixati.com/download, auf Heft-DVD). Bittorrent bleibt deshalb der empfohlene Weg – allerdings nicht mehr der einzige. Ab jetzt gibt es alle Images auch als HTTP-Download im Webbrowser. Die Links sind auf der Github-Seite unter <https://github.com/LinuxWelt/LinuxWelt/tree/main/torrents> hinterlegt. Der Klick auf einen der Einträge führt jeweils zur einer kurzen Dokumentation und Downloadanleitung.

BTRFS: Interne Verschlüsselung kommt

Ext4 und F2FS beherrschen interne Verschlüsselung, die ohne Luks/Cryptsetup auskommt und unter Android bereits verbreitet ist. Eine eigene Chiffrierung soll bald auch BTRFS bekommen, das nach neu gewecktem Interesse seitens IBM/Red Hat endlich Fortschritte macht. Die Verschlüsselung wird wie bei Ext4 und F2FS auf der Kernel-Funktion FSCRYPT aufsetzen. Das Rad muss also nicht neu erfunden werden, was bei kryptografischen Funktionen oft krachend scheitert. Erste Kernel-Patches werden bereits getestet und könnten in der 6er-Serie des Kernels fertig werden. ■

Systemd: Entschärfter Programmkiller

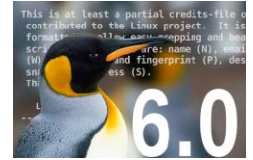
Das aggressive Verhalten des Systemd-Dienstes OOMD (Out-Of-Memory Daemon) zog Kritik von Anwendern und Ubuntu-Entwicklern auf sich: Der Programmkiller beendet Prozesse in Situationen mit knappem Arbeitsspeicher und hat es deshalb auf speicherhungrige Browser-Tabs oder den ganzen Browser abgesehen. Nun hatten die Köpfe hinter Systemd ein Einsehen und einen Patch der Ubuntu-Gemeinde aufgenommen, der Ausnahmelisten zulässt, um bestimmte Programme zu tolerieren. Für Ubuntu soll es ein außerplanmäßiges Update für Systemd geben. ■

Ubuntu: Wiedersehen mit Unity

Obwohl Canonical den Unity-Desktop schon seit 2017 nicht mehr weiterentwickelt, kamen die Arbeiten nie ganz zum Erliegen. Eine unabhängige Gemeinde kümmerte sich weiterhin um kleine Fortschritte und konnte im Juni 2022 Unity 7.6 veröffentlichen. Mit Ubuntu Unity gibt es auch eine eigene Ubuntu-Variante mit diesem Desktop, der nun auf moderner Hardware als ressourcenschonende Arbeitsumgebung gelten kann (<https://ubuntuunity.org>). Diese Ausgabe soll in den Kreis Ubuntu aufgenommen werden und im Oktober 2022 mit Ubuntu 22.10 als offizielle Version erscheinen. ■

Alle News von David Wolski

Versionssprung: Kernel 6.0



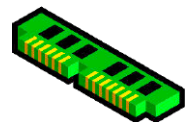
Für Linus Torvalds ist nach dem aktuellen Kernel 5.19 die Zeit reif, eine neue Versionsserie zu öffnen: Im Herbst soll Kernel 6.0 erscheinen.

Hinter Versionssprüngen des Kernels stehen laut Hauptentwickler Torvalds nie bahnbrechende Features, sondern einfach zu hohe Versionsnummern. Ab etwa 20 Versionen sind genügend Neuerungen zusammengekommen, meist über einen Zeitraum von drei bis vier Jahren, die dann eine neue Hauptversion rechtfertigen. Zu den Ergänzungen im Kernel 6.0 gehört USB 4 mit der ersten Unterstützung von Netzwerkfunktionen. Auch bekannt als Thunderbolt IP und USB4NET, können sich damit Systeme per USB-Kabel zu einem TCP/IP-Netzwerk zusammenschließen. Auch werden kommende

CPUs wie AMD Zen 4 und Intel Raptor Lake erste Unterstützung sehen. Für große Serversysteme mit AMD Epyc und Intel Xeon mit vielen Threads soll der Kernel 6.0 über eine optimierte CPU-Warteschlange signifikante Leistungsverbesserungen bringen.

Erfreulich ist die Unterstützung des Grafikchips des Raspberry Pi 4 direkt aus dem Kernel heraus. Aufgrund des Erscheinungstermins kommt Kernel 6.0 für Distributionen wie Ubuntu 22.10 und Fedora 37 zu spät. Die meisten Anwender dürften erst mit Kernel 6.1 Bekanntschaft machen. ■

Kernel: Sauberer Speicher



Überschreibbare und nicht-initialisierte Speicherbereiche sind immer wieder für Sicherheitslücken des Linux-Kernels verantwortlich, obwohl C-Compiler besser werden und Testwerkzeuge diese Programmierfehler zuverlässiger aufspüren.

Der Google-Entwickler Alexander Potapenko hat deshalb speziell für den Linux-Kernel seinen „Kernel Memory Sanitizer“ (KMSAN) aktualisiert und auf die Suche nach Speicherfehlern im Kernel-Quellcode geschickt. Mit Erfolg: KMSAN hat nicht nur 300 dieser Speicherprobleme gefunden, sondern soll laut Linus Torvalds bald in die reguläre Kernel-Entwicklung einfließen. Eine andere Initiative von Google favorisiert die neuere Programmiersprache Rust, die C ersetzen könnte. Ein Neuschreiben des Linux-Kernels in Rust wird aber Jahre dauern und bis dahin soll KMSAN helfen. ■

Chrome-OS als Livesystem

Mit dem neuen Chrome-OS Flex hat sich Google die Funktionsweise vieler Linux-Systeme abgeschaut und das hauseigene Chrome-OS (eine Linux-Distribution auf Gentoo-Basis) in ein Livesystem gegossen, das von USB-Sticks bootet. Einen Installer gibt es aber auch, um Chrome-OS Flex dauerhaft einzurichten (https://chromeenterprise.google/intl/de_de/os/chromeosflex). Es ist ausdrücklich für leistungsschwache PCs, betagte Notebooks und ältere Apple-Rechner gemacht. Google nennt neben einem 64-Bit-Prozessor vier GB RAM und 16 GB auf dem Datenträger als Mindestvoraussetzungen. ■



Microsoft: Secure Boot verhindert Linux-Start

Der Linux-Entwickler Matthew Garrett hat mit dem Lenovo Thinkpad z13 eines der ersten Notebooks gefunden, das Linux-Systeme bei der Verwendung von Secure Boot nicht mehr booten kann.

Das Linux-Verbot liegt laut Garrett an neuen Auflagen, die Microsoft seinen Hardwarepartnern im Zuge der Initiative „Secured Core PC“ macht. Laptops und Hauptplatinen mit dem zusätzlichen Chip Pluton booten nur noch Systeme, die mit Microsofts eigenem Schlüssel signiert sind. Der Secure-Boot-Schlüssel für Dritte, etwa für größere Linux-Distributionen, funktioniert dann nicht mehr. Die Gefahr besteht, dass die Zahl dieser Rechner in den nächsten Jahren auf Druck von Microsoft wachsen wird. Laut Matthew Garrett bringt „Secured Core PC“ keinerlei Sicherheitsgewinn, sondern dient nur dem Ausschluss alternativer Systeme. Immerhin ist das verschärfte Secure Boot beim Lenovo Thinkpad z13 manuell abschaltbar. ■



SICHERHEITSNEWS

Thunderbird: Angreifbar per Mail

Mit einem Update für Thunderbird wurden vier Sicherheitslücken geschlossen, deren eine als Lücke mit hohem Risiko galt: Mit einer präparierten HTML-Mail könnte ein Angreifer Thunderbird veranlassen, eine durch den Angreifer kontrollierte Internetadresse aufzurufen: Verfasst ein Benutzer eine Antwort auf diese Mail, würde Thunderbird eine Verbindung zu einer URL aufbauen, selbst wenn das Programm so konfiguriert ist, dass es externe Inhalte blockiert. Mit weiteren HTML-Konstrukten könnte Javascript ausgeführt werden, während die Antwortmail noch geöffnet ist. Nutzer von Thunderbird 91.x erhalten das wichtige Update nicht mehr und sollten deshalb so schnell wie möglich zu Thunderbird 102 wechseln.



Libre Office: Zwei Lücken geschlossen

Das BSI hat zwei Sicherheitslücken in Libre Office unter Linux, Windows und Mac-OS als hohe Bedrohung eingestuft. Geschlossen wurden Sicherheitslöcher von Libre Office 7.4, 7.3.3 sowie 7.2.7. Bei älteren Versionen gibt es Fehler bei der Zertifikatsprüfung von signierten Makros in Dokumenten. Durch diese Schwachstellen könnten Angreifer Schadcode über präparierte Dokumente einschmuggeln. Eine weitere Sicherheitslücke liegt in der Speicherfunktion von Libre Office für Passwörter von Servern.



Malware über Github

Eine ausufernde Malwarekampagne, die auf Github-Repositories zielt, hat der Sicherheitsforscher Stephen Lacy entdeckt. Demnach seien schon 35 000 Open-Source-Projekte betroffen, die Pull-Requests ohne detaillierte Überprüfung aufgenommen haben – also Codeübermittlungen von vermeintlich hilfsbereiten Mitstreitern. Die Codehäppchen zielen darauf ab, die Umgebungsvariablen auf Entwicklerrechnern abzugreifen, denn gelegentlich finden sich dort interessante IP-Adressen oder sogar Log-in-Daten. Github hat im August begonnen, definitiv schädlichen Code dieser Art zu markieren und zu entfernen.



RET Bleed: Wiedersehen mit Spectre

Die Saga um Prozessorbugs bei Intel und AMD geht weiter: Wieder war es unter anderem die Hochschule ETH Zürich, welche einen Angriffspunkt in vielen X86-Prozessoren mit „Speculative Execution“ fanden. Die Schwachstelle nennt sich „RET Bleed“: Betroffene CPUs können bei der Rückkehr von Threads zum Initialpunkt Informationen an andere Threads preisgeben. Wie bei Spectre und Meltdown ist damit ein internes Abhören anderer Prozesse möglich, was mindestens auf Servern und in der Cloud ein Sicherheitsproblem darstellt. Für betroffene Intel-CPU's hat die Lücke die Kennung CVE-2022-29901 erhalten, für AMD-Prozessoren CVE-2022-2990. Der Linux-Kernel und andere Betriebssysteme haben schon Patches ausgeliefert. Diese bringen aber wieder eine messbare Leistungsreduzierung der CPUs mit sich, welche sich in Rechenzentren als höhere Betriebskosten auswirken dürfte.



Dirty Cred: Lücke im Kernel

Auf der IT-Sicherheitskonferenz Blackhat im August haben Spezialisten gezeigt, dass der Linux-Kernel seit gut acht Jahren an einer Lücke zur Erlangung von root-Rechten leidet. Auch der Ausbruch aus virtuellen Maschinen ins Gastsystem soll damit möglich sein. Es handelt sich bei diesem Angriff (CVE-2022-0847) um die Manipulation von Speicherbereichen, um Dateien mit root-Rechten zu überschreiben. In aktuellen Kernels ist die Schwachstelle bereits behoben.



Canary Tokens: Code-Stolperfallen

Um Quellcode, Module für oft angegriffene Rahmenwerke und Repositories gegen unautorisierte Manipulationen zu schützen, hat die Firma Gitguardian ein System von Stolperfallen entwickelt. Als Lockmittel dienen Authentifizierungsdaten für Amazon AWS, die von Hackern gerne entwendet werden, um fremde AWS-Instanzen zu übernehmen. Sollte dies passieren, wird das Alarmsystem „Canary Tokens“ ausgelöst. Die Scripts von Gitguardian sind frei und unter <https://github.com/GitGuardian/ggcanary> dokumentiert.



UPDATETELEGRAMM

7-Zip 22.01

Das freie Packprogramm 7-Zip (auf Heft-DVD) ist in einer neuen Version erschienen: Damit kann 7-Zip unter anderem auch APFS-Images extrahieren (Apple File System), die in DMG-Dateien genutzt werden. Es kommt mit vielen weiteren Archivformaten zurecht und darf als universeller Packer gelten (www.7-zip.org).

MX Linux 21.2

Diese Distribution basiert auf Debian 11 und verzichtet bewusst auf moderne Linux-Komponenten wie Systemd. Obwohl dies als ein Anachronismus scheint, hat MX Linux eine treue Anwenderschaft, denn es läuft auch auf alten PCs akzeptabel. Ausgabe 21.2 aktualisiert den Kernel auf 5.18 und liefert XFCE 4.16 als Desktop (<https://mxlinux.org>).

OBS Studio 28

Das Open-Source-Programm zur semi-professionellen Produktion von Streams und Videopräsentationen wechselt seine Oberfläche zu Qt6 und kann nun mit zehn Bit Farbtiefe umgehen. Damit ist eine bessere Farbtreue von Videoaufnahmen möglich. Auch wenn die Ausgabe auf Monitoren nur in acht Bit erfolgt, verschwinden pixelige Übergänge bei dunklen Lichtverhältnissen (<https://obsproject.com>).

Proton 7.0

Die Spieleschmiede Valve unterhält mit Proton speziell für Linux einen eigenen Ableger des Windows-API-Nachbaus Wine, um weitere Spieletitel unter Steam verfügbar zu machen. Proton steht unter der freizügigen BSD-Lizenz und fußt in der aktuellen Version auf Wine 7.0 (<https://github.com/ValveSoftware/Proton>).

Nmap 7.93

Welche Dienste ein Zielsystem anbietet, findet ein Portscanner heraus. Das mit Abstand bekannteste Programm für diesen Zweck ist der Portscanner „Network Mapper“ (kurz Nmap). Mit der Version 7.93 ist das freie Programm nun 25 Jahre alt geworden. Zu den Neuerungen gehört die Unterstützung von Open SSL 3.0 (<https://nmap.org>).

XFCE: Portierung auf Wayland

Spät im Vergleich zu anderen Desktopumgebungen hat nun auch XFCE begonnen, seinen Window-Manager auf Wayland zu portieren.

Das Team hinter XFCE will dabei das Rad nicht neu erfinden, sondern auf dem Compositor Sway aufbauen. Der kommende Window-Manager in XFCE 4.18 namens Xfway soll erst mal einzelnen Anwendungen erlauben, unter Wayland zu laufen. Ein kompletter Wayland-Umbau des Desktops dürfte noch Jahre dauern. Der nächste große Desktop, dem dies nach Gnome und KDE Plasma gelingt, wird also Mate sein. Dessen Entwickler arbeiten schon länger an der Wayland-Unterstützung. ■



Ubuntu 22.10: Pipewire und IWD

Für die kommende Ausgabe Ubuntu im Oktober (22.10) haben die Entwickler von Canonical bereits klare Ankündigungen gemacht.

Der Soundserver Pipewire wird Pulse Audio ersetzen, wie das bereits in Fedora Linux und den meisten Arch-Varianten Standard ist. Er erlaubt eine genauere Konfiguration von Audioausgängen und kennt mehr Bluetooth-Standards. Für WLAN-Verbindungen soll IWD von Intel den altgedienten WPA-Supplicant ersetzen. Dieser Austausch war über zwei Jahre mit dem Network-Manager in Erprobung – bislang über ein optionales Paket ab Ubuntu 20.10. Damit sind blitzschnelle WLAN-Verbindungen und zuverlässiges Aufwecken der Netzwerkverbindung möglich. ■



Gnome 43: Die Web-Apps kommen

Die 43. Ausgabe des Gnome-Desktops markiert auch das 25-jährige Jubiläum des Gnome-Projekts.

Gnome 43 zeigt diverse Verbesserungen an der Oberfläche: So gibt es eine neue Sicherheitsseite in den Gnome-Systemeinstellungen, die den Status von Secure Boot anzeigt und die Verfügbarkeit von Firmwareupdates über Fwupd. Der eigene Browser von Gnome beherrscht nun Webextensions und öffnet den Browser damit für viele Add-ons, die es bereits für Firefox und Chrome/Chromium gibt. Eine Integration von Web-Apps soll webbasierte Programme nahtlos in die Gnome-Oberfläche integrieren. Auch Flatpaks werden besser integriert, indem das Gnome Software Center nun Dateisystem-Berechtigungen für Flatpaks anzeigt. ■



Tuxedo: Laptop mit 99 Wattstunden

Der Augsburgener Linux-Spezialist hat das Infinitybook Pro 14 in der siebten Generation vorgestellt.

Das Notebook mit 14-Zoll- und 3K-Monitor will mit einem starken Akku punkten, der bis zu 99 Wattstunden Leistung abgeben kann: Damit sind bis zu zehn Stunden Laufzeit möglich. Die Intel-CPU mit bis zu 14 Kernen ist ein Intel Core-i7-12700H und kann auf Wunsch mit einer Nvidia Geforce RTX 3050 Ti ergänzt werden. Dazu gibt es von acht bis 64 GB Arbeitsspeicher und ein NVME-Laufwerk von Samsung mit 250 GB. Die Anschlüsse umfassen zwei USB-B-Ports, über die sich das Gerät auch aufladen lässt, zwei Mal USB 3.2 sowie HDMI2. In der Basisausstattung kostet das Infinitybook Pro 14 1934 Euro (www.tuxedocomputers.com). ■



Quelle: TUXEDO Computers

GTK5: Adieu, X11

Langer Abschied: Während das neue Toolkit GTK4 langsam Einzug in Gnome und dessen Programme erhält, arbeitet die Gnome Foundation bereits an dessen Nachfolger. Dieser wird noch einige Jahre auf sich warten lassen und alle Ideen gelten als vorläufig. Es zeichnet sich aber ab, dass GTK5 nur mehr Wayland unterstützen wird – kein Xorg mehr. Die Gnome Foundation geht also davon aus, dass Xorg und das dazugehörige X11 bis zur Fertigstellung von GTK5 keine Rolle mehr auf Desktops spielen wird. ■



UPDATETELEGRAMM

Gimp 2.99.12

Trotz krummer Versionsnummer markiert diese Version laut Gimp-Entwickler einen wichtigen Meilenstein auf dem Weg zu Gimp 3.0. Die Bildbearbeitung arbeitet nun auch unter Wayland und kann mit CMYK-Profilen umgehen. Zwar arbeitet Gimp 2.x selbst weiterhin nur in RGB, nutzt CYMK aber zur Simulation dieser Profile (www.gimp.org).

Crossover 22

Crossover ist eine unkomplizierte Lösung für Linux-Nutzer, die auf wichtige Windows-Anwendungen wie Adobe Photoshop oder Microsoft Office nicht verzichten können. Crossover 22 basiert auf Wine 7.7, das wieder 10 000 Verbesserungen mitbringt. Crossover liefert vorkonfigurierte Presets für populäre Windows-Anwendungen und Spiele. Crossover kostet ab 74 Euro, es gibt aber eine kostenlose Evaluationsversion zum Testen (www.codeweavers.com/products/crossover-linux).

Dell XPS 13 mit Ubuntu 22.04

Dell hat zwei hochklassige Geräte für den Betrieb mit Ubuntu 22.04 zertifiziert: Dell XPS (Developer Edition) ist ein 13-Zoll-Laptop, der Modellpflege betreibt, und dazu gibt es jetzt den Dell XPS 13 Plus mit Ubuntu. Die Plus-Serie ist mit silbergrauer Optik nicht nur äußerlich ein radikaler Schritt hin zu einem neuen Laptopdesign. Die Tastatur mit extragroßen Tasten ist elektronisch und hat keinen Druckpunkt mehr. Bei der F-Tastenreihe handelt es sich um kapazitive Tasten im Stil eines Touchscreens. Auch der Bildschirm mit 4K-Auflösung kommt ohne signifikante Umrandung aus. Ein hochpräzises Glas-Touchpad ohne Rand dient zur Maussteuerung. Als Prozessoren arbeiten Intel-CPU's der Core-i-Serie der 12. Generation mit Iris-Xe-Grafikprozessor. Die Standardausführung für circa 1400 Euro enthält einen Intel Core-i5-1240P, acht GB RAM und eine NVME mit 512 GB. Die Plus-Serie kann mit Intel- i7-1280P, 32 GB RAM und 2-TB-NVME bis zu 2500 Euro kosten. ■



Gitlab: Archiv für inaktive Projekte

Um Platz zu sparen, hatte die Code-Hosting-Plattform Gitlab im August angekündigt, inaktive Projekte zu löschen, wenn diese mit einem kostenlosen Account eröffnet wurden. Nach einem hörbaren Aufschrei der Open-Source-Gemeinde, die Gitlab Microsofts Github meist vorzieht, gibt es nun einen anderen Plan:

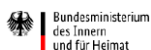
Inaktive Projekte sollen archiviert und in eine Object-Storage-Datenbank übertragen werden. Diese ist dann zwar deutlich langsamer beim Zugriff, aber für Gitlab kostengünstiger. Die meisten Daten von Gitlab sind in der Google Cloud untergebracht. ■



Systemd-Entwickler wechselt zu Microsoft

Der Soundserver Pulse Audio und das Init-System Systemd haben Lennart Poettering zu einem der einflussreichsten und zugleich umstrittenen Linux-Entwickler gemacht. Zumal Systemd eine deutliche Abkehr von einstigen Unix-Tugenden war: „Mache eine Sache und mache sie gut“. Denn Systemd übernimmt allzu viele Aufgaben in modernen Linux-Distributionen, von Cronjobs über die Geräteverwaltung bis zum Logging. Red Hat Enterprise Linux 9 hat daher die letzten Systemd-Komponenten nicht

übernommen (Systemd-Networkd und Systemd-Resolved). Auch auf die Home-Verschlüsselung mittels Systemd-Homed verzichten die meisten Distributionen. Nun ist Lennart Poettering von Red Hat zu Microsoft gewechselt, wobei außer Zweifel steht, dass die Arbeit an Systemd weitergeht. Microsoft unterhält selbst zwei Linux-Distributionen (CBL Mariner und Sphere-OS), die von der Zusammenarbeit mit Lennart Poettering profitieren sollen. ■



Bundesministerium
des Innern
und für Heimat

BMI: Eigenes Code-Repository

Ohne Fanfaren hat das Bundesinnenministerium seine eigene Code-Hosting-Plattform vorgestellt – eine eigene Gitlab-Instanz für Open-Source-Projekte für Behörden, staatliche Stellen, öffentliche Träger und deren Dienstleister. Diese Gruppen dürfen neue

Projekte erstellen, eine Mitarbeit steht hingegen allen offen, denn es handelt sich bei allen rund hundert Projekten um Open Source. Ob die Initiative des BMI, freiwillige Entwickler einzubeziehen, Erfolg haben wird, muss sich erst zeigen (<https://opencode.de>). ■

Konfigurationsdateien unter Linux

Linux-Software wird durch Dateien im einfachen Textformat konfiguriert. Wie die Datei heißt und wo sie liegt, folgt gewissen Regeln, ist aber nicht standardisiert. Kommentierungsdisziplin und eine Verwaltungszentrale vereinfachen den Zugriff.

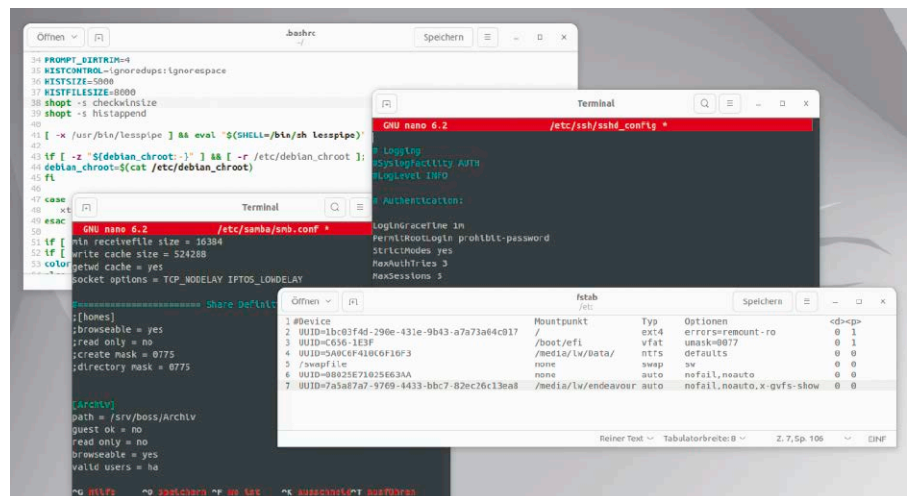
VON HERMANN APFELBÖCK

Linux-Systemkomponenten wie Anwendungsprogramme werden durch verstreute, aber meist leicht zu lokalisierende Textdateien konfiguriert (siehe Punkt 1: „Pfade und Namen“). Der zentralisierte Ansatz dconf unter Gnome-affinen Desktops bleibt marginale Nebensache, zumal er nur für die Benutzerkonfiguration und grafische Anwendungsprogramme gilt (siehe Punkt 2: „Dconf-Zentrale“). Ohne verbindliche Standardisierung bleibt es mehr oder weniger der jeweiligen Software überlassen, wo sie ihre Einstellungen speichern und einlesen will. Das gilt auch für das Format der Konfigurationsdateien: Neben unstrukturierten, immerhin kommentierten Textdateien stehen gegliederte Standardformate wie INI, XML oder JSON mit vordefinierten Sektionen, die jeweils unterschiedliche Anweisungen erwarten.

Wer in diesem ziemlich anarchischen Wust den Durchblick gewinnen will, sollte Pfade und Namen wichtiger Konfigurationsdateien im Blick haben, eigene Eingriffe kennzeichnen und sich den Zugriff auf wichtige Dateien so einfach wie möglich machen. Vorschläge dazu und eine zentrale Verwaltungslösung im Midnight Commander zeigen die Punkte 3 und 4. Eine umfangreiche kommentierte Tabelle ergänzt den Beitrag.

1. Pfade und Namen

Konfigurationsdateien mit systemweiter Geltung liegen praktisch alle im Pfad „/etc“ und ihre Bearbeitung benötigt folglich root-Recht. Je nach Umfang erscheint eine Einzeldatei direkt unter „/etc“ wie etwa „/etc/



fstab“ (einzuhängende Datenträger), „/etc/passwd“ (Benutzerkonten), „sysctl.conf“ (Kernel-Parameter), häufiger aber in Unterverzeichnissen wie „/etc/samba/smb.conf“ oder „/etc/ssh/sshd_config“, wenn die betreffende Software mehrere Konfigurationsdateien benötigt. Eine umfassende Aufstellung ist unrealistisch, da sich je nach Menge der genutzten Dienste und der installierten Programme auf jedem System andere Konstellationen finden. Zuverlässig wird aber jede installierte Software – unabhängig von der verwendeten Distribution – eine Konfigurationsdatei oder einen Ordner unter „/etc“ anlegen, dessen Name auf die Software verweist oder den identischen Namen verwendet. Strenge Regeln gibt es nicht: Manche Konfigurationsdateien tragen den exakten Namen der zugehörigen Software wie etwa „nginx.conf“ oder „vsftpd.conf“, andere heißen schlicht „ini“ oder „config“ und die Zuordnung zur Software erschließt sich durch einen Ordernamen wie „mc“.

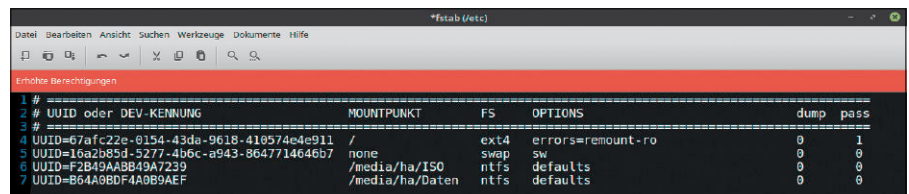
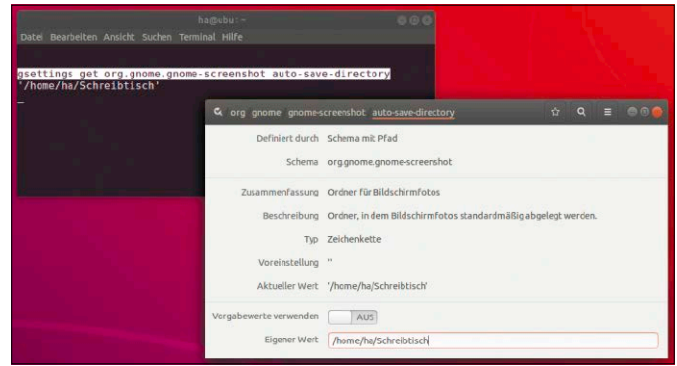
Zur Bearbeitung kann jeder beliebige Editor dienen, Nano und MC (mcedit) bevorzugt für SSH-Server, Gedit, Xed oder Geany auf grafischen Desktops. Praktisch alle Editoren verbessern die Lesbarkeit durch unterschiedliche Farbmarkierungen für Kommentare oder Sektionsüberschriften. Für benutzerspezifische Einstellungen gibt es den Sammelordner „/home/[user]/.config“, jedoch halten sich nicht alle Programme an diese Vorgabe. Einige Programme legen die Benutzerkonfiguration einfach als versteckte Einzeldatei direkt unter „/home/[user]“ ab, so etwa die Bash-Shell mit der Datei „/home/[user]/.bashrc“ oder der Texteditor Nano mit „/home/[user]/.nanorc“. Etliche, zum Teil wichtige Software erstellt einen versteckten Ordner unter „/home/[user]“ wie etwa „/home/[user]/.thunderbird“ oder „/home/[user]/.kodi“ oder „/home/[user]/.x2go“. Typischerweise spielen die Benutzereinstellungen unter „/home“ für manuelle Anpassungen.

sungen eine geringe Rolle: Die meisten der hier versammelten Konfigurationsanweisungen gehören zu grafischen Programmen wie Browser, Office, Thunderbird, Kodi, die sich bequem an der grafischen Oberfläche einstellen lassen. Manuelles Lesen oder Bearbeiten ist oft weder vorgelesen noch erwünscht. Aber es gibt natürlich Ausnahmen: An der „`~/.bashrc`“ (Bash-Vorgaben: Variablen, Prompt, Aliases) kommt wohl kein Linux-Nutzer vorbei, während Eingriffe in „`~/.conkyrc`“ (Conky-Systemmonitor), „`~/.inputrc`“ (Terminaleingabestandards), „`~/.nanorc`“ (Nano-Konfiguration) wohl schon eher Richtung Bastler gehen. „`rc`“ steht jeweils für „run commands“. Trotzdem gibt es Situationen, in denen es hilfreich ist, die benutzerspezifischen Konfigurationsdateien aufzusuchen: Wenn eine Software nicht mehr startet, können Sie unter „`/home/[user]/`“ alle benutzerbezogenen Einstellungen des Programms löschen. So wird etwa der Chrome-Browser nach Löschen des Ordners „`/home/[user]/.config/google-chrome`“ wieder so starten, als wäre er eben neu installiert. Nicht bei jeder Software ist die Benutzerkonfiguration so eindeutig an einer Stelle zu lokalisieren: Einstellungen für den Cinnamon-Desktops (Linux Mint) verteilen sich auf die Ordner „`/home[user]/.cinnamon`“, „`/home[user]/.config/cinnamon-session`“ sowie „`/home/[user]/.config/dconf`“, wobei der wichtigste `dconf`-Teil nicht lesbar ist (binär). Da die `dconf`-Datei auch Anweisungen für andere Software enthalten kann, ist deren komplettes Löschen nicht ratsam. Größte Vorsicht ist angebracht, wenn der Konfigurationsordner auch Benutzerdaten enthält. Dies ist an sich untypisch, aber bei Mailprogrammen wie Thunderbird oder Sylpheed die Regel.

2. Die Dconf-Zentrale

Wer die komplette Benutzerkonfiguration einsehen will, kommt an speziellen Hilfswerkzeugen nicht vorbei, denn nicht alles liegt in lesbaren Textdateien vor. Bei Gnome-affinen Oberflächen (Gnome, Cinnamon, XFCE, Mate, LXDE) gibt es Ansätze zur Standardisierung und Zentralisierung der Softwareeinstellungen. Diese Konzepte werden nicht konsequent und nur neben den traditionellen Textdateien genutzt. Das ältere Gconf (Gnome Configuration) versammelt seine Konfigurationsdateien unter „`/home/[user]/.gconf`“ in Form von

Dconf-Editor und sein Terminalkollege Gsettings: Gnome-affine Oberflächen versammeln Desktop- und Programmeinstellungen in der Dconf-Zentrale.



Sauber formatierte `fstab`: Die Konfigurationsdatei erhält durch Leerzeichen eine gut lesbare Tabellenform.

strukturierten XML-Dateien und ist praktisch obsolet. Das seit Gnome 3 eingeführte Dconf-Konzept benutzt statt XML-Dateien eine einzige Binärdatei „`/home/[user]/.config/dconf/user`“. Zum manuellen Lesen und Bearbeiten dieser Zentrale dient der grafische Dconf-Editor, der mit dem gleichnamigen Paketnamen überall erreichbar ist. Wichtiger ist aber das alternative Kommandozeilentool `Gsettings`, das sich ebenfalls überall nachrüsten lässt. Die Syntax für die jeweilige Einstellung folgt dabei exakt der Hierarchie, wie sie der Dconf-Editor anzeigt – etwa:

```
gsettings set org.gnome.desktop.background picture-uri /home/lw/bild.png
```

Die Hierarchie „`org.gnome.desktop.background`“ finden Sie identisch im grafischen Editor. Das Beispiel setzt einen neuen Bildschirmhintergrund. Dconf-Einstellungen gelten hauptsächlich für Gnome-Programme wie Dateimanager, Mailprogramm, Editor, Brennprogramm, Bildschirmfoto und den Desktop selbst. Andere Benutzerprogramme verlassen sich auf ihre traditionellen Textdateien. Für systemweite Dienste gibt es sowieso keine Alternative, da deren Konfiguration nicht im Benutzerkontext erfolgen kann.

3. Kommentieren & Formatieren

Welche Anweisungen eine Software in der Konfigurationsdatei erwartet, ist so unterschiedlich wie die Software selbst. Einheitlich ist nur, dass je eine Zeile eine abge-

schlossene Anweisung darstellt. Es gibt unstrukturierte Dateien, wo es keine Rolle spielt, an welcher Stelle eine Anweisung steht, so etwa in der Konfiguration des SSH-Servers unter „`/etc/ssh/ssh_config`“. Andere Konfigurationsdateien wie etwa die Samba-Konfiguration „`/etc/samba/smb.conf`“ oder die Desktopdateien unter „`/usr/share/applications`“ gliedern in Sektionen, die unterschiedliche Anweisungen erwarten. Wer sich mit Linux-Diensten wie SSH, Apache, Samba beschäftigt, liest häufig den Hinweis, dass die Konfigurationsdateien „gut kommentiert“ seien. Tatsächlich sind aber schnell Stunden investiert, um etwa den Anweisungsumfang des SSH-Servers zu verstehen. Typischerweise sind die meisten Optionen mit „`#`“ oder „`##`“ auskommentiert. Dazu gibt es englischsprachige Textkommentare vor den eigentlichen Anweisungen, welche die Bedeutung erklären. Hauptproblem dabei ist, dass es keine Aussagen zur Relevanz der Anweisung gibt und viele Einstellungen kaum alltagsrelevant sind. Vereinfachen Sie daher Dateien wie „`/etc/ssh/sshd_config`“ (SSH-Server) oder „`/etc/samba/smb.conf`“ (Samba-Netzfreigaben), indem Sie alle irrelevanten Einträge und Kommentare einfach löschen. Bevor Sie das tun, kopieren Sie die Datei (Beispiel): `sudo cp sshd_config sshd_config.original` Damit kommen Sie bei Bedarf später wieder an alle Optionen. Eine eindeutige Extension wie „`.original`“ ist hilfreich, um schnell alle bearbeiteten Dateien aufzufinden.

Auf der anderen Seite ist es sehr zu empfehlen, eigene Eingriffe zu kommentieren und dies so, dass sich die Einträge von Standardkommentaren unterscheiden – etwa:
#1w# SSH-Port 22 nach 22222 geändert
Port 22222

Dann erkennen Sie eigene Eingriffe sofort, auch wenn Sie die Datei monatelang nicht angefasst haben.

„Formatieren“ von Konfigurationsdateien: Konfigurationsdateien wie „/etc/fstab“ oder die crontab (*crontab -e*) sind kompliziert

genug, obendrein aber noch schwer lesbar. Das liegt daran, dass die an sich existierenden Spalten wegen unterschiedlicher Textlängen visuell nicht abzugrenzen sind. Als Trenner für die Parameter dienen Leerzeichen oder Tabulatoren.

LINUX-KONFIGURATIONSDATEIEN

Wichtige Konfigurationsordner	Beschreibung
/etc/[Software]/*	globale Konfigurationseinstellungen für „[Software]“ (etwa /etc/apt, /etc/tlp, /etc/lightdm, /etc/gimp ...)
/etc/apt/*	Konfiguration und Paketquellen für apt-Paketmanager (Debian/Ubuntu/Mint u. a.), unter Arch Linux /etc/pacman.d
/etc/ssh/*	Konfiguration des SSH-Servers/SSH-Clients (sshd_config / ssh_config)
/etc/xdg/autostart/*.desktop	systemweite automatische Tasks nach der Systemanmeldung
/home/[user]/.[Datei]	etliche Programme schreiben die benutzerspezifische Konfigurationsdatei direkt ins Home-Verzeichnis (etwa ~/.conkyrc)
/home/[user]/.[Pfad]	etliche Programme erstellen für die benutzerspezifische Konfiguration einen Ordner im Home-Verzeichnis (etwa ~/.mozilla)
/home/[user]/.config/*	Sammelordner für benutzerspezifische Softwarekonfiguration (etwa ~/.config/mc/)
/home/[user]/.config/autostart/*.desktop	benutzerspezifische automatische Tasks nach der Systemanmeldung
/home/[user]/.local/*	benutzerspezifische Anpassungen wie selbst erstellte Starter oder Dateimanager-Erweiterungen (etwa ~/.local/share/nautilus/scripts)
/usr/share/applications/*.desktop	anpassbare Programmverknüpfungen für den grafischen Desktop
/usr/share/xsessions	Anlaufstelle, wo der Anmeldebildschirm (Displaymanager) die installierten Desktops findet (*.desktop) und dann anbietet
/var/log/*	Sammelordner für Log- und Protokolldateien: syslog, auth.log (Anmeldungen), dpkg.log (apt), dmesg (Kernel), Samba, Apache
/var/spool/cron/crontabs/*	Benutzer- und root-Jobs für Cron (zeitgesteuerte Tasks), Editieren mit <i>crontab -e</i> oder <i>sudo crontab -e</i> (für root-Jobs)
/var/www/*	Standardordner für Apache/Nginx-Webdienste; Konfiguration plus Daten (etwa /var/www/nextcloud oder /var/www/wordpress)
Systemkonfiguration	Beschreibung
/etc/apt/sources.list	Paketquellen für das Paketverwaltungssystem (apt) unter Debian/Ubuntu/Mint, s. a. PPA-Quellen unter /etc/apt/sources.list.d/*
/etc/crontab	globale Jobs für den Crondienst (meist ungenutzt, siehe /var/spool/cron/crontabs/)
/etc/default/grub	Basiskonfiguration des Bootmanagers Grub, weitere editierbare Anpassungen unter /etc/grub.d/40_custom
/etc/fstab	Filesystem Table: Geräteerkennung, Mountpunkt und Optionen der automatisch zu ladenden Datenträger
/etc/hdparm.conf	optionale Einstellungen für Datenträger, z. B. „spindown“-Anweisungen bei Inaktivität
/etc/inputrc	globale Eingabestandards für das Terminal (Tasten Pos1, Ende, Bild_auf/ab etc.)
/etc/mime.types	Zuordnung von Dateitypen und Dateierweiterungen
/etc/modules-load.d	legt fest, welche externen Kernel-Module beim Systemstart geladen werden
/etc/motd	marginal, aber eventuell irritierend: Standardmeldungen beim Einloggen mit (SSH-)Terminal
/etc/passwd	Liste aller internen und explizit eingerichteten Benutzerkonten
/etc/rc.local	globale Autostarts beim Systemstart (vor der Useranmeldung): nur Terminalbefehle
/etc/sudoers	Benutzerliste für sudo-berechtigte Konten, Standardeditor visudo, typischer Eintrag: [Kontoname] ALL=(ALL:ALL) ALL
/etc/systemd/system.conf	Basiseinstellungen des Init-Dienstes systemd
/etc/sysctl.conf	Steuerung des Linux-Kernels, u. a. Swapiness, IPv4, IPv6, Notfall-Hotkeys (siehe <i>sysctl --all</i>)
/var/spool/cron/crontabs/[user]	Benutzer- und root-Jobs für Cron (zeitgesteuerte Tasks), Editieren: <i>crontab -e</i> oder <i>sudo crontab -e</i> (für root-Jobs)
Netzwerk- und Internetdienste	Beschreibung
/etc/apache2/apache2.conf	Hauptkonfigurationsdatei des Apache-Webserver
/etc/apache2/sites-available/000-default.conf	Konfigurationsdatei für aktive Apache-Dienste – fundamental: „<VirtualHost *: [Port]>“ und „DocumentRoot [Pfad]“
/etc/network/interfaces	klassische Netzwerkkonfiguration, auf grafischen Systemen durch Networkmanager ersetzt und obsolet
/etc/NetworkManager	Netzwerkkonfiguration mit Network-Manager, Adapterkonfiguration unter /etc/NetworkManager/system-connections
/etc/nginx/nginx.conf	Hauptkonfigurationsdatei des Nginx-Webserver
/etc/nginx/sites-available/default	Konfigurationsdatei für aktive Nginx-Dienste: fundamental: „server listen:[Portangabe]“ und „location [Pfad]“
/etc/ssh/ssh_config	Konfiguration des Open-SSH-Clients (benötigt in der Regel keine Änderungen)
/etc/ssh/sshd_config	Konfiguration des SSH-Servers (Port, User, Kennwortsicherheit)
/home/[user]/.ssh/rc	benutzerspezifisches Script, das beim Start einer SSH-Sitzung vom Server abgearbeitet werden, wenn sich [user] anmeldet
/etc/samba/smb.conf	Samba-Konfiguration mit Freigaben unter „Share Definitions“. Wichtigste Angaben „[Freigabename]“ und „path=“

Da die Menge der trennenden Leerzeichen oder Tabulatoren keine Rolle spielt, bietet es sich an, solche Dateien mit diesen simplen Mitteln in eine übersichtliche Tabellenform zu bringen.

4. Zentrale für Konfigurationsdateien

Erfahrende Linux-Nutzer kennen die Orte und Dateinamen wichtiger Einstellungen und wer nur die eine oder andere Datei häufiger benötigt, wird mit Aliases im Terminal auskommen. Dafür genügen in der Datei „`~/.bashrc`“ Einträge wie dieser:

```
alias samba='sudo gedit /etc/samba/smb.conf'
```

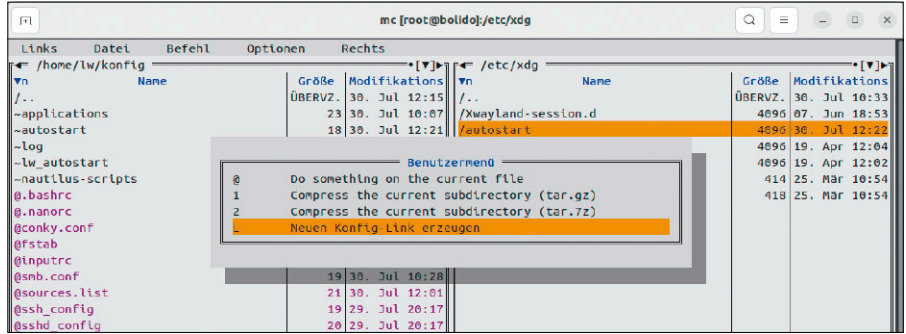
Danach reicht im Terminal die Eingabe `samba`, um diese Konfigurationsdatei zu editieren. Wer häufig mit verschiedenen Dateien zu tun hat, kommt mit solchen Alias-Abkürzungen aber an seine Grenzen.

Die LinuxWelt hat für diesen Kontext bereits Verwaltungslösungen vorgeschlagen, die hübsch, aber relativ unflexibel ausfallen. Die nachfolgend beschriebene Idee greift auf den Midnight Commander (MC) zurück, der sowieso nirgends fehlen sollte und mit kleiner Bastelei einen glänzenden Konfigurationseditor abgibt. Wer diesen Dateimanager beherrscht und das Konzept versteht, kann die Lösung nach Wunsch anpassen. Mit folgender Anleitung sollte aber jeder Anwender klarkommen:

1. Sie benötigen ein leeres Verzeichnis „`konfig`“ im Home-Ordner:

```
mkdir ~/konfig
```

Der Name ist im Prinzip beliebig.



Midnight Commander als Konfigurationseditor: Die in einem Extraordner als Softlinks versammelten Dateien sind ohne Sucherei einsehbar und editierbar.

2. Sie brauchen ein Alias in der Datei „`~/.bashrc`“ für den optimalen MC-Start:

```
alias konfig='sudo mc /home/lw/konfig/etc/'
```

Ersetzen Sie „`lw`“ durch Ihren Kontonamen. „`sudo`“ ist wichtig, damit Sie später auch systemweite Dateien bearbeiten können.

3. In das Verzeichnis „`~/konfig`“ werden nun Softlinks zu allen benötigten Dateien und Ordnern angelegt. Das geht ultrabequem, wenn der MC mithilft. Starten Sie mit `konfig` oder `sudo mc` den Dateimanager und gehen Sie auf „`Befehl → Menüdatei bearbeiten`“ und hier auf „`Benutzer`“ (das ist `root`, da der MC mit `sudo` gestartet wurde). Tragen Sie am Ende der Menüdatei drei Zeilen ein:

```
=
L   Neuen Konfig-Link erstellen
ln -s "%d/%f" --target-directory
   =/home/lw/konfig
```

Die (eine!) Befehlszeile mit „`ln`“ erstellt Softlinks im „`konfig`“-Ordner. Ersetzen Sie „`lw`“ durch Ihren eigenen Kontonamen. Das füh-

rende „`=`“ macht den Eintrag zum vormarkierten Standard. Wenn Sie das MC-Menü sonst kaum verwenden, können Sie der Übersicht halber das Meiste löschen.

4. Die spätere Benutzung ist einfach: Sie starten den MC mit „`konfig`“, lesen oder bearbeiten vorhandene Einträge unter „`~/konfig`“ mit `F3` und `F4`. Einen neuen Link erstellen Sie, indem Sie zum gewünschten Dateiobjekt navigieren, mit `F2` das Menü auslösen und dort den Eintrag „`Neuen Konfig-Link erstellen`“ wählen (ist vormarkiert und benötigt nur noch die Eingabetaste). Wenn Ihnen ein Linkname wie „`@.bashrc`“ nicht sprechend genug erscheint, benennen Sie ihn mit `F6` um. Die Zieldatei des Softlinks ist davon nicht betroffen. Softlinks im `Konfig`-Ordner, die Sie später nicht mehr brauchen, löschen Sie einfach mit `F8`. Nicht zuletzt wichtig: Die Dateirechte bleiben bewahrt, egal ob benutzerspezifische oder systemweite Einstellungen bearbeitet werden. ■

LINUX-KONFIGURATIONSDATEIEN (FORTSETZUNG)

Bash-Shell und Konsole	Beschreibung
<code>/etc/bash.bashrc</code>	globales Start-Script der Bash-Shell für Aliases, Functions, Variablen, die systemweit gelten sollen
<code>/etc/profile</code>	globales Bash-Start-Script für Log-in-Shells – also nur bei einer Shell-Neuanmeldung (SSH oder virtuelle Konsole)
<code>/home/[user]/.bash_history</code>	benutzerspezifisches Kommandoprotokoll der Bash-Shell, standardmäßig die 500 letzten Eingaben (<code>\$HISTFILESIZE</code>)
<code>/home/[user]/.bash_login</code>	optionales benutzerspezifisches Start-Script
<code>/home/[user]/.bash_logout</code>	optionales benutzerspezifisches End-Script beim Beenden jeder Bash-Shell
<code>/home/[user]/.bashrc</code>	benutzerspezifisches Start-Script der Bash-Shell für Aliases, Functions, Variablen
<code>/home/[user]/.profile</code>	benutzerspezifisches Bash-Start-Script für Log-in-Shells – also nur bei einer Shell-Neuanmeldung (SSH oder virtuelle Konsole)
Diverse Software	Beschreibung
<code>/etc/[Software]/*</code>	globale Konfigurationseinstellungen für „[Software]“, etwa <code>/etc/mc/</code> oder <code>/etc/gimp/</code>
<code>/home/[user]/.config/*</code>	Sammelordner für benutzerspezifische Softwarekonfiguration (etwa <code>~/config/mc/</code>)
<code>/home/[user]/.config/dconf/user</code>	binäre Konfigurationszentrale für Desktop und Desktopprogramme (Editor: <code>dconf-editor</code>)
<code>/home/[user]/.[Datei]</code>	etliche Programme schreiben die benutzerspezifische Konfigurationsdatei direkt ins Home-Verzeichnis (etwa <code>~/conkyrc</code> oder <code>~/nanorc</code>)
<code>/home/[user]/.[Pfad]</code>	etliche Programme erstellen für die benutzerspezifische Konfiguration einen Extraordner im Home (etwa <code>~/mozilla</code> oder <code>~/ssh</code>)

Leistungsprofile mit Tuned

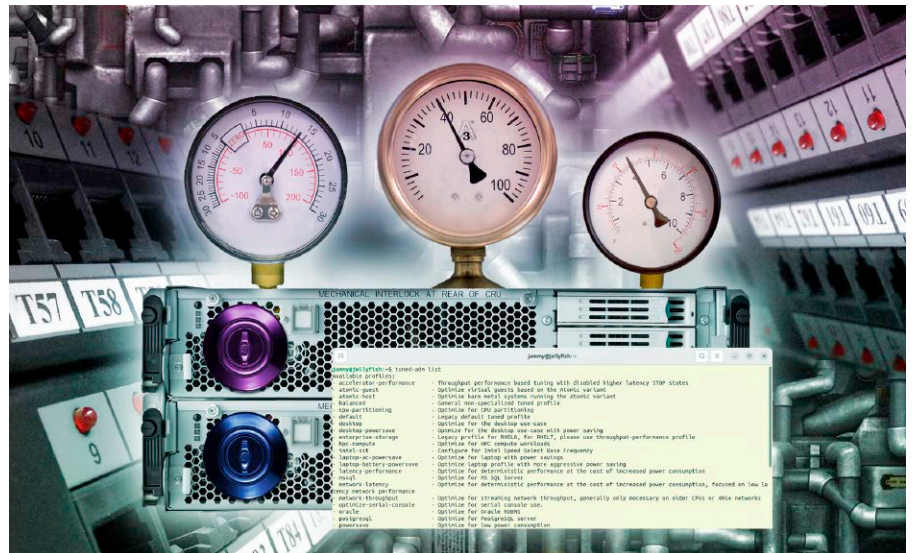
Universelle Linux-Distributionen müssen verschiedenen Rollen gerecht werden, im Serverbetrieb wie als Desktop, auf PCs oder auf Notebooks. Feintuning dafür liefert Tuned, ein Dienst zum Abruf erprobter Profile für unterschiedliche Aufgaben.

VON DAVID WOLSKI

Der Linux-Kernel bietet mit etlichen Parametern, die während des Betriebs justierbar sind, erhebliches Potenzial für Feintuning. I/O-Warteschlange für Datenträger, CPU-Warteschlange, Auslagerungsverhalten und CPU-Ressourcen für Netzwerkdurchsatz sind nur einige Beispiele an Stell-schrauben, die sich auf das Leistungsprofil eines Linux-Systems auswirken. Aber nur wenigen Linux-Distributionen ist durch Optimierungen ihrer Entwickler schon eine bestimmte Rolle auf den Leib geschneidert – etwa als NAS/Fileserver, Gamingrechner, sparsames Notebooksystem oder blitzschneller Desktop. Die großen, universell ausgelegten Distributionen wie Debian, Ubuntu und Fedora suchen mit der Gewichtung vorgegebener Leistungsparameter eine Balance, die allen Aufgaben gleichermaßen gerecht werden will.

Fliegender Wechsel für unterschiedliche Rollen

Von IBM/Red Hat stammt die Idee, jeweils einen Satz an Kernel-Parametern für anvisierte Rollen in Profilen zu sammeln, die sich auch während des Betriebs abrufen lassen. Daraus ist der Dienst Tuned entstanden, der nicht nur für den Bootvorgang Leistungsoptimierungen für ein bestimmtes Einsatzszenario vorgibt, sondern die Profile auch während des Betriebs auf Abruf wechseln kann. Tuned ist nicht mehr nur auf Red Hat Enterprise Linux & Co. verfügbar, sondern auch in den Standard-Paketquellen vieler anderer Linux-Distributionen. Bei den vorbereiteten Profilen han-



delt es sich um Kombinationen von `sysctl`-, `hdparm`-, `powertop`- und `ethtool`-Befehlen, die in einem Rutsch angewandt werden. Diese Profile umfassen beispielsweise vorbereitete Optimierungen für Dateiserver, reaktionsfreudige Desktops, virtuelle Maschinen und Laptops.

Installation und erster Einsatz

Durch die Aufnahme von Tuned und dessen Tools in die Standardquellen von Debian/Ubuntu ist die Installation keine Hürde: Mit dem Kommando

```
sudo apt install tuned tuned-utils
tuned-utils-systemtap
```

 sind die Pakete eingerichtet. In Fedora holt diese der Befehl

```
sudo dnf install tuned tuned-utils
tuned-utils-systemtap
```

 aus den Quellen, und auch Open Suse Leap

hält diese Pakete unter den identischen Namen bereit. Anschließend wird der Tuned-Hintergrunddienst mit der Eingabe `sudo systemctl enable --now tuned` via Systemd gestartet und aktiviert. Tuned tritt damit sofort in Aktion, versucht das optimale Profil für das laufende Linux-System zu ermitteln und aktiviert dieses. Doch keine Sorge: Der automatisch gewählte Standard ist auch jederzeit durch den Benutzer anpassbar. Der erste Schritt ist nun ein Blick darauf, welches Profil aktiv ist, was das Kommando `tuned-adm active` erledigt. In den meisten Fällen stellt Tuned das Leistungsprofil erst auf das neutrale, weiterhin sehr allgemein gehaltene Template „balanced“. Welche spezialisierten Profile zur Optimierung vorhanden sind, zeigt die Eingabe von

tuned-adm list

an. Die Liste kann in Linux-Distributionen unterschiedlich sein. Um vom Standard „balanced“ zu „desktop“ zu wechseln, dient beispielsweise folgender Befehl

```
sudo tuned-adm profile desktop
```

Die Änderungen sind sofort aktiv und überdauern auch einen Neustart, sind also permanent bis zum nächsten Wechsel des Profils.

Konflikte: Andere Tuningtools vermeiden

Tuned arbeitet nur exklusiv auf einem System. Denn andere Tuningwerkzeuge überschreiben die gesetzten Leistungsparameter eventuell wieder mit ihren eigenen Einstellungen oder machen sie unwirksam. Soll Tuned die Kontrolle übernehmen, dann dürfen nebenbei nicht noch die folgenden populären Hintergrunddienste zur Leistungsanpassung laufen.

TLP: Das bekannte Projekt „Linux Advanced Power Management“ (TLP) bietet zahlreiche Feineinstellungen eines Linux-Systems, um den Energiebedarf zu reduzieren (insbesondere für Notebooks). Sollte TLP installiert sein, dann muss es mit

```
sudo systemctl disable tlp
```

abgeschaltet werden.

Power-Profiles-Dämon: Ein Problem fiel uns in diversen Tests mit Tuned und dem Gnome-Desktop auf – in allen Linux-Distributionen. Ein gleichzeitiger Betrieb ist schlicht nicht möglich und Tuned verweigert als Systemd-Dienst komplett den Start – leider ohne aussagekräftige Fehlermeldung. Das Problem ist dennoch leicht gelöst: Mit dem Befehl

```
sudo systemctl mask power-profiles-daemon.service
```

wird der Power-Profiles-Dämon abgeschaltet und überlässt dann ab dem nächsten Neustart Tuned das Feld, welches dann auch wie erwartet funktioniert. Soll statt Tuned wieder der Power-Profiles-Dämon in Aktion treten, so schaltet das Kommando

```
sudo systemctl unmask power-profiles-daemon.service
```

diesen ab dem nächsten Boot wieder ein. Tuned wird seinerseits mit der Eingabe

```
sudo systemctl disable --now tuned
```

dauerhaft abgeschaltet.

Grafisches Tool für Tuned

Für Desktopsysteme gibt es auch noch ein grafisches, englischsprachiges Konfigurati-

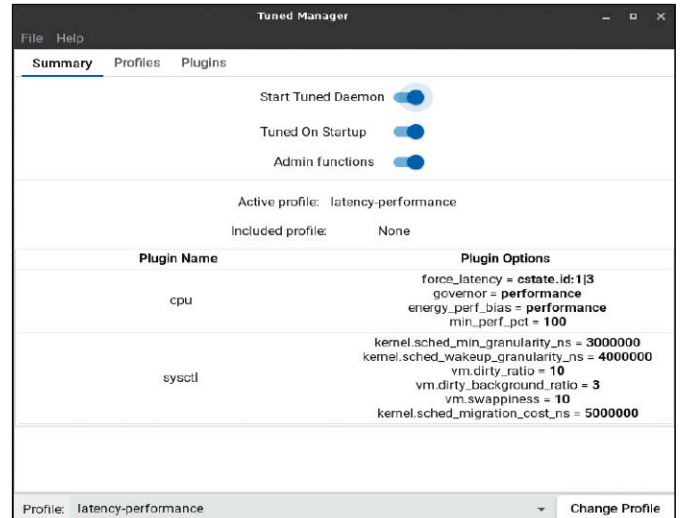
```

() raider — Konsole
Sep 12 17:16:26 raider systemd[1]: Starting tuned.service - Dynamic
System Tuning Daemon...
Sep 12 17:16:27 raider systemd[1]: Started tuned.service - Dynamic S
ystem Tuning Daemon.
daver@raider:~$ tuned-adm active
Current active profile: balanced
daver@raider:~$

```

Ein Blick auf das aktive Profil: Tuned wählt als Standardeinstellung nach der Installation erst mal das Profil „balanced“ – ohne Festlegung auf eine bestimmte Rolle.

Grafische Oberfläche für Tuned: Wer die Kommandozeile vermeiden will, bekommt mit tuned-gtk ein Administrationswerkzeug zum Wechsel von Profilen.



onswerkzeug namens „tuned-gtk“, das in Debian/Ubuntu ebenfalls in den Paketquellen wartet und mittels

```
sudo apt install tuned-gtk
```

schnell nachinstalliert ist. Nach dem Aufruf über den Eintrag im Anwendungsmenü verlangt es zunächst die Eingabe des sudo-Passworts und zeigt dann auf einer Übersichtsseite das aktuell aktive Profil und mit „Plugin Name“ sowie „Plugin Options“ die

wichtigsten aktiven Optimierungen an. Diese Angaben geben Aufschluss darüber, was Tuned eigentlich genau tut, welche Parameter ein Profil ändert. Die Auswahl der Profile ist im grafischen Tool auf der Registerkarte „Profiles“ möglich. Alle Templates stehen in einer Liste zur Auswahl und die Markierung eines Eintrags, gefolgt von einem Klick auf „Change profile“ rechts unten aktiviert das jeweils gewählte. ■

IDEAL FÜR LAPTOPS: CPUPOWER-GUI

Intel- und AMD-Prozessoren unterstützen verschiedene Leistungsprofile, um die CPU und integrierte GPU bei Bedarf mit höchster Leistung oder mit energiesparender Leistung zu betreiben. Auf Notebooks sind diese Leistungseinstellungen zusammen mit der Bildschirmhelligkeit wesentlich für die Akkulaufzeit. Cpupower-Gui ist ein grafisches Tool für Laptops zur Steuerung der maximalen CPU-Taktfrequenz sowie zur Auswahl eines Powerprofils (CPU-Governor). Es ist einfacher gehalten als Tuned und auf Notebooks/Laptops spezialisiert. In Debian/Ubuntu installiert es der Befehl

```
sudo apt install cpupower-gui
```

aus den Standard-Paketquellen. Es erlaubt Feintuning der CPU-Leistung und sogar von einzelnen Kernen auf vielen modernen Prozessoren. Nach einer Anpassung muss immer oben rechts ein Klick auf „Apply“ erfolgen. Die Einstellungen überstehen keinen Neustart, jedoch muss das grafische Programm nicht die ganze Zeit laufen, um die getroffenen Einstellungen zu erhalten.

Alte Rechner neu belebt



Muss man grundsolide ältere PCs, Notebooks und Netbooks entsorgen, weil sie heutigen Standards nicht mehr entsprechen? Es kommt darauf an – auf die Rolle, die das Gerät erfüllen soll, aber auch auf objektive Hardware-Limits.

VON HERMANN APFELBÖCK

Ältere Hardware kann unter Linux noch einen richtig guten Job machen. Insbesondere nicht mehr deskoptaugliche Notebooks mit akzeptablem Stromverbrauch sind in der Serverrolle einem Raspberry Pi oder einem NAS-Gerät sogar überlegen. Trotzdem gibt es klare Grenzen, wo sich Hardwarerecycling nicht mehr lohnt oder jedenfalls nicht mehr Spaß macht. In diesem ersten Artikel geht es um die Hardwarekriterien, die ein Altgerät zum Recyclingkandidaten machen – oder eben nicht. Der nachfolgende Beitrag bespricht dann Rollen und Einsatzzwecke und die dafür passende Linux-Systeme. Zwei weitere Artikel gehen spezieller auf alte Datenträger und Mac-Hardware ein.

Der erste Hardwarecheck

Auch auf 20 Jahre alter Hardware bringen Sie noch ein Linux zum Laufen, aber es wird schwierig, dafür sinnvolle Rollen zu finden. Die Mindestanforderungen für ein Gerät, das sich mit befriedigender Leistung wiederbeleben lässt, liegen etwa auf dem Niveau der kleinen Platinenrechner Raspberry & Co. Anhand der folgenden Kriterien treffen Sie eine Vorauswahl:

- **Prozessor:** Brauchbare bis gute Leistung bieten 64-Bit-CPU's mit zwei Kernen und einer Taktrate von einem GHz aufwärts. Diese etwa für Netbooks typische Ausstattung reicht für kleine Serverrollen, grenzwertig auch noch als Zweitdesktop und zum Surfen. Theoretisch finden Sie sogar ab einer CPU Pentium III oder AMD Athlon und 256 MB RAM spezialisierte Linux-Distributionen, die solcher Hardware angemessen

sind. Mehr als ein irgendwie noch laufendes System ist damit aber nicht zu erwarten.

- **Prozessoreigenschaften:** Das CPU-Thema PAE – eine Eigenschaft, um mit 32-Bit-CPU's mehr als 3,2 GB RAM zu adressieren – sollte man ad acta legen. Hardware ohne PAE-fähige CPU ist ein Fall für den Elektronikschrott, wengleich manche Linux-Spezialdistributionen solche CPU's immer noch unterstützen (Varianten mit dem Stichwort „non-pae“, „legacy“). Generell sind 32-Bit-Prozessoren so veraltet (mindestens 15 Jahre), dass Recyclingversuche wenig Freude versprechen. Nennenswerte Ausnahmen sind alte Netbooks mit Intel-Atom-CPU's, die zwar größtenteils mit 32 Bit arbeiten, aber für kleine Serverrollen durchaus genügen.

- **Arbeitsspeicher:** Zwei bis vier GB RAM sind für sparsames Desktop-Linux ausrei-

chend für kleine Serverrollen ist ein GB RAM die absolute Untergrenze.

- **Netzadapter:** Betagte Rechner haben oft einen Fast-Ethernet-Adapter (100 MBit/s). Diese Netzwerkleistung ist für einen Zweitdesktop oder kleinen Heimserver ausreichend; wirklich servertauglich ist dieses Tempo allerdings nicht (siehe aber Kasten „Kostengünstiges Upcycling“).

- **USB:** USB 3.0 wäre optimal, wenn das Altgerät als Datenserver arbeiten soll. USB 2.0 sollte aber für jeden Zweitdesktop und auch noch für einen Datenserver mit moderaten Ansprüchen genügen, für einen kleinen Intranet-Webserver allemal. Geräte mit USB 1.x sind hingegen nicht mehr alltagstauglich.

- **Stromverbrauch:** PC-Veteranen verbrauchen kaum unter 60 bis 70 Watt (ohne Monitor) und sind schon aus diesem Grund

Je älter die Hardware, desto höher meist der Stromverbrauch: Ob ein Gerät – als Dauerläufer – in Betracht kommt, kann ein Messgerät prüfen (ab zehn Euro). Der abgebildete digitale Hama-Stecker liegt bei etwa 25 Euro.

schlechte Kandidaten für eine Neubelebung als Server-Dauerläufer. Notebook-Oldies liegen bei 40 bis 45 Watt. Zum Vergleich: Aktuelle Platinenrechner und Notebooks begnügen sich mit fünf bis maximal 20 Watt. Geräte für den Dauerbetrieb sollten diese Marke nicht oder allenfalls moderat überschreiten: Mit 20 Watt ist ein Gerät im Dauerbetrieb kein Stromfresser: Die Jahresrechnung eines solchen Miniservers im Dauereinsatz beträgt dann bei einem aktuellen Strompreis von 35 Cent pro Kilowatt etwa 65 Euro. Einfache Messgeräte sind ab acht



Quelle: de.hama.com

HARDWAREANALYSE MIT HDT

Wer ein altes Notebook aus dem Keller kramt, muss erst einmal wissen, welche Hardware in diesem Gerät steckt. Was leistet die CPU, wie viel RAM steckt auf dem Motherboard? Funktioniert die Festplatte noch und wie groß ist sie? Wenn auf dem Gerät noch ein System läuft, kommen Sie mit Tools wie inxi (Linux) oder msinfo32 (Windows) an die Infos.

Unabhängig von einem System sind Sie mit dem bootfähigen Minisystem Hardware Detection Tool (HDT, www.serverelements.com), das auf jeder LinuxWelt-DVD unter „Extras und Tools“ startbereit ist. Falls kein optisches Laufwerk vorliegt, können Sie das HDT-ISO mit einem Linux-Laufwerkstool oder dem Win 32 Disk Imager (auf Heft-DVD) auf einen USB-Stick kopieren. Das setzt dann aber die Bootfähigkeit via USB voraus. In HDT verwenden Sie den „Menu mode“.

Dieser zeigt unter „Summary“ das CPU-Modell mit Angabe über 32 oder 64 Bit sowie die RAM-Kapazität. Genauer wird es unter den Kategorien „Processor“ und „Memory“, die sich mit den Cursortasten ausklappen lassen. Unter „Processor“ erscheinen das CPU-Modell und die Architektur-Info („x86_64“ - „Yes“ oder „No“) sowie alle CPU-Eigenschaften als „Flags“ (so auch die früher vieldiskutierte „pae“-Eigenschaft). Infos zu internen Festplatten liefert HDT unter „Disks“.

Wichtig für die Tauglichkeit als Datenserver sind die Angaben unter „PCI-Devices“: Sie informieren über Grafikkarte, Soundchip, Ethernet (Fast oder Gigabit?), WLAN-Chip (altes 801.11g, brauchbares 801.11n oder aktuelleres 801.11ac?). Ein K.-o.-Kriterium ist

die USB-Version. USB 3.0 erkennen Sie schon äußerlich an den blauen USB-Buchsen. Ob jedoch USB 2.0 vorliegt oder inakzeptables USB 1.x, ist äußerlich nicht ersichtlich und auch unter HDT nicht ganz eindeutig zu ermitteln: Was HDT unter „PCI-Devices“ für den „USB (Host) Controller“ anzeigt, ist oft erst anhand der gezeigten Produkt-IDs zu recherchieren. Allgemein indizieren unter HDT die Abkürzungen „OHCI“ eine USB-Version 1.1, „EHCI“ Version 2.0 und „XHCI“ Version 3.0. Ganz eindeutig ist dies nicht, da auch Bezeichnungen wie OHCI2 auftauchen, was dann für USB 2.0 spricht. Die Recherche der USB-Version ist eventuell schneller durch einen empirischen Test zu erledigen, wobei ein Kopiertempo von 20 bis 30 MB/s die USB-Version 2.0 indiziert.

```
Hardware Detection Tool 0.5.2 (Manon)

Main Menu
  PCI Devices(46) >
  Disks ( 2 ) >
  Memory >
  Processor >
  Motherboard >
  Bios >
  Chassis >
  System >
  IPMI >
  VESA >
  ACPI >
  Kernel Modules >
  Syslinux >
  Summary >
  Switch to CLI >
  About >

Main Processors (128 logical / 128 phys. )
  L2 Cache : 256K
  Family ID : 6
  Model ID : 42
  Stepping : 7
  FSB : 0
  Cur. Speed: 3000
  Max Speed : 30000
  Upgrade : ZIF Socket
  Voltage : 3.300
  SMP : Yes
  x86_64 : Yes
  Hw Virt. : No
  Flags : fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8
  Flags : apic sep mtrr pge mca cmov pat
  Flags : pse_36 clflush dts mmx sse sse2 ss
  Flags : nx lm rdtscp pni pclmulqd sse3
  Flags : cx16 xmm4_1 xmm4_2 x2apic popcnt
  Flags : aes xsave avx hypervisor

Flags: fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8
```

HDT-Tool auf Heft-DVD: Das Werkzeug zeigt alle Hardwarekomponenten eines Rechners, unter anderem auch die detaillierten Prozessoreigenschaften.



Altes Netbook als Datenserver: Das ist mindestens Homeoffice-tauglich, wenngleich Geschwindigkeitsrekorde mit Fast Ethernet und USB 2.0 nicht zu erwarten sind.

Euro erhältlich und zeigen die Leistungsaufnahme in Watt an (pro Stunde).

- **Geräuschentwicklung:** Welche Betriebsgeräusche verursacht das Altgerät? Die Frage spielt keine Rolle, wenn das Recycling in einer Serverrolle im Keller stattfindet, aber im Wohnzimmer sind surrende Lüfter und singende Festplatten störend.

- **Bootfähigkeit:** Altrechner sind oft nicht bootfähig über USB. Wenn dann auch kein

funktionierendes optisches Laufwerk vorliegt, wird es eng. Selbst wenn Sie das künftige Linux-System auf die interne Festplatte installieren, brauchen Sie zumindest für die Installation den Bootvorgang von einem externen Laufwerk.

- **Sound und Wi-Fi:** Welche weitere Peripherie soll genutzt werden – und gibt es dafür Treiber? Wenn das Gerät Sound liefern oder im WLAN funken soll, müssen Sie

die Funktionsfähigkeit vorab testen – am besten mit einem Linux-Livesystem.

Alte PCs und Platinen: Kaum zu retten

Wenn Ausbau-PCs ihre Zeit als Desktop trotz Aufrüsten überschritten haben, ist weitere Rollensuche zweifelhaft: Die Größe spricht ebenso gegen einen Einsatz im Wohnzimmerschrank wie Betriebsgeräusche durch alte Lüfter und Festplatten. Außerdem verbrauchen PC-Veteranen viel zu viel Strom und sind denkbar eher ungünstige Kandidaten für eine Serverrolle.

Zehn Jahre nach dem ersten Raspberry Pi werden auch die Nachteile von Ein-Platinen-Rechnern deutlich: Sie veralten rasend schnell. Wer von Anfang an mitgespielt hat und mehrfach auf leistungsstärkere Nachfolger oder Alternativplatinen umgestiegen ist, hat jetzt vermutlich die eine oder andere Platine in der Schublade, mit der sich nichts Ernsthaftes mehr anstellen lässt. Im Vergleich zu aktuellen Platinen sind die frühen Einkerner mit 512 MB RAM, langsamen Fast Ethernet und fehlendem WLAN bestenfalls noch Bastlermaterial.

Netbooks: Gut genug für Nebenrollen

12 bis 15 Jahre alte Netbooks sind komplette PCs mit kostengünstigen, leistungs-

KOSTENGÜNSTIGES UPCYCLING

Viele alte Rechner taugen noch für die eine oder andere Rolle.

Wenn nicht, ist teures Aufrüsten kaum sinnvoll. Falls nicht zufällig passendes RAM, eine kleine SSD oder gar CPU, Grafikkarte in der Schublade herumliegen, lohnen Investitionen in der Regel nicht mehr. Zwei Ausnahmen gibt es:

Ethernet: Ältere Netbooks/Notebooks haben in der Regel nur einen Fast-Ethernet-Netzadapter (100 MBit/s). Das mag oft ausreichen, servertauglich ist das Tempo jedoch nicht, was spätestens bei Film- oder ISO-Dateien unangenehm auffällt. Der Netzdurchsatz lässt sich mit der Investition in einen USB-to-Ethernet-Adapter deutlich verbessern. Der in seinem Umfeld nicht ganz billige Delock Adapter (circa 22 Euro) mit schnellem USB 3.0 und schnellem Gigabit-Ethernet ist eine Empfehlung, weil er auf jedem von uns getesteten Gerät – vom Netbook/Notebook bis zum Platinenrechner – auf Anhieb funktionierte: einfach an einen USB-Port anschließen und am anderen Ende das Ethernet-Kabel. Die volle Netzwerkeistung (1000 MBit/s) erhalten Sie aber nur, wenn das Altgerät USB 3.x anbietet. Mit USB 2.0 erreicht der Adapter immerhin noch circa 300 MBit/s.

WLAN-Adapter: Ein fehlender oder veralteter Wi-Fi-Chip ist gleichfalls mit einer kleinen Investition zu beheben, die ein mittelaltes Gerät noch jederzeit rechtfertigt. Zahlreiche Linux-kompatible Wi-Fi-USB-Sticks wie Edimax EW-7811UN, Asus N10 Nano, Fritz-Wlan-USB-Stick-N v2.4, Hama WLAN-USB-Stick 54, CSL 300, Panda 300 N oder Hercules 300 N mini kosten etwa zehn bis maximal 25 Euro. Beachten Sie, dass alle WLAN-USB-Sticks USB 2.0 benötigen, um ihre Leistung ausschöpfen zu können.



Gigabit-Ethernet via USB: Diese Aufrüstmaßnahme ist nicht teuer (10 bis 25 Euro je nach USB- und LAN-Leistung) und macht Altrechner servertauglich.

Quelle: amazon.de

schwächeren und stromsparenden Komponenten. Typisch sind Intel-Atom-CPU (seltener Celeron) mit bis zu 1,66 GHz, einem bis zwei GB RAM, USB-2.0-Ports, Fast Ethernet, WLAN (802.11n), Audiochip (Mikroeingang und LautsprecherAusgang), Kartenleser, kleines Display mit der Auflösung 1024 × 600. Die mechanische Festplatte bietet meistens 160 bis 250 GB. Netbooks arbeiten zwar nicht lüfterlos, aber leiser als Notebooks. Der Stromverbrauch liegt auch bei Hochlast unter 20 Watt, im Leerlauf unter zehn Watt.

Mit solchen Eigenschaften erreichen alte Netbooks nicht die Leistung eines aktuellen Raspberry Pi 4, kommen aber durchaus für kleine Serverrollen im Netzwerk in Betracht. Ein Einsatz als Dateiserver ist mit USB 2.0 und Fast Ethernet nicht optimal, aber machbar. Gar keine Gegenanzeigen gibt es, wenn das Netbook Aufgaben übernimmt, die kein hohes Datenaufkommen haben: Das kann eine abgespeckte Nextcloud sein oder ein Intranet-Wiki wie Mediawiki (benötigt komplettes LAMP-Paket mit Linux, Apache, My SQL und PHP, siehe www.mediawiki.org) oder Dokuwiki (benötigt Linux, Apache und PHP, siehe www.dokuwiki.org).

Notebooks: Zweitdesktop oder Top-Server

Eindeutig die lohnendsten Recyclingkandidaten sind bis zu zehn Jahre alte Notebooks, auf denen Windows, Ubuntu, Browser und Office keinen Spaß mehr machen. Die werden mit einer sparsamen Linux-Distribution wieder zum flotten Desktop und sind vor allem in einer Serverrolle leistungsfähiger als Platinenrechner und NAS-Geräte. Neben den allgemeinen Vorteilen des Notebooks wie Display, Tastatur, Maus, Stromversorgung für USB kann das Notebook in der Regel die schnellere CPU und mehr RAM vorweisen. Lediglich der Stromverbrauch ist beim Notebook etwas höher: Nicht allzu alte Notebooks verbrauchen bis zu 25 Watt.

Kluge Home-Admins halten daher heute vermehrt Ausschau nach soliden Notebooks als Serverhardware. Gute gebrauchte Notebooks mit i3-CPU aufwärts, vier bis acht GB RAM sowie USB 3.0 und Gigabit-Ethernet kosten typischerweise 200 bis 400 Euro. Ein WLAN-Chip mit 802.11n, oft sogar 802.11ac ist ebenfalls Standard. Besonders zu empfehlen sind nach unserer Erfahrung die Thinkpads von Lenovo, fer-

Homeserver für 200 bis 300 Euro: Dieses gebrauchte Thinkpad-Notebook L440 ist für etwa 200 Euro erhältlich und bringt alles mit, was ein schneller und zuverlässiger Linux-Server braucht.



Quelle: www.refurbed.de

ner auch Pro Books oder Elitebooks von HP. Eine größere Auswahl von Notebooks als B-Ware mit optischen Mängeln oder als renovierte Gebrauchtware („refurbished“) finden Sie bei vielen Händlern. Einige Beispiele folgen unten.

Die Preisangaben beziehen sich auf das jeweils günstigste Angebot (Anfang September 2022), das die oben genannten Hardwareanforderungen erfüllt:

www.amazon.de (z. B. „Thinkpad gebraucht“ ab 220 Euro)

www.conrad.de („Refurbished“ oder „B-Ware“ ab 199 Euro)

www.esm-computer.de (ab 199 Euro)

www.gebrauchtcomputer24.de/ (ab 199 Euro)

www.itsco.de/notebooks („B-Ware“ ab 144 Euro)

www.luxnote-hannover.de („B-Ware-Pool“, ab 199 Euro)

www.pollin.de („Refurbished“ ab 249 Euro)

www.refurbed.de (ab 160 Euro)

Beachten Sie, dass der größte Schwachpunkt gebrauchter Notebooks für den Einsatz als stationärer Linux-Server keine Rolle spielt – der Akku nämlich. Wenn Notebooks oder Notebooks im Dauerbetrieb an der Steckdose hängen, können Sie den Akku komplett entfernen. Das Display, das bei Servern nur eine Nebenrolle spielt, folglich klein sein und auch Pixelfehler aufweisen darf, sollte per Funktionstasten so dunkel wie möglich eingestellt werden. ■

RICHTIG ENTSORGEN

Der Friedhof für Altgeräte, für die sich beim besten Willen keine sinnvolle Rolle mehr findet, ist der Wertstoffhof mit seiner Ecke für den Elektronikschrott.

Solche Hardware stattdessen zu verschenken oder zu spenden, ist gar keine so „edle“ Idee: Die Weitergabe delegiert letztlich nur die Entsorgungsarbeit an Dritte, denn auch Schüler, Senioren oder Nutzer in Entwicklungsländern brauchen ein funktionierendes Gerät, das ins Internet geht und in tolerierbarer Zeit Daten transportiert.

Vor der endgültigen Entsorgung ist ein Check dringend zu empfehlen: Das Gerät soll weg, aber nicht die persönlichen Daten! Micro-SD-Karten in Platinenrechnern oder Notebook-Kartenlesern sind leicht zu übersehen. Festplatten gehören entweder sauber überschrieben, zerstört oder zur Weiternutzung ausgebaut, falls sich das noch lohnt. Ob sich die Entnahme von RAM-Bausteinen, DVD-Laufwerken oder PCI-Karten lohnt, ist ebenfalls eine Ermessensfrage.

Linux für Oldies: Software und Rollen

Je nach Leistungsstärke der Altgeräte eröffnet sich enger oder breiter Spielraum für deren Einsatzgebiet. Dieser Beitrag gibt Empfehlungen für anspruchslose Desktopdistributionen und für realistische Serverrollen.

VON HERMANN APFELBÖCK

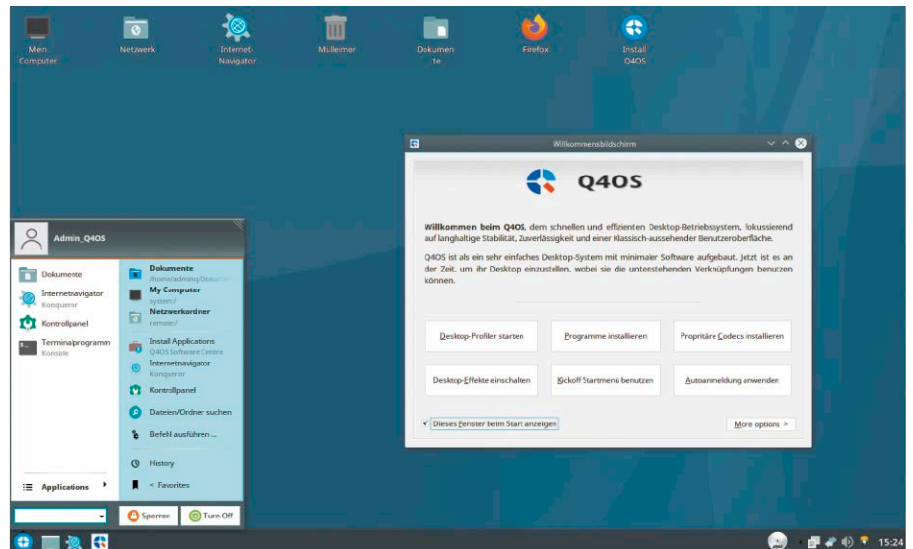
Alte Hardware kann oft produktiv weitergenutzt werden, wenn man anspruchslosere Rollen festlegt und/oder Systemleichtgewichte installiert. Mit diesem kreativen Akt retten Sie alte Hardware in ein neues Leben und beheben eventuelle Defizite im Homeoffice. Linux leistet dabei den entscheidenden Beitrag, weil es praktisch für jede Hardware und für jede Spezialrolle Systeme und Serverkomponenten bereitstellt.

Altgeräte in der Desktoprolle

Eine Desktopnutzung bedeutet immer deutlich höhere Ansprüche an CPU, RAM und Grafik als ein Servereinsatz. Nicht allzu betagte Rechner können aber die Desktoprolle übernehmen, wenn Sie eine geeignete Linux-Distribution verwenden. Oft handelt es sich um Rechner, die zwar kein Windows oder Ubuntu Gnome mehr stemmen, aber mit einem schlanken Öko-Linux mühelos klarkommen. Technisch ist solches Upcycling keine Herausforderung, weil das jeweilige System nur installiert werden muss – dies in der Regel als alleiniges System ohne Rücksicht auf bestehende Verhältnisse. Schwierig ist dabei nur, die Distribution zu finden, die zur Hardware und zum Nutzer passt. Wir beginnen der Vollständigkeit halber ganz unten – bei Distributionen für ganz alte Hardware.

Desktops (1): Systeme für 32-Bit-CPUs (non-pae)

Linux-Systeme für moosalte 32-Bit-CPUs ohne PAE-Erweiterung gibt es kaum noch. Dies halten wir für angemessen, weil das



Öko-Distributionen sind selten Desktop-Schönheiten. Q4-OS gelingt mit dem schlanken Trinity-Desktop ein ansehnlicher Kompromiss.

Exhumieren solcher mindestens 20 Jahre alter Hardwareleichen kaum zu empfehlen ist. Auskunft über das PAE-Flag gibt das externe Tool HDT (auf Heft-DVD) oder in einem laufenden Linux-System der Terminalbefehl `lscpu`:

```
lscpu | grep pae
```

Bleibt die Ausgabe leer, hat der Prozessor kein PAE. Auf solcher Hardware werden Sie beim Start mittelgroßer Programme Geduld brauchen, erst recht bei Nutzung eines modernen Browsers. Selbst mit schlanken Linux-Browsern wie Midori bleiben die Reaktionszeiten mangelhaft. Trotzdem nennen wir hier drei der wenigen verbliebenen Distributionen, die weiterhin solche Hardware unterstützen. Beachten Sie, dass diese Distributionen selbstverständlich auch 64-Bit-Varianten anbieten

und zum Teil später näher inhaltlich charakterisiert werden:

Sparky Linux führt unter <https://sparkylinux.org/download/stable/> nach wie vor eine „non-pae“-Variante (mit LXQT-Desktop). Das unten nicht mehr charakterisierte Sparky ist mit LXDE-Desktop (es gibt auch diverse weitere) äußerst anspruchslos und schon mit 512 MB RAM problemlos zu betreiben.

Antix Linux (<https://antixlinux.com>) liefert seine 32-Bit-Varianten regelmäßig für „non-pae“-Kernel aus, ohne dass dies beim Download oder im Imagenamen explizit erwähnt würde.

Bodhi Linux bietet unter www.bodhilinux.com/download ein „Legacy Release“, das dann noch klarer als „32 Bit non-pae“ ausgewiesen wird.



Desktops (2): Systeme für 32-Bit-CPUs

Die Unterstützung für 32-Bit-Hardware (mit PAE-Erweiterung) schwindet von Jahr zu Jahr, denn immerhin sind selbst die jüngsten Geräte mit 32-Bit-CPUs mittlerweile mindestens 15 Jahre alt. Zu ermitteln ist die Prozessorarchitektur am einfachsten mit dem Terminalbefehl `lscpu`, der in der zweiten Zeile als „CPU Operationsmodus“ („CPU op mode“) entweder nur „32-bit“ bei „32-Bit-CPUs“, hingegen „32-bit, 64-bit“ bei 64-Bit-CPUs ausgibt. 64-Bit-CPUs können bekanntlich sowohl ein 32-Bit- wie ein 64-Bit-Linux verwenden. Nicht zuletzt dies ein guter Grund, nachfolgend einige empfehlenswerte 32-Bit-Distributionen zu nennen. Auf 32-Bit-Hardware müssen Sie solche Systeme installieren, auf 64-Bit-Hardware können Sie diese installieren, was grundsätzlich deutlich Arbeitsspeicher einspart (oft 200 MB im Vergleich zum identischen 64-Bit-System). Stehen nur ein oder zwei GB RAM zur Verfügung, sind 32-Bit-Distributionen auch auf 64-Bit-Hardware vorzuziehen. Die Nachteile von 32-Bit-Systemen sollten bei den hier relevanten Zielgeräten keine Rolle spielen: Es ist kein Uefi/GPT-Multiboot möglich und die Größe der Systempartition darf zwei TB nicht überschreiten.

Die meisten der verbleibenden sparsamen 32-Bit-Distributionen basieren auf Debian. Auch hier darf der Hinweis nicht fehlen, dass alle diese Distributionen selbstverständlich auch 64-Bit-Varianten anbieten:

Antix ist der Spezialist für „antike“ Hardware. Mit 32-Bit-Debian-Basis und minimalem Desktop fordert es kaum mehr als 150 MB und läuft schon mit 512 MB RAM und auf Pentium-CPUs, die auf die Jahrtausendwende zurückdatieren. Lohnende Kandidaten sind aber zehn bis maximal 15 Jahre alte Notebooks, die Antix wieder

Bodhi Linux hat sogar noch eine (ältere 5.1) 32-Bit-non-pae-Variante im Angebot. Das System ist extrem anspruchslos und schnell, aber mit Moksha-Desktop gewöhnungsbedürftig.

zu richtig schnellen Systemen macht. Die Auswahl der richtigen Variante auf <https://antixlinux.com/download/> sollte mit „full“ beantwortet werden. Antix ist mit einfachem Fenstermanager (icewm) weder attraktiv noch pflegeleicht und nur eine Empfehlung für Hardware, die ein absolut anspruchsloses System benötigt.

Bodhi Linux (www.bodhilinux.com) ist Ubuntu-basiert, aber ungleich schneller und kleiner. Die 32-Bit-Version ist standardmäßig für Non-PAE-CPUs ausgerichtet und fordert nur 150 MB für System und Desktop. Bodhi bootet schnell und ist am Desktop frapierend flott. Der eigenwillige Moksha-Desktop ist aber mindestens gewöhnungsbedürftig. Gravierender noch sind fehlende Konfigurationszentralen. Wer Monitoreinstellungen, Partitionen, Benutzerkonten bearbeiten will, ist überwiegend auf das Terminal angewiesen – nichts für Linux-Anfänger!

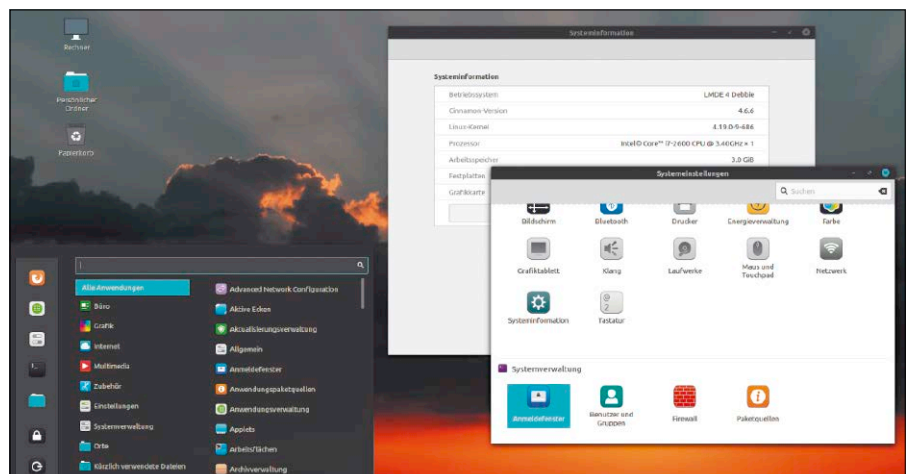
Q4-OS (<https://q4os.org>) gehört zu unseren Öko-Favoriten, weil ihm der Kompromiss zwischen Minimalismus und komfortablem Desktop gelingt. Das System mit der spar-

samen KDE-Abspaltung Trinity konsumiert nach dem Start etwa 300 MB. Die Arbeitsfläche ist eine klassische Dateiablage, das Menü ähnelt dem Stil alter Windows-Versionen und die Systemleiste („Kontrollleiste“) enthält mit Schnellstarter, Fensterliste und Indikatoren die typischen Elemente. Über das „Kontrollpanel“ lässt sich jedes Element KDE-typisch individuell einrichten.

Kanotix (www.kanotix.com) ist ebenfalls ein guter Kompromiss für Nutzer, die ein unkompliziertes System suchen und sich auf der Oberfläche auf keine Experimente einlassen wollen. Als Desktop arbeitet ein schlankes LXDE, das sich bekanntlich durch Funktionalität auszeichnet, aber nicht durch ästhetischen Schick. Das vollständig deutschsprachige System belegt nach der Anmeldung etwa 350 MB RAM. Folgende weitere, in 32 Bit verfügbare Distributionen werden für ältere Hardware immer wieder empfohlen, spielen aber bereits in einer Mittelklasse-Liga nahe Xubuntu und Ubuntu.

MX Linux 21.1 (<https://mxlinux.org>) mit XFCE ist der größere Bruder von Antix und gleichfalls noch in 32 Bit verfügbar. Mit etwa 500 MB Eigenbedarf für die 32-Bit-Variante sind ältere Notebooks mit zwei bis vier GB ein ideales Ziel für die Distribution.

Linux Mint LMDE5: Die Linux Mint Debian Edition (https://linuxmint.com/download_lmde.php) ist stets etwa später dran als das Ubuntu-basierte Mint, bietet aber wie dieses den beliebten Cinnamon-Desktop, der auf dieser schlanken Basis kaum mehr als 500 MB nach der Anmeldung fordert. Das komfortable System ist eine Option für bis zu zehn Jahre alte Hardware.



Linux Mint auf Diät: Die schlanke Debian Edition gibt es auch noch in 32 Bit und ist damit eine Alternative zu den Ubuntu-Leichtgewichten Lubuntu und Xubuntu (beide 64 Bit).

Desktops (3): Systeme für 64-Bit-CPU

Für Altgeräte mit 64-Bit-CPU und mit vier GB RAM oder mehr sind 64-Bit-Distributionen zu empfehlen, allerdings nur solche mit reduzierten Ansprüchen an CPU, RAM und Grafik. Hier kommen genau die Kandidaten in Betracht, die bereits für 32-Bit-Hardware genannt wurden und allesamt auch in 64 Bit zur Verfügung stehen. Hinzu kommen noch die zwei anspruchlosesten Ubuntu-Editionen Lubuntu und Xubuntu mit LXQT- und XFCE-Desktop. Spezialisierte Oldie-Unterstützer wie Antix, Bodhi oder Q4-OS sind diese Ubuntu nicht, aber im Benutzeralltag pflegeleichter als diese Spezialisten.

Xubuntu 22.04: Nachdem Lubuntu (www.lubuntu.me) mit LXQT-Desktop (früher LXDE) nur noch um 100 MB sparsamer ausfällt als Xubuntu (etwa 500 MB nach Anmeldung), ist Xubuntu unsere Ubuntu-Empfehlung für ältere, aber noch nicht moosalte Hardware.

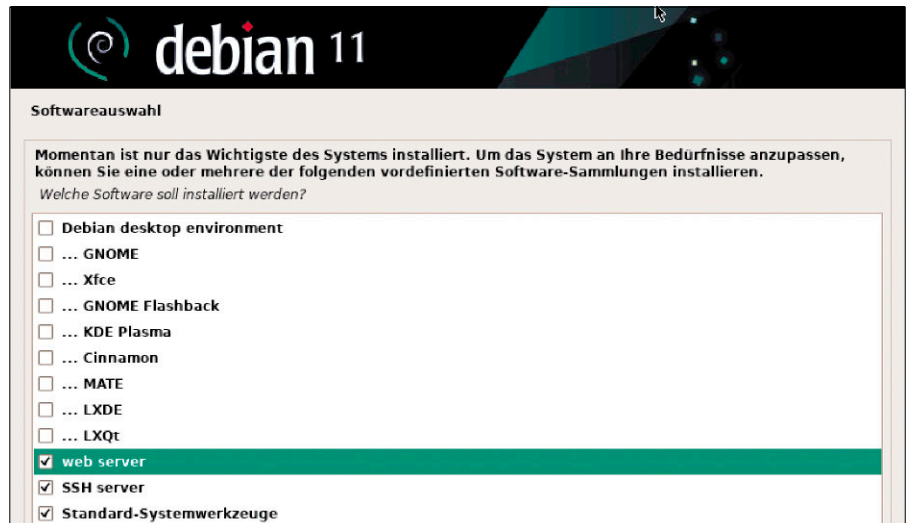
Xubuntu (<https://xubuntu.org>) bietet eine klassische Oberfläche, eine komfortable Einstellungszentrale und weitreichende sowie logische Anpassungsoptionen. Ein ähnlich unkomplizierter Kandidat bei ähnlichen Hardwareansprüchen ist die bereits genannte **Linux Mint Debian Edition** mit Cinnamon. Damit kann man den ungeliebten, wichtigen Snaps (Firefox) aus dem Weg gehen, die auf Altrechnern noch weniger erwünscht sind als sonst.

Altgeräte in der Serverrolle

Während Altgeräte als Desktop über den Status eines Zweitsystems selten hinauskommen, können ältere Notebooks und Netbooks in der Rolle als Heimserver voll überzeugen. Im Prinzip sind Serverdienste auf jedem Desktop-Linux nachrüstbar. Trotzdem sind spezialisierte Serverdistributionen gerade auf schwächerer Hardware von Vorteil, weil sie auf Serverfunktionen fokussieren und auf überflüssige Komponenten verzichten.

Server (1): Headless-Server

Wer die Systemverwaltung per Kommandozeile beherrscht, kommt mit einem Headless-Server ohne Desktop und Eingabegeräte klar, der ausschließlich per SSH konfiguriert wird. Für leistungsschwache Hardware ist das ideal und falls der Server nur eine Konfiguration etwa als Samba- oder Webserver benötigt, hält sich der Aufwand in Grenzen. Gute Kandidaten für solche



Basis für Serversetups: Der Debian-Netboot-Installer ist ein reines Setupprogramm mit einer kleinen Auswahl von System- und Serverkomponenten.

Server sind Debian, Ubuntu Server oder Open Suse Leap.

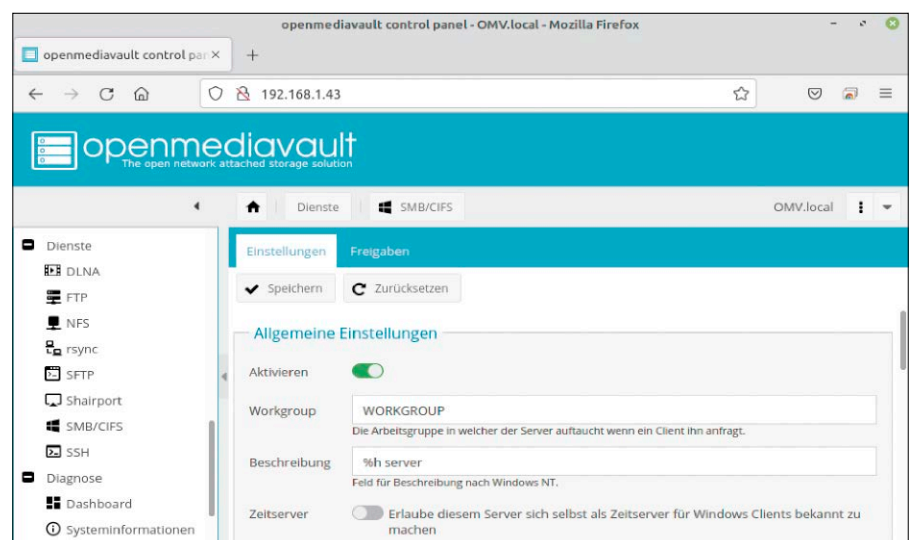
Debian: Für Debian laden Sie das Installimage von www.debian.org/distrib/netinst für die passende Architektur (i386 für 32 Bit oder amd64 für 64 Bit). Dieses schreiben Sie auf einen USB-Stick. Nach dem Booten auf dem Zielgerät treffen Sie weitere Entscheidungen im Installer. Was Sie neben dem Basissystem haben wollen, fragt der Installationsassistent ab: Wichtig ist, „OpenSSH server“ auszuwählen, andere Komponenten wie „web server“ lassen sich auch später via SSH nachinstallieren.

Mit der Installation von Serverkomponenten wie Samba oder Apache ist es natürlich nicht ganz getan. Diese laufen dann zwar,

müssen aber noch im SSH-Terminal konfiguriert werden. Nur SSH läuft voraussetzungslos: Sie brauchen nur die IP-Adresse des Serversystems und die Zugangsdaten des bei der Installation eingerichteten Kontos.

Server (2): Open Media Vault

Der pure Headlessbetrieb setzt Terminal-Know-how voraus und überfordert manche Home-Admins. Eine Alternative, die jedes ältere Gerät stemmt (was nicht für alle NAS-Systeme gilt), ist das Debian-System Open Media Vault (www.openmediavault.org). OMV ist nicht „einfach“, aber einfacher und hübscher als pure SSH-Administration. OMV bringt Serverdienste wie Samba, FTP, SSH standardmäßig mit. Das Download-ISO



Freies NAS-System: Open Media Vault macht aus einem Notebook einen Datenserver, der über eine Weboberfläche verwaltet wird.

ist ein Installer, der die wenigen Schritte gut erklärt. Nach der Installation erfolgt die Konfiguration über das Netzwerk via Browser (für die Konfigurationsoberfläche nutzt OMV den mitinstallierten Webserver Nginx). Sie benötigen lediglich die IP-Adresse des OMV-Rechners. Voreingestellt zur Anmeldung ist der Benutzer „admin“ mit dem Passwort „openmediavault“.

Angeschlossene Datenträger (Ext, FAT, NTFS, exFAT) lädt OMV beim Systemstart automatisch und zeigt sie als physische Festplatten unter „Datenspeicher → Reale Festplatten“. Wesentliche Einstellungen finden Sie unter „Dienste“, wo Sie für Netzfreigaben an Windows, Linux, Mac-OS „SMB/CIFS“ aktivieren. Danach kann im Register „Freigaben“ ein Datenträger oder Ordner freigegeben werden. Die zugriffsberechtigten Konten richten Sie unter „Zugriffskontrolle → Benutzer“ ein. Unter „Zugriffskontrolle → Freigegebene Ordner“ finden Sie die vorher unter „SMB/CIFS“ eingerichteten Freigaben, die hier über „Privilegien“ (Netzwerkrechte) detaillierter konfiguriert werden können.

Server (3): Nextcloud

Eine Nextcloud-Instanz ist auf älterer Hardware mit ein, zwei GB RAM problemlos zu betreiben, denn Nextcloud-Server sind modular und lassen sich fast beliebig skalieren und reduzieren. Viele Komponenten können schon bei der Installation, viele weitere im laufenden Betrieb abgewählt werden. Beispiele für eine reduzierte Spezialisierung wären der Einsatz als Samba-ähnliche Datenzentrale, als Notizensammlung oder auch nur als Intranetkalendar.

Ein weiteres Motiv für Nextcloud ist die unkomplizierte Installation inklusive Apache-Webserver als Snap-Container. In Ubuntu ist die Snap-Umgebung standardmäßig dabei, auch beim Ubuntu-Server. Bei Bedarf kann dies mit

```
sudo apt install snapd
```

ergänzt werden und zur eigentlichen Installation von Nextcloud genügt dann dieser Terminalbefehl:

```
sudo snap install nextcloud
```

Danach ist die Nextcloud sofort einsatzbereit und mit der IP-Adresse des Servers mit jedem Browser erreichbar. Auf der Anmeldemaske vergeben Sie Kontonamen und Passwort für den Systemverwalter. Das Häkchen vor „Empfohlene Apps installieren“ können Sie deaktivieren, wenn Sie nur ganz bestimmte Komponenten verwenden

möchten. Die benötigten Apps erreichen Sie später jederzeit über die Einstellungen („Zahnrad“ rechts oben) und den Menüeintrag „Apps“.

Server (4): Kodi-Mediencenter pur

Was ein Raspberry Pi schafft, ist auch einem mittelalten Notebook zuzumuten, insbesondere dann, wenn es ausschließlich für diese Aufgabe abgestellt wird: Für das bekannte Mediencenter Kodi gibt es spezielle Linux-Distributionen, die als eigenständiges System ausschließlich Kodi starten. Das sehr schlanke Libre Elec („Just enough OS for Kodi“) gibt es für zahlreiche Platinenrechner, aber auch für x86-PCs. Download und Schreiben auf USB oder SD ist mit dem kleinen Tool „LibreELEC USB-SD Creator“ komfortabel automatisiert (<https://libreelec.tv>), peinlich nur, dass es das Tool derzeit nur für Windows gibt. Das Tool holt das gewünschte Installerimage („Generic AMD/Intel/Nvidia“ für PCs und Notebooks) aus dem Netz und schreibt es auf USB oder SD-Karte. Nach dem Booten dieses Images auf dem Zielgerät kopiert der Installer das System auf einen zweiten endgültigen USB-Stick. Eine Installation auf Festplatten ist nicht vorgesehen, diese sollen die Film- und Musikmedien anbieten. Kodi arbeitet als Abspielstation und als Samba- und UPnP-Server, sofern diese Serverdienste unter „Einstellungen → Dienste“ aktiviert werden.

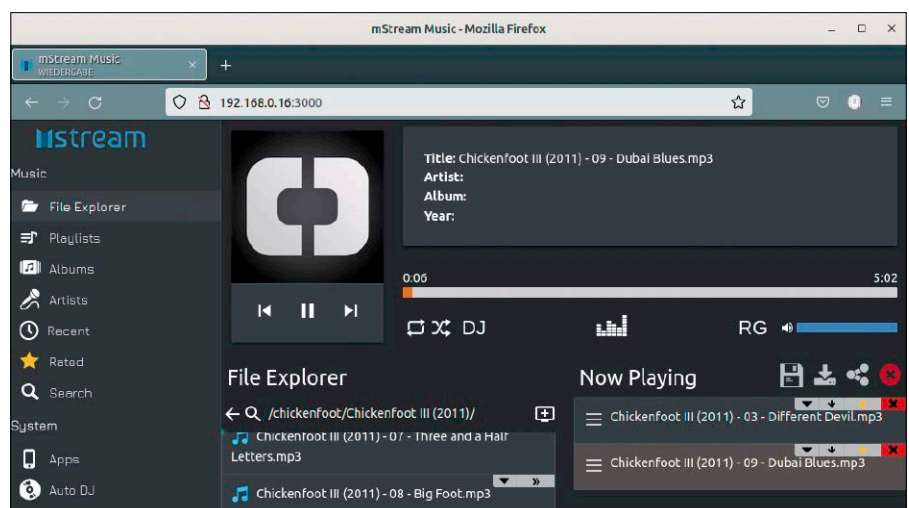
Server (5): Audioserver Mstream

Mit einem Mediencenter wie Kodi ist ältere Hardware vor allem dann überfordert, wenn sie etwa auch noch als Desktop arbei-



Kodi pur: Libre Elec liefert eine minimale Systembasis für das Mediencenter. Das abgebildete Tool vereinfacht den Download und das Kopieren auf USB-Stick.

ten soll. Die Rolle als Audioserver ist aber auch nebenher realistisch. Eine rundum empfehlenswerte Lösung für eine zentrale Musiksammlung (keine Filme und Bilder) ist das Electron-Programm Mstream, das unter <https://mstream.io/> zu beziehen ist – für Linux aktuell ausschließlich als Appimage (für x86-Architektur mit 64 Bit sowie für ARM in 32 und 64 Bit). Das heruntergeladene Appimage muss man nur ausführbar schalten und starten. Danach erscheint es am lokalen Desktop in der Systemleiste, vor allem aber in jedem Browser mit „[http://\[IP-Adresse\]:3000](http://[IP-Adresse]:3000)“. Die Nutzung und Bedienung des englischsprachigen Servers ist schick, funktional und einfach. Das Einrichten der Musikordner geschieht über den Punkt „Admin Panel“. ■



Hübscher zentraler Musikserver: Die Serveranwendung Mstream stemmt ein älterer Rechner auch noch neben anderen Aufgaben.

Was tun mit alten Datenträgern?

Die allermeisten Datenträger gehen nicht kaputt, sondern werden aufgrund zu geringer Kapazitäten nach einigen Jahren unpraktisch bis nutzlos. Das Wiederbeleben alter Datenträger kann sich lohnen, ist aber nicht immer sinnvoll.

VON HERMANN APFELBÖCK

Betriebssysteme, Software und Benutzerdateien fordern immer mehr Platz: Linux-Containerformate sind extreme Speicherfresser, Medienformate werden immer anspruchsvoller, weil die Qualitätsansprüche steigen. Wenn aktuell vier TB auf mechanischen Festplatten für annähernd 100 Euro zu haben sind, dann werden Datenträger weitgehend überflüssig, die mit einem TB oder 500 GB vor etlichen Jahren noch Standard waren. Bei SSD sind die Kapazitäten deutlich geringer, aber auch hier verdoppeln sich die Standardgrößen alle zwei Jahre. Dieser Beitrag diskutiert, ob Datenträger vergangener Jahre noch Nutzbringendes leisten können.

Alte SSDs haben Jobgarantie

Wenn SSDs aufgrund mangelnder Kapazität in ursprünglicher Rolle ausgedient haben, finden Admins und Bastler immer eine produktive Zweitverwertung – selbst für kleine Datenträger mit nur 60 oder 120 GB. Als Daten- und Serverspeicher scheiden solche SSDs allerdings nicht nur wegen der geringen Größe aus, sondern auch deshalb, weil die SSD-Leistung bei Benutzerdaten und beim Netzwerkzugriff kaum Vorteile bringt.



Es sollte sich also um das System oder um systemnahe Dienste handeln. Folgende Szenarien sind zu überlegen:

A. Ältere Notebooks: Zehn Jahre alte Notebooks haben oft noch die originale mechanische 2,5-Zoll-Festplatte mit 300 bis 500 GB im Betrieb. Deren Austausch durch eine 2,5-Zoll-SSD ist keine technische Herausforderung (Kreuzschraubendreher genügt) und macht aus einem lahmen Gerät sofort ein befriedigendes bis flottes. Überlegen muss man trotzdem: 60, 80, 120 GB genügen zwar nachhaltig für ein schlankes oder mittleres Linux-System, aber Daten und Medien muss das System Servern oder externen USB-Laufwerken überlassen.

B. Platinenserver: Betriebssysteme für Platinen werden überwiegend auf SD-Karten geschrieben. Selbst wenn diese schnell sind (UHS-1 ist Pflicht, besser UHS-2), ist eine kleine SSD eindeutig besser und für platinentypische Aufgaben genügt selbst eine 60-GB-SSD locker. Die Auswahl SATA-boottauglicher Platinen ist aber schmal: Odroid M1, Odroid H2, Banana Pi sind nativ dabei, der Raspberry Pi 4 nur mit Erweiterungsboard (Geekworm X825 für circa 37 Euro). Beim Raspberry kommt einschränkend hinzu, dass die SSD über USB 3.0 angeschlossen und dadurch gebremst wird. Das Booten über USB muss eventuell außerdem noch durch ein Firmware-

upgrade und einige Anpassungen vorbereitet werden: Nur für Bastler!

C. Portable Programme: Dieses Szenario kann sich in Ausbau-PCs lohnen, die das System auf einer mechanischen Festplatte betreiben oder deren System-SSD zu klein wird. Nach dem Einbau einer älteren kleinen SSD nimmt diese portable Programme auf, die hier signifikant schneller laden. Windows ist hier im Vorteil, weil es dafür Hunderte von kleinen und großen portablen Programmen gibt (siehe <https://portableapps.com/>). Vergleichbar unter Linux ist Software im Appimage-Format (siehe <https://appimage.github.io/apps/>). Die Software muss nur auf die schnelle SSD kopiert werden und startet dort unabhängig von System und Systempfaden.

D. SSD als Cache für die mechanische Systemfestplatte: Für diese reizvolle Idee gibt es mit Bcache, Dmccache, LVM-Cache mehrere Ansätze, die aber allesamt nicht mehrheitstauglich sind. Noch die praktikabelste Methode ist der LVM-Cache, der aber nur für Datenlaufwerke funktioniert, weil der Grub-Bootloader keinen LVM-Verbund von System- und Cachelaufwerk starten kann.

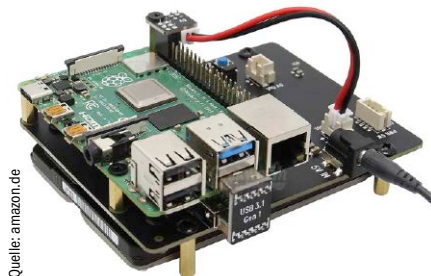
Alte Festplatten realistisch beurteilt

Mechanische Festplatten mit vier TB kosten etwa 100 Euro – je nach Qualität auch weniger oder mehr. Eine ältere Platte mit einem TB ist folglich maximal 25 Euro wert. Noch kleinere Kapazitäten lohnen kein Upcycling etwa durch Zukauf eines USB-SATA-Adapters. Hinzu kommt ein multiplizierter Stromverbrauch, wenn statt einer großen Festplatte mehrere ältere zum Einsatz kommen. Mit zwei oder drei 3,5-Zoll-Festplatten an USB gerät der Gesamtverbrauch eines kleinen Platinenrechners schnell in den Bereich eines großen Ausbau-PCs. Mit acht



USB-SATA-Adapter ohne Stromversorgung: Solche Stecker eignen

sich für 2,5-Zoll-Laufwerke und SSDs und kosten fünf bis 20 Euro. Achten Sie unbedingt auf USB 3.0.



Quelle: amazon.de

Zusatzplatine von Geekworm für SATA-Datenträger: Die Datenverbindung läuft über USB 3.0, das beim Raspberry 4 neuerdings bootfähig ist. Die Einrichtung erfordert dennoch erfahrene Anwender.

Watt im Leerlauf und bis zu 15 Watt bei Hochlast ist pro Platte zu rechnen. 2,5-Zoll-Platten verbrauchen im Leerlauf zwei Watt, bei Last bis zu zehn Watt.

USB-SATA-Adapter: Sollen ausgebaute Festplatten extern angeschlossen werden, sind Hardwareinvestitionen unumgänglich. Für 2,5-Zoll-SATA-Festplatten oder SSDs genügt ein USB-SATA-Adapter ohne Netzteil, da 2,5-Zoll-Geräte über den USB-Anschluss mit Strom versorgt werden. Die günstigsten Adapter beginnen bei etwa fünf Euro. Mindestens 12 Euro kostet ein Adapter, der für 3,5-Zoll-Laufwerke die notwendige Stromversorgung mitbringt.

USB-3.0-Hubs: Wer mehrere Festplatten nutzen will, kommt mit den USB-Ports am Rechner oft nicht aus. USB-Hubs lösen das Problem, sollten für ausreichende Stromversorgung aber immer aktiv, also mit eigenem Netzteil gewählt werden. Beim An-



Quelle: conrad.de

Dockingstationen vermeiden Kabelsalat, Kapazität und Leistung sind aber oft heikel zu recherchieren. Die abgebildete Renkforce USB 3.2 ist eines der günstigsten Modelle.

schluss an Raspberry & Co. ist ein aktiver Hub sogar Pflicht. Für entsprechende USB-3.x-Hubs mit Netzteil sind mindestens 20 Euro fällig.

Dockingstationen: Festplatten-Dockingstationen sind aufgeräumte Lösungen, die den Kabelsalat erheblich reduzieren. Alle einfach einzuschiebenden Festplatten werden von der Dockingstation mit Strom versorgt, was Netzteile und Steckdosen einspart. Außerdem gibt es nur noch ein einziges Datenkabel zum Rechner (meist USB 3.x). Damit sich eine flexible 4-Bay-Station, die mindestens 70 Euro (Renkforce USB 3.2), aber auch über 200 Euro (Startech 4-Bay-Dockingstation) kosten kann, noch so eben lohnt, kommen nur Laufwerke ab zwei TB in Betracht.

Allerdings ist eine solche Station ein Wert für sich und kann künftig auch größere Datenträger aufnehmen. ■

NUR INTAKTE DATENTRÄGER NUTZEN!

Eine neue Rolle für alte Datenträger kommt nur in Betracht, wenn diese technisch einwandfrei sind. Den Zustand fragen Sie mit SMART ab (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology). Datenträger, die keine SMART-Antworten geben, sind sehr alt und in der Regel Elektronikschrott.

Gnome-Disks und der KDE-Partitionmanager können SMART-Werte abgreifen und anzeigen. Gnome-Disks bietet im Drei-Punkt-Menü mit der Option „SMART-Werte und Selbsttests“ ausführliche Auskunft zum markierten Laufwerk. Wichtigste Aussage oberhalb der Einzelwerte ist das Resümee „Das Laufwerk ist in Ordnung“. Das Gnome-Tool kann aber keine Geräte am USB-Port analysieren.

Der KDE-Partitionmanager äußert sich unter „Gerät → SMART-Status“ knapper, jedoch sollten die Angaben „SMART-Status: Gut“ und „Gesamtbewertung: Gesund“ genügen. Das KDE-Tool hat den großen Vorteil, auch Festplatten am USB-Port zu prüfen. Alternativ können Laufwerke an USB auch die „smartmontools“ im Terminal aushelfen:

```
sudo smartctl -H /dev/sd[x]
```

Wenn dieser Health-Test mit „PASSED“ beantwortet wird, ist die allgemeine Tauglichkeit des Laufwerks schon erwiesen.

Mac-Upcycling mit Linux

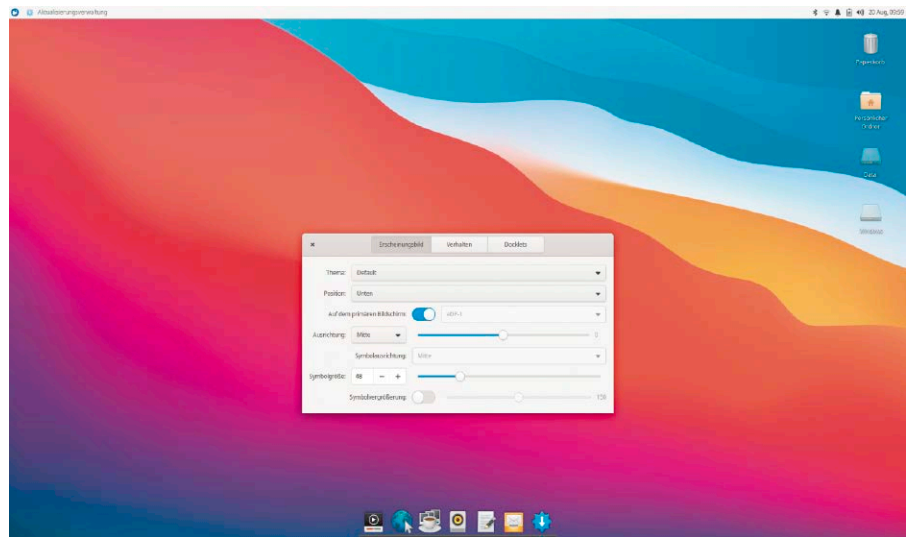
Wenn die Hardware noch problemlos läuft, aber sich das aktuelle Mac-OS nicht mehr flüssig betreiben lässt, kann Linux einem älteren Rechner mit Apple-Logo ein zweites Leben schenken.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Apple versorgt seine Computer verhältnismäßig lang mit Updates. Aber irgendwann ist hier auch ein natürliches Ende erreicht. Entweder kann die neuste Version des Betriebssystems gar nicht mehr installiert werden oder alles geht so langsam, dass es keinen Spaß mehr macht. Wer ältere Mac-Hardware sinnvoll weiternutzen will, sollte die Installation von Linux ausprobieren.

Abschied von Mac-OS

In diesem Artikel gehen wir davon aus, dass Sie sich endgültig von Mac-OS verabschieden wollen, also keine Dualboot-Option benötigen. Dabei bleiben die Vorarbeiten überschaubar, aber es ist zu empfehlen, eine Sicherung des aktuellen Stands der Festplatte durchzuführen. Falls Sie später doch noch eine Datei benötigen, die nicht via Cloud oder Time Machine gesichert war, können Sie auf ein Abbild (etwa von Carbon Copy Cloner) immer noch zugreifen. Sobald das Installationsprogramm von Linux seine Arbeit verrichtet hat, geht das natürlich nicht mehr. Falls Sie für den Mac Schriften erworben haben, die Sie weiterverwenden wollen, sichern Sie mit dem Finder die Ordner „/System/Library/Fonts“ und „~/Library/Fonts“ zur Sicherheit auf einem externen Datenträger.



Xubuntu ist schnell und flexibel

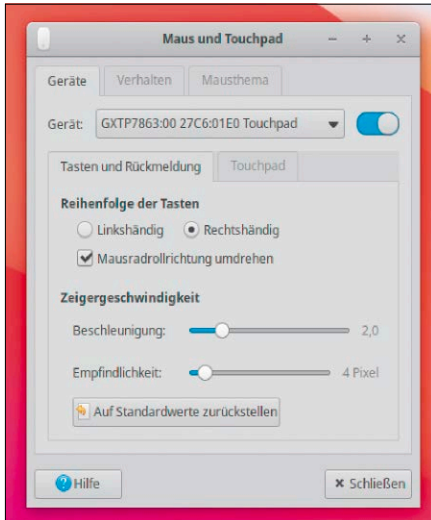
Generell haben Mac-Besitzer die freie Wahl, was die Distribution betrifft. Ob Mac Book, iMac oder Mac Mini: Die grundlegenden Funktionen sollten Sie direkt nach der Installation reibungslos nutzen können. Probleme kann manchmal das WLAN bereiten, was sich aber mit etwas Recherche im Internet beheben lässt. Auch Spezialtasten auf dem Keyboard, wie die Regelung der Bildschirmhelligkeit oder Lautstärke, werden in den meisten Fällen problemlos erkannt. Nur beim Bereitschaftsmodus kommt es gelegentlich zu Problemen, die sich dann nur mit einem Neustart beheben lassen.

Da inzwischen nahezu alle Distributionen Livesysteme anbieten, ist vorheriges Ausprobieren zu empfehlen. Für diesen Artikel haben wir uns für Xubuntu entschieden. Das ist optisch nicht so nah am Mac wie etwa Elementary OS, dafür ressourcenschonend und schnell. Und es kann Richtung Mac-Desktop getrimmt werden. Laden Sie sich die aktuelle Version 22.04 von <https://xubuntu.org/>. Mittels Balena Etcher (www.balena.io)

übertragen Sie die Datei dann auf einen USB-Stick. Sobald das erledigt ist, wird sich ein Mac-OS beklagen, dass es mit dem Datenträger nichts anfangen kann. Werfen Sie das USB-Laufwerk einfach aus.

Start und Installation

Der alte Mac sollte mit einer kabelgebundenen Maus und Tastatur verbunden werden. Kabellose Bluetooth-Eingabegeräte von Apple helfen nicht weiter, da diese beim Start von Xubuntu nicht erkannt werden. Stecken Sie den USB-Stick mit dem Betriebssystem an und starten Sie den Mac neu. Dabei halten Sie die Alt-Taste gedrückt („Wahl“- respektive „Option“-Taste). Der Mac wird sich erkundigen, welches System er starten soll. Statt „Macintosh HD“ nutzen Sie „EFI Boot“. Folgen Sie nun einfach den Anweisungen auf dem Bildschirm und lassen Sie die Installationsroutine ihre Arbeit machen. Am Ende werden Sie dazu aufgefordert, den Datenträger zu entfernen, und der Mac startet neu. Jetzt können Sie sich unter Xubuntu anmelden. Wer sich von alten Gewohnheiten und der vertrauten Um-



Mausverhalten: Mit einem Mausklick in den Einstellungen bringen Sie Xubuntu bei, beim Scrollen die Richtung des Mags zu nutzen.

gebung von Mac-OS vollständig verabschieden will, ist damit bereits am Ende der Migration angelangt.

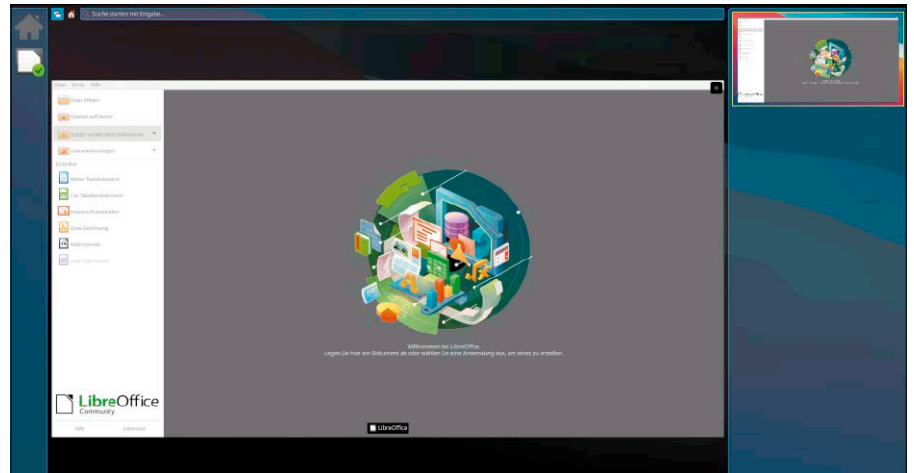
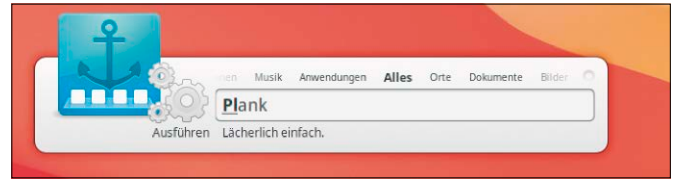
So wird Xubuntu etwas mehr zum Mac

Je nachdem, wie viel Zeit Sie investieren wollen, können Sie mit einigen Umbauten das neue System mehr wie einen Mac gestalten. Das betrifft die Optik wie auch das Verhalten.

Apple stellt die Hintergrundbilder der OS-Versionen zum Download bereit. Über die Bildersuche von Google finden Sie rasch die gewünschte Grafik. Nach dem Download klicken Sie mit der rechten Taste auf den Desktop und wählen „Schreibtischeinstellungen“ aus. Im Register „Hintergrund“ navigieren Sie zum Ordner mit dem Download und wählen das Bild aus. Wechseln Sie anschließend in „Symbole“. Über „Symbol → Orientierung“ können Sie die Icons an den gewohnten Platz „oben rechts senkrecht“ anordnen. Aktivieren Sie im Abschnitt „Standardsymbole“ auch noch die Option „Entfernbarer Datenträger“. Das System fragt nach, ob es die vorhandenen Elemente auch gleich neu anordnen soll. Klicken Sie anschließend auf das Icon in der linken oberen Ecke des Desktops, um das Hauptmenü zu öffnen. Gehen Sie zu „Einstellungen → Maus und Touchpad“. Mit der Option „Mausradrollrichtung umdrehen“ legen Sie das Scrollen wie auf dem Mac fest.

Für langjährige Mac-Nutzer ist die Fenstersteuerung unter Xubuntu ungewohnt. In

Zubehörprogramme: Mit Synapse erzielen Mac-User das von Spotlight gewohnte Launcher-Feeling.



Xfdashboard: Diese Desktoperweiterung fürs Multitasking unter XFCE erinnert funktional an Exposé.

den Einstellungen finden Sie ebenfalls die „Fensterverwaltung“. Im Register „Stil“ können Sie im Abschnitt „Anordnung der Knöpfe“ die Symbole für Minimieren und Schließen mit der Maus auf die gewohnte linke Seite ziehen. Ebenfalls über die Einstellungen rufen Sie „Erscheinungsbild“ auf. Unter „Oberfläche“ wählen Sie das Theme „Adwaita“ und im Register „Symbole“ den Stil „Elementary XFCE“.

Zusätzliche Software für die Kür

Wem diese Kosmetik noch nicht ausreicht, kann mit zusätzlichen Programmpaketen weitere Funktionen des Mags nachrüsten. Ein für viele Mac-Nutzer zentrales Element ist das Dock – der Schnellstarter am unteren Rand des Bildschirms. Über das Anwendungsmenü rufen Sie das „Terminal“ auf und installieren das Plank-Dock:

```
sudo apt install plank
```

Das Programm finden Sie dann unter „Alle Anwendungen“ im Anwendungsmenü. Die Bedienung ist intuitiv und funktioniert wie auf dem Mac. Laufende Programme werden automatisch im Dock angezeigt und markiert. Mit einem Rechtsklick auf eines der Symbole sorgen Sie dafür, dass diese dauerhaft im Dock bleiben. Oder Sie ziehen das Symbol aus dem Anwendungsmenü auf das Dock. Weitere Einstellungen von Plank erreichen Sie, wenn Sie auf einem beliebigen Dock-Symbol bei gedrückter

Strg-Taste einen Rechtsklick ausführen. Mit dem Terminalkommando `sudo apt install synapse` installieren Sie einen Launcher, der an Spotlight unter Mac-OS erinnert und Dateien sowie Anwendungen schnell findet. Einmal über das Anwendungsmenü gestartet, rufen Sie die Eingabezeile mit „Strg-Leertaste“ auf. In der rechten oberen Ecke finden Sie ein kleines Symbol, über das Sie die Einstellungen des Programms aufrufen. Dort ist auch die Option zu finden, um die App bei jedem Start des Systems automatisch auszuführen.

Wer Zeit investiert, kann noch mehr Mimikry betreiben. Hier erweist sich die Flexibilität von Linux als echter Vorteil. Es gibt fast nichts, was sich nicht an die Wünsche des Anwenders anpassen lässt. Zu bedenken ist dabei lediglich, dass sich das System damit immer weiter von seinem ursprünglichen Zustand entfernt, was es dann bei der Suche nach Support etwas schwerer macht, passende Tipps umzusetzen. Mit einem tieferen Eingriff in das System (mit dem Kommando `localectl`) können Sie die Funktion von rechter und linker Alt-Taste tauschen. Mit dem „vala-panel-appmenu“ legen Sie ein Anwendungsmenü fest, das die Funktionalität auf dem Mac nachahmt, und mit „Xfdashboard“ holen Sie sich eine Desktopfunktion, die an die Fensterübersicht „Exposé“ der Mac-Oberfläche GNOME erinnert. ■

Das neue Linux Mint 21

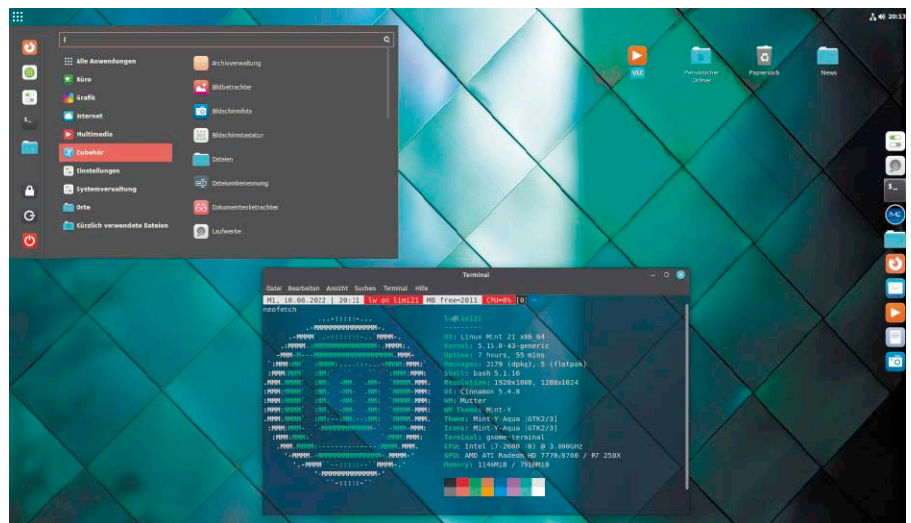
Linux Mint 21 wurde am 31. Juli fertiggestellt: Mint ist das Desktop-Linux schlechthin, hat sich im Gegensatz zu Ubuntu ganz dieser Rolle verschrieben und rangiert auf distrowatch.com deutlich vor seiner Ubuntu-Basis. Version 21 bleibt seinem Kurs treu.

VON HERMANN APFELBÖCK

2022 ein neues Linux Mint 21: Der Mint-Versionszähler will es so – der ist unabhängig von der Jahreszahl und wird erst 2024 die „22“ erreichen. Linux Mint 21 „Vanessa“ basiert auf Ubuntu 22.04 LTS und wird als Langzeitversion fünf Jahre versorgt – also bis 2027. Genau wie seine Ubuntu-Basis verwendet Version 21 den nicht mehr ganz taufrischen Linux-Kernel 5.15 vom Oktober 2021, der aber wichtige Verbesserungen für die Dateisysteme Ext4, BTRFS und NTFS sowie für Samba-Netzwerkfreigaben enthält. Wie gewohnt wird es auch eine „Edge“-Version von Linux Mint 21 mit jüngerem Kernel, im aktuellen Fall mit Kernel 5.17 geben, die allerdings zum Zeitpunkt dieses Artikels noch nicht zur Verfügung stand.

Traditionell bietet Linux Mint 21 neben der Hauptedition mit dem angestammten Cinnamon-Desktop die alternativen Ausgaben mit Mate und XFCE. Diese zusätzlichen Mint-Editionen erhalten natürlich alle allgemeinen Neuerungen bei Kernel, Systembasis, Installer, X-Apps und Programmversionen, verbleiben aber mit Mate 1.26 und XFCE 4.16 bei den Desktopversionen des Mint-Vorgängers. Daher gibt es keinen Grund, auf diese Editionen nachfolgend spezieller einzugehen.

Keine der drei Editionen stellt hohe Hardwareansprüche. Als Minimalanforderung nennt das Mint-Team ohne Differenzierung für alle drei Ausgaben mindestens zwei (empfohlen: vier) GB RAM und 20 (empfohlen: 100) GB auf Festplatte. Dies sind Ansprüche, die heutzutage allenfalls für virtuelle Maschinen eine Überlegung wert sind.



Wer dort RAM sparen will, kommt für die XFCE-Edition tatsächlich auch noch mit zwei GB RAM aus. Eine ältere Dualcore-CPU mit Zwei-GHz-Takt ist für XFCE ausreichend, für Cinnamon und Mate darf es auch etwas moderner sein.

ISO-Downloads und Heft-DVD

Linux Mint 21 „Vanessa“ erhalten Sie wie gewohnt über die Projektseite <https://linuxmint.com/download.php>, die zu den eigentlichen Spiegelsevernen für den Download verlinkt. Der Download umfasst für alle Varianten circa 2,4 GB und ist kostenlos. Das ISO-Image kann dann mit den üblichen Mitteln (Etcher, Win 32 Disk Imager, Gnome-Disks) bootfähig auf USB kopiert werden, um es danach am Zielrechner zu booten und das System mit dem Livemedium zu installieren. LinuxWelt-Leser, welche die Hauptedition mit Cinnamon neu installie-

ren möchten, können die beiliegende Heft-DVD verwenden. Nähere Anleitungen, das System neu zu installieren oder die ältere Version 20.3 auf „Vanessa“ zu hieven, lesen Sie im nachfolgenden Artikel. Dort gehen wir auch auf das runderneuerte Tool „Mint-upgrade“ für Linux Mint 20.3 näher ein. Dieses Werkzeug erschien rechtzeitig zur Version 21, hat seinen Platz aber natürlich auf dem Vorgängersystem 20.3.

Frische Software mit klassischem Firefox

Erwartungsgemäß liefert Mint 21 neben erneuerter Kernel- und Ubuntu-Basis frische Softwarepakete mit – unter anderem Firefox 103, Thunderbird 91.11 und Libre Office 7.3.5. Aus unserer Sicht eine der größten und erfreulichsten Überraschungen in Linux Mint 21 ist der Firefox als klassisches DEB-Paket, das fortan offenbar vom

Firefox als klassisches DEB-Paket: Der Browser nennt sich „Mozilla Firefox for Linux Mint“ und wird jetzt offensichtlich vom Mint-Team aktuell gehalten.

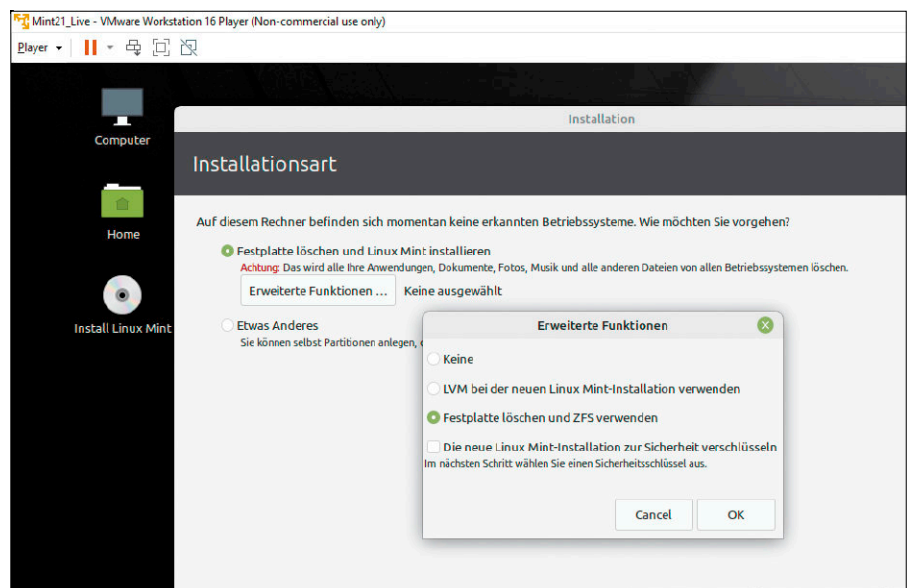


Mint-Team gepflegt wird. Der Browser heißt jetzt „Mozilla Firefox for Linux Mint mint-001 - 1.0“ (siehe „Hilfe → Über Firefox“). Somit bleibt sich Linux Mint bei der Verweigerung von Snap-Containern und verschmäht die einfache Übernahme des Firefox-Snaps aus den Ubuntu-Quellen. Damit war zu rechnen, jedoch war es wahrscheinlicher, dass Mint zu einem anderen Standardbrowser wie Chromium greifen würde, statt sich die Pflege der Firefox-Updates ans Bein zu binden.

Dem Anwender sollte es recht sein: Er erhält damit weiterhin den sympathischen Open-Source-Browser als flotte DEB-Installation. Und für Firefox bedeutet dies echte Wertschätzung und aktive Unterstützung. **Hinweis:** In Ablehnung des proprietären Snapstores von Ubuntu/Canonical (snapcraft.io) schlägt sich Linux Mint bekanntlich auf die Seite des offenen Flatpak-Containerformats. Flatpak-Software ist sowohl über die „Anwendungsverwaltung“ als auch über das Terminaltool flatpak zu beziehen. Allerdings hält sich Linux Mint auch in Version 21 zurück und bietet dies nur als Option an. Standardmäßig ist keine einzige Flatpak-Software vorinstalliert.

Setupoptionen: Ecrypt FS und ZFS

Nach wie vor hält Linux Mint fest an der einfachen Home-Verschlüsselung mit Ecrypt FS. Die Option „Meine persönlichen Daten verschlüsseln“ erscheint im Installationsprogramm beim Anlegen des primären Benutzerkontos im Dialog „Wer sind Sie?“. Beachten Sie, dass Ubuntu diese Option mit Ecrypt FS schon seit 2018 als zu unsicher verworfen hat. Andererseits hat Linux Mint nicht unrecht, wenn es diese Home-Ver-



Installer mit ZFS-Angebot: Ubuntu hat dieses überdimensionierte Dateisystem seit 2019 im Installer. Linux Mint tilgte diese Option lange Zeit, zieht aber jetzt mit Version 21 nach.

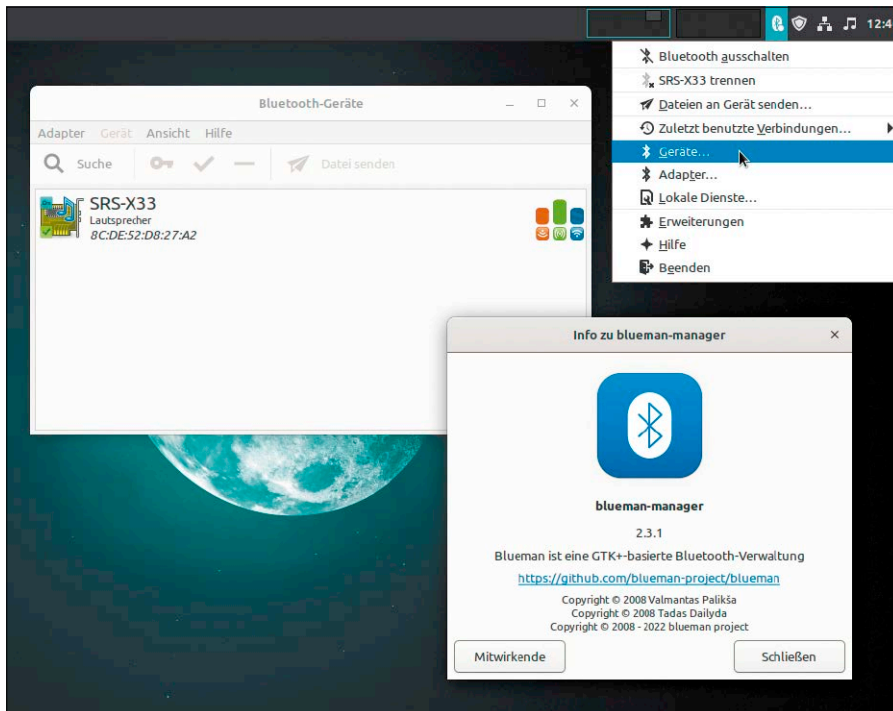
schlüsselung weiterhin als bequem (korrekte Nutzeranmeldung öffnet den „Home-Tresor“) und die Sicherheitsbedenken als akademisch einstuft. Trotzdem: Wer auf Nummer sicher gehen will, entscheidet sich an früherer Stelle des Setups („Installationsart“) unter „Erweiterte Funktionen“ für LVM und „...Installation...verschlüsseln“.

ZFS-Unterstützung: So gar nicht zur Desktopausrichtung von Linux Mint passt die neue Option des ZFS-Dateisystems im Installationsprogramm. Diese wird jetzt erstmals vom originalen Ubuntu-Installer übernommen und findet sich im Dialog „Installationsart“ unter „Erweiterte Funktionen“. Wir raten auf allen typischen Desktoprechnern mit vier bis 16 GB RAM von dieser Möglichkeit ab. ZFS ist ein beeindruckendes

Dateisystem, gehört aber eindeutig auf große Server mit sehr großer Speicherausstattung und einem großen Datenträgerpool. Als notwendige Konsequenz dieser Installationsoption muss Linux Mint 21 dann auch eine ganze Reihe von Systemdiensten für ZFS mitbringen. Die sind allesamt unnötig, falls Linux Mint 21 mit einem Standarddateisystem wie Ext4 installiert wird. Im später folgenden Special zu systemd können Sie nachlesen, wie Sie überflüssige ZFS-Dienste auf Wunsch abschalten.

Bluetooth-Manager Blueman

Die Ablösung des bisherigen Blueberry-Applets – eine X-App des Mint-Teams – erfolgt nicht freiwillig. Das grafische Front-End für Gnome Bluetooth wurde schlicht



Ablösung beim Bluetooth-Manager: Bluelman ist funktionsreicher als der Vorgänger Blueberry.

inkompatibel und musste ersetzt werden. Als Nachfolger ist jetzt Bluelman an Bord, der sich problemlos in alle drei für Linux Mint relevanten Desktops integriert (Cinnamon, Mate, XFCE). Der geänderte Bluetooth-Manager erscheint wie sein Vorgänger als Applet in der Systemleiste. Optisch ist Bluelman gegenüber dem Vorgänger Blueberry kein Gewinn, aber dafür bietet er bessere Konnektivität für Audiogeräte und mehr Funktionen. Zur erweiterten Funktionalität gehört auch die Tatsache, dass alle Einstellungen und Bluetooth-Geräte nicht nur über das grafische Applet (bluelman-tray), sondern auch komplett über das Terminal anzusteuern sind. Dafür zuständig sind die Unterprogramme bluelman-manager und bluelman-adapters (und weitere).

Wertvolle Ubuntu-Korrekturen

1. Kein Ubuntu-Programmkiller: Ubuntu 22.04 LTS hat einen neuen kleinen systemd-Dienst eingeführt: systemd-oomd steht für „out of memory“ („oom“, das schließende „d“ ist Standard bei systemd-Diensten) und ist ein Killer von Benutzerprogrammen, wenn ernste Speicherengpässe drohen. Im Prinzip ist es richtig, das Gesamtsystem vor einem drohenden Stillstand zu schützen, aber systemd-oomd arbeitet offenbar zu aggressiv und schießt Anwendungen wie Gimp oder Libre Office allzu voreilig ab.

Eine sensiblere Version ist zwar in Arbeit, aber darauf wollte sich das Mint-Team offenbar nicht verlassen. Linux Mint 21 hat den Killerdienst nicht übernommen.

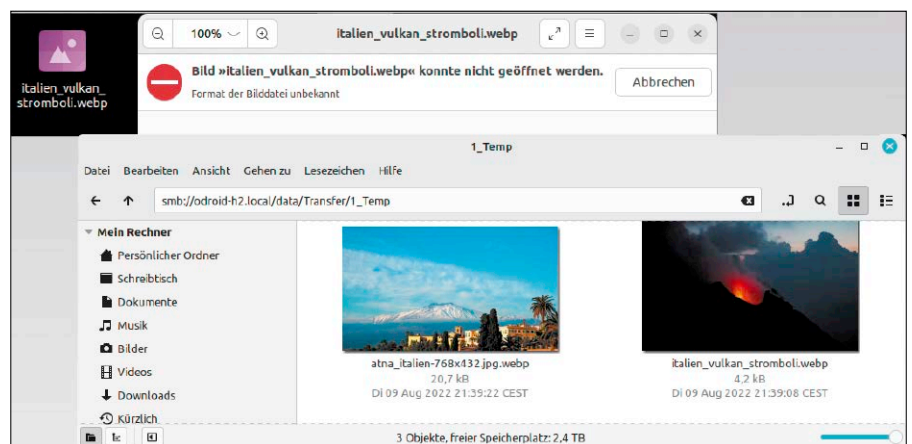
2. Bibliothek für Appimages: Bei Ubuntu 22.04 war es sicher nur ein Versehen und Linux Mint 21 hatte seit April ausreichend Zeit, von dieser peinlichen Panne zu erfahren und sie jetzt zu vermeiden: In Ubuntu 22.04 fehlt nämlich eine winzige Bibliothek (libfuse2) mit der Konsequenz, dass Software im relativ verbreiteten Appimage-Containerformat beim Start kommentarlos den Dienst verweigert. Die kleine Bibliothek ist natürlich schnell nachinstalliert,

wenn man die Ursache kennt, aber Linux Mint 21 bringt die Datei natürlich wieder standardmäßig mit.

3. Kein Dualboot-Problem: Nach Installationen von Ubuntu 22.04 neben Windows fehlt unter Umständen der Eintrag für Windows im Grub-Menü. Das ist kein destruktiver Bug, weil das Windows-System existiert und funktioniert und nur der Menüeintrag fehlt. Schuld ist die abgeschaltete Grub-Komponente os-prober zur Erkennung von weiteren Betriebssystemen. Linux Mint 21 hat diese Komponente wieder standardmäßig aktiviert. Diese Maßnahme ist benutzerfreundlich, andererseits durchaus kontrovers zu bewerten, denn der os-prober wurde nach (akademischen?) Sicherheitsbedenken in diversen Distributionen deaktiviert – nicht nur unter Ubuntu.

Kleinigkeiten bei den X-Apps

Schon Linux Mint 18 (2016) hatte die ersten X-Apps eingeführt. Es handelt sich um Gnome-Zubehör wie Gedit (Texteditor) oder Totem (Videoplayer), das unabhängig von Gnome werden und optisch für alle GTK-Oberflächen passen soll, also unter anderem zu den drei Mint-Desktops Cinnamon, Mate, XFCE. Xed (Gedit), Xplayer (Totem), Xviewer (Eog) und Xreader (Evince) waren die frühesten Vertreter, inzwischen sind die Eigenentwicklungen Warpinator (Netztausch), Bulky (Renamer), Thingy („Zuletzt verwendet“-Bibliothek) hinzugekommen. Version 21 übernimmt jetzt auch Timeshift in die vom Mint-Team gepflegten X-Apps. Für die Mint-Nutzer bedeutet dies gut gepflegte Zubehörprogramme, die in anderen Distributionen gänzlich fehlen (Warpinator, Thingy, Bulky, Webapp-Manager) oder dort



Mint beherrscht das Webp-Bildformat: Während Ubuntu mit Eog (oben) das Format verweigert, ist die X-App (Xviewer) in Linux Mint 21 dafür gerüstet (unten).

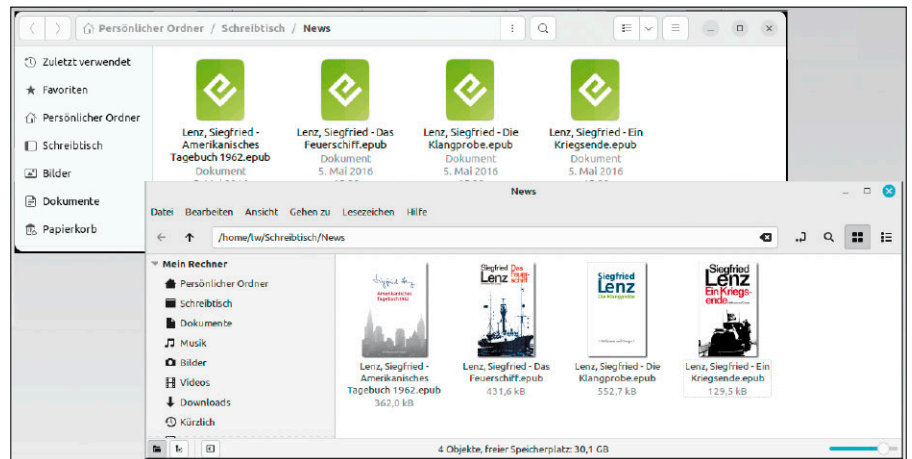
nicht dieselbe Funktionalität bieten (Xed, Xplayer, Xviewer, Xreader). Die funktionalen Vorteile bleiben aber oft bei marginalen Details. Auch für Mint 21 meldet der Mint-Chef Lefèbvre nur Kleinigkeiten bei Xviewer, Bulky und **Webapp-Manager**. Letzterer ist ein hübsches Tool, um Websites wie ein isoliertes lokales Programm abzulegen, und unterstützt dabei jetzt neben Firefox und Chrome weitere Browser.

Das Snapshot- und Sicherungstool **Timeshift** ist seit Versionen als oberste Benutzerpflicht fest in Linux Mint integriert. Auch diese Software gehört ab sofort zu den X-Apps des Mint-Teams. Dies geschieht nicht ganz freiwillig, nachdem der bisherige Timeshift-Entwickler neue Wege einschlägt. Eine wirklich nützliche Ergänzung ist die **Webp-Bildunterstützung**: Das von Google seit 2010 entwickelte Webp-Bildformat wird langsam, aber unaufhaltsam populärer. Insbesondere Websites profitieren von der Kombination guter Bildqualität bei geringer Größe. Browser haben mit dem Format längst kein Problem, Dateimanager oder Bildviewer hingegen schon. Unter Ubuntu zeigt der Dateimanager keine Thumbnails für Webp-Bilder und der Bildbetrachter (eog) meldet „Format unbekannt“. Unter Linux Mint 21 beherrscht das Format sowohl die X-App Xviewer als auch der Dateimanager Nemo (via „Thumbnailer“, siehe unten). Auch die Übernahme als Hintergrundbild ist problemlos.

Thumbnailer für mehr Icons: Eine kleine, aber hübsche Komfortfunktion ab Linux Mint 21 nennt sich Thumbnailer. Dahinter verbirgt sich eine kleine Sammlung von X-Apps (zum Beispiel xapp-epub-thumbnailer), welche die Vorschaufunktion im Dateimanager Nemo verbessern. Es handelt sich also um keine Benutzerprogramme, sondern um Hintergrundhelfer für Nemo und sie treten nur dann in Aktion, wenn in den Nemo-Einstellungen unter „Vorschau“ die Vorschaubilder aktiviert sind (dies übrigens nur bei lokalen Dateien, nicht im Netzwerk). Aktuell unterstützte Formate sind Appimage, MP3, Epub, Webp, RAW-Bilder.

Cinnamon 5.4: Umbau ohne Highlights

Alle Infos bis hierher gelten für alle Mint-Editionen. Dieser letzte Abschnitt bezieht sich ausschließlich auf den Cinnamon-Desktop der Hauptedition. Die Änderungen bei Cinnamon 5.4 sind unter der Haube



Nautilus in Ubuntu und Nemo in Mint: Während Nautilus (oben) nur ein generisches Icon anzeigt, kann Nemo (unten) dank des Epub-Thumbnailers Inhaltliches anbieten.

zwar bedeutsam, haben aber nur geringe Auswirkung auf Funktionalität und Bedienung. Dem Mint-Team ging es vor allem darum, den Fenstermanager Muffin (eine inzwischen uralte Abspaltung des Gnome-Fenstermanagers Mutter) wieder näher an seine „Mutter“ zu bringen. Damit wird es künftig wieder einfacher, nützliche Codeanpassungen bei Gnome/Mutter nach Cinnamon/Muffin zu portieren.

Dies hat vorerst zum Teil auch nachteilige Konsequenzen: Cinnamon lässt die detaillierte Anpassung der Fenstereffekte unter den Tisch fallen. Eine Basiskonfiguration unter „Systemeinstellungen → Effekte“ bleibt aber bestehen. Ein echtes Opfer des aktualisierten Desktops ist die beliebteste aller Cinnamon-Erweiterungen „Transparente Leisten“ (siehe „Systemeinstellungen → Erweiterungen → Herunterladen“). Sie lässt sich installieren, funktioniert aber nicht mehr. Ob auch andere Erweiterungen betroffen sind, haben wir nicht systematisch getestet.

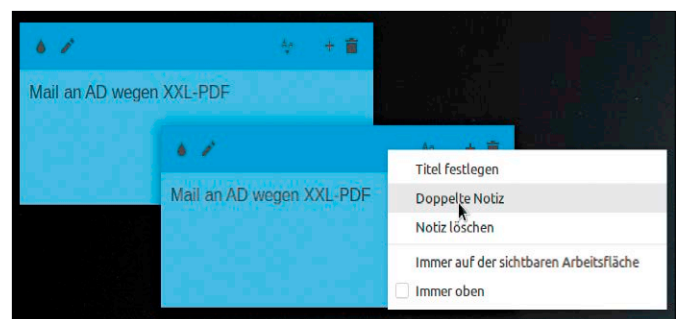
Andererseits verspricht Cinnamon 5.4 verbesserte fraktionelle Skalierung (siehe „Systemeinstellungen → Bildschirm“), ein verbessertes Applet „Schreibtisch anzeigen“

zur Desktopanzeige, eine vereinfachte Konfiguration für „Aktive Ecken“ sowie verbesserte Menü-, Sound- und Power-Applets in der Systemleiste. Alle diese Neuerungen dürften sich aber primär auf Fehlerbehebungen beziehen und sind nicht funktionsreicher als bisher.

Neues Leistungssymbol: Eine kleine Zusatzinfo ist hinzugekommen. Automatisierte Vorgänge wie die Systemaktualisierung oder Timeshift-Snapshots melden sich jetzt mit einem Zahnradsymbol in der Systemleiste. Dies soll den Benutzer informieren, dass das System durch Hintergrundprozesse beansprucht ist und eventuell etwas langsamer reagiert. Beachten Sie aber, dass dieses Symbol nichts über die tatsächliche Systembelastung aussagt, die eventuell trotz dieser Prozesse moderat bleibt.

Wayland? Trotz Umbauarbeiten bleibt der Cinnamon-Desktop weiterhin ausschließlich beim Xorg-Fensterprotokoll. Diesbezüglich liegt Cinnamon derzeit technisch deutlich hinter Gnome und KDE. Die ganz große Eile ist für dieses Linux-Langzeitprojekt aber nicht geboten, zumal sich auch für Wayland-taugliche Desktops aktuell immer noch X11/Xorg empfiehlt. ■

Sticky Notes (Desktopnotizen): Das kleine Zubehör erhält jetzt eine Kopieroption – eine Marginalie, die der Haupttext unter den Tisch fallen lässt.



Upgrade, Installation, Einrichtung

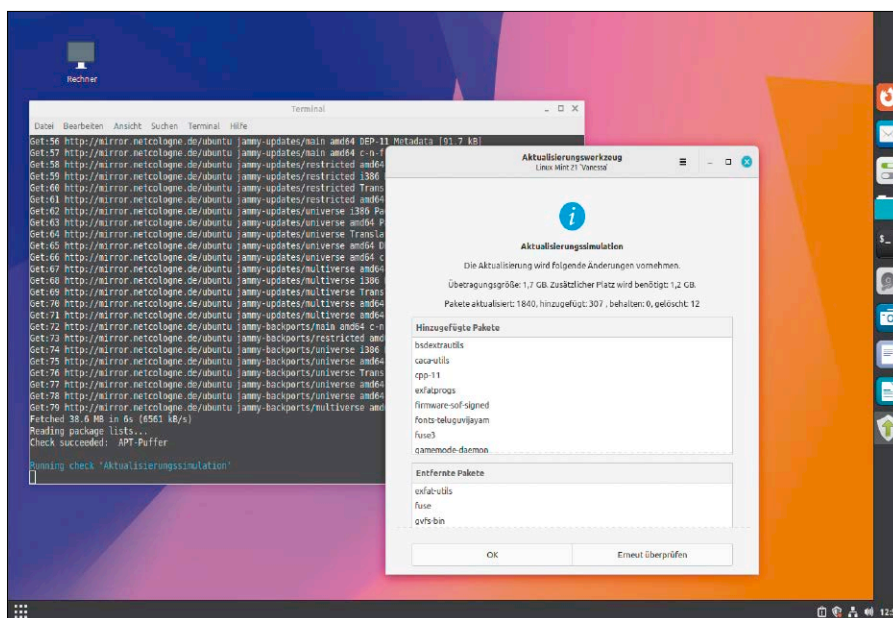
Dieser Beitrag bringt Linux Mint 21 auf den Rechner und erläutert Einrichtungspflichten und erste Optimierungsschritte. Bei den meisten Aufgaben unterscheidet sich Version 21 nicht von den Vorgängern, daher halten wir die Infos fokussiert und knapp.

VON HERMANN APFELBÖCK

Linux Mint war lange „upgrade-scheu“, danach immer noch skrupulös bei externen Paketquellen. Das neue Upgradetool macht den Vorgang toleranter, fehlertoleranter und nach unserer Erfahrung risikolos. Für Neuinstallationen gilt die bekannte Sorgfaltspflicht hinsichtlich Uefi- und Bios-Modus, insbesondere wenn bereits ein System vorliegt. Ansonsten bleibt der Installer in Linux Mint 21 mit einer kleinen Ausnahme unverändert. Und für alles, was nach einer Neuinstallation notwendig oder empfehlenswert ist, gelten ebenfalls die bekannten Regeln.

Upgrade von Version 20.3 auf 21

Der häufigste Weg zur Version 21 ist sicher nicht die Neuinstallation, sondern das Upgrade. Für das Upgrade des Vorgängers 20.3 gibt es ein völlig neu geschriebenes grafisches Tool „mintupgrade“. Das Werkzeug erledigt diverse Checks, prüft die Erreichbarkeit der eingestellten Paketquellen (Spiegelserver), erlaubt auch eventuell vorhandene externe Quellen wie PPAs und löst Konfliktsituationen. Wie tief die Problemerkennung tatsächlich geht, können wir schlecht abschätzen, da sich in unserem Fall keine Konflikte ergaben. Dass die Mint-Entwickler aber gewiss nicht an jede Situation und jede Nutzerdummheit gedacht haben, lässt sich daran ablesen, dass das mintupgrade auch auf einem nagelneu installierten Mint 21 alle Phasen brav durchläuft, um am Ende zu melden, dass es hier „0 Bytes“ und „0 Pakete“ zu installieren gibt.



Verbessertes Upgradetool für Version 20.3: Das Upgrade auf Mint 21 akzeptiert auch Fremdquellen und ist damit toleranter als alle Vorgänger.

Das Werkzeug macht natürlich nur auf dem Vorgänger Linux Mint 20.3 Sinn. Bevor Sie es mittels

```
sudo apt install mintupgrade
```

installieren, bringen Sie erst das System mit `sudo apt update` und `sudo apt upgrade` auf den aktuellen Stand. Starten Sie dann das Tool im Terminal:

```
sudo mintupgrade
```

Das grafische Fenster dient nur als Assistent, der einige „OK“- und bei Bedarf „Beheben“- und „Prüfen“-Klicks entgegennimmt. Begleitend läuft die eigentliche Aktion im Terminal, das umfassend über jeden einzelnen Schritt informiert. Der grafische Assistent ist deutsch übersetzt, die Terminalausgabe englisch.

Neuinstallation mit dem Mint-Livesystem

Die Cinnamon-Edition können Sie mit der Heft-DVD installieren. Die ISO-Abbilder aller der drei Mint-Editionen finden Sie auf der Seite <https://linuxmint.com/download.php>, die auf deutsche und internationale Quellen verweist („Download mirrors“). Die Auswahl der Quelle spielt keine Rolle für die Sprachlokalisierung. Das gewünschte ISO-Image schreiben Sie nach dem Download mit einem Werkzeug wie Etcher, Win 32 Disk Imager (unter Windows) oder Gnome-Disks auf einen USB-Stick und booten damit Ihr Zielgerät. Ob Heft-DVD oder ISO-Download – es handelt sich in jedem Fall um ein Livesystem, das das Ausprobieren der je-

weiligen Edition ermöglicht und die Installation über den Desktoplink „Install Linux Mint“. Alle drei Mint-Editionen verwenden das identische Installationsprogramm.

Das leidige Installationsthema Bios/MBR versus Uefi/GPT nötigt zu einer Reihe von Fallunterscheidungen, die man aber relativ einfach abkürzen kann: Der moderne Uefi/GPT-Partitionsstil ist eigentlich stets zu bevorzugen, egal ob eine Solo- oder eine Multibootinstallation erfolgen soll. Für den Einsatz von Bios/MBR gibt es nur genau zwei Ausnahmen:

1. Linux Mint soll im Multiboot neben einem anderen System installiert werden, das im Bios-Modus vorliegt (das ist dann in jedem Fall ein weiteres Linux, da Windows immer Uefi/GPT verwendet).

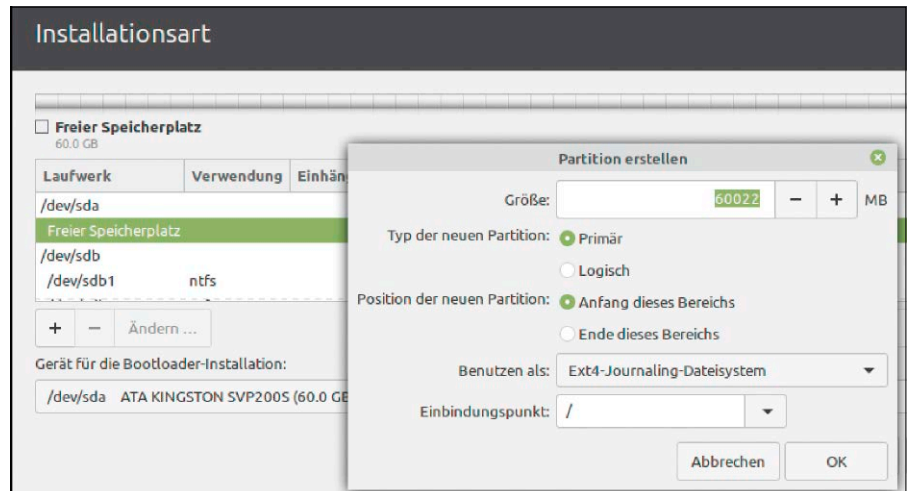
2. Linux Mint soll auf USB installiert werden. Den aktuellen Partitionsstil eines existierenden Systems können einschlägige Tools ermitteln – unter Windows die „Datenträgerverwaltung“, unter Linux Mint das Standardwerkzeug Gnome-Disks. Uefi/GPT erscheint hier als „GUID Partition Table“, der Bios/MBR-Modus als „Master Boot Record“. Ist dann entschieden, ob Sie mit Uefi/GPT oder aufgrund der genannten Ausnahmen mit Bios/MBR-Partitionstabelle installieren müssen, dann booten Sie das Installationsmedium (etwa unsere Heft-DVD) im passenden Modus. Dazu verwenden Sie nach dem Einschalten des Zielgeräts das Bootmenü des Bios (Taste F2, F8, F12 oder Esc – leider nicht standardisiert) und wählen den Datenträger mit dem Installationsmedium. Der sollte dort zweimal erscheinen – einmal mit „Uefi“ und einmal ohne (das ist der Bios-Modus).

Der Installer Ubiquity

Im Livesystem starten Sie die Installation mit der Desktopverknüpfung. Zuerst wählen Sie unbedingt die Sprache „Deutsch“ sowie die deutsche Tastatur aus. Im nächsten Schritt erscheint der entscheidende Dialog „Installationsart“ mit zwei möglichen Szenarien:

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

B. Hat der Installer auf der primären Festplatte ein System gefunden, dann erscheint als oberste und markierte Option „Linux Mint neben [...] installieren“ und erst als zweite Option „Festplatte löschen [...]“.



Um eines von mehreren bestehenden Systemen durch Mint zu ersetzen, müssen Sie die Partition löschen und den „freien Speicherplatz“ mit Ext4 ausstatten. Einhängepunkt ist „/“.

Wenn Sie Linux Mint als alleiniges System verwenden wollen und ein eventuell bestehendes System nicht mehr brauchen, wählen Sie in beiden Situationen die Option „Festplatte löschen“. Dabei wird die Festplatte formatiert, der Datenbestand (und ein eventuelles System) gelöscht und das neue System eingerichtet.

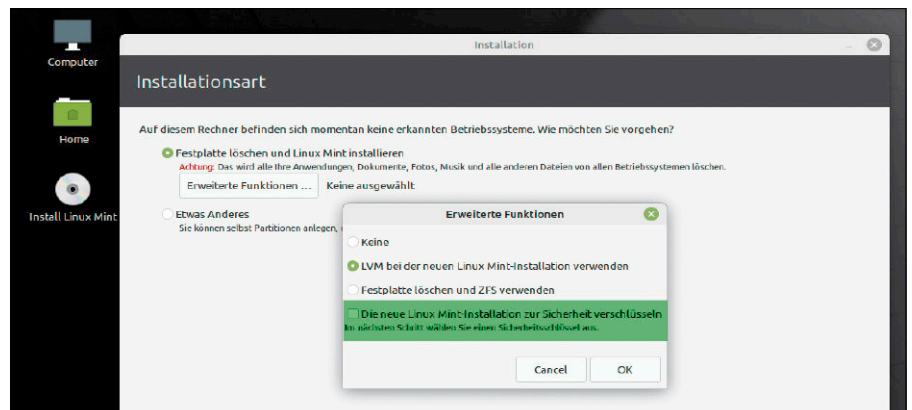
Wenn Sie das bestehende System benötigen, wählen Sie die Option „Linux Mint neben Windows Boot Manager installieren“ (so bei einem installierten Windows). Nach einem Klick auf „Weiter“ schlägt der Assistent eine neue Aufteilung der Partitionen vor, indem er die Windows-Partition verkleinert und Platz für Linux Mint schafft. Die Partitionsgrößen justieren Sie mit der Aufteilungsmarkierung und der Maus.

Eine weitere Multiboot-Installation ergibt sich auf einem Rechner, der bereits zwei oder mehr Systeme enthält, und nun eines der bestehenden Systeme durch Linux Mint

ersetzt werden soll. In diesem Fall wählen Sie im Fenster „Installationsart“ den Punkt „Etwas Anderes“. Dort löschen Sie in der Laufwerkliste mit der Schaltfläche „-“ die Partition des obsoleten Systems und erstellen im „Freien Speicherplatz“ mit der „+“-Schaltfläche eine neue Ext4-Partition mit dem Mountpunkt „/“. Unter „Gerät für die Bootloader-Installation“ übernehmen Sie die voreingestellte primäre Festplatte „/dev/sda“.

Der Installer: Erweiterte Optionen

Wie schon im voranstehenden Artikel angesprochen, übernimmt Linux Mint 21 gemäß Ubuntu die Installationsoption mit ZFS-Dateisystem. Die Option erscheint im Dialog „Installationsart“ unter „Erweiterte Funktionen“. Davon raten wir auf allen Desktopsystemen generell ab, da sie nur RAM kostet und bei typischen Festplattenkapazitäten keine Vorteile bringt. Unter



Cryptsetup-Datenträgerverschlüsselung: Dieser Datenschutz ist in Linux Mint einfach einzurichten, falls das neue System die komplette primäre Festplatte übernehmen darf.

„Erweiterte Funktionen“ gibt es aber auch noch den Punkt „LVM...verwenden“, der dann die Verschlüsselung der Mint-Installation freischaltet. Diese Partitionsverschlüsselung (Cryptsetup) ist vor allem für mobile Notebooks die beste Wahl für zuverlässigen Datenschutz. Sie ist sicherer und performanter als die Home-Verschlüsselung (die das Mint-Setup im späteren Dialog „Wer sind Sie?“ weiterhin anbietet). Im späteren Benutzeralltag muss nur bei jedem Systemstart die Partition mit dem Passwort aufgeschlossen werden.

Einzige Einschränkung: LVM und Partitionsverschlüsselung setzen voraus, dass Sie Linux Mint die gesamte primäre Festplatte überlassen. Multiboot oder komplexere Partitionsaufteilungen sind nicht vorgesehen. Die Festplatte muss folglich leer sein oder darf nur noch Daten enthalten, die Sie nicht mehr benötigen.

Pflichten nach dem Setup

Nach einer Neuinstallation sind einige Einstellungen und Nachbesserungen unverzichtbar. Einige, aber nicht alle wichtigen Aufgaben zeigt der „Willkommen“-Bildschirm (mintwelcome) unter „Erste Schritte“.

Aktualisierungsverwaltung: Das Wichtigste ist zunächst ein erster Besuch in den Paketquellen. Daher gehen Sie in die „Aktualisierungsverwaltung“ und klicken auf „Auffrischen“ und danach auf „Aktualisierungen installieren“. Gleichbedeutend dazu sind diese Terminalbefehle:

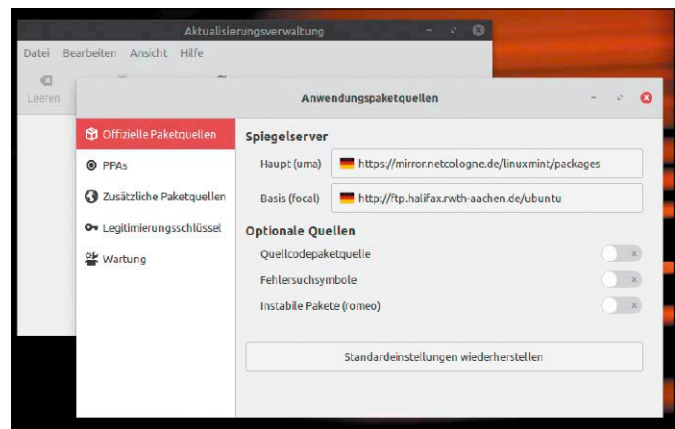
```
sudo apt update
```

```
sudo apt upgrade
```

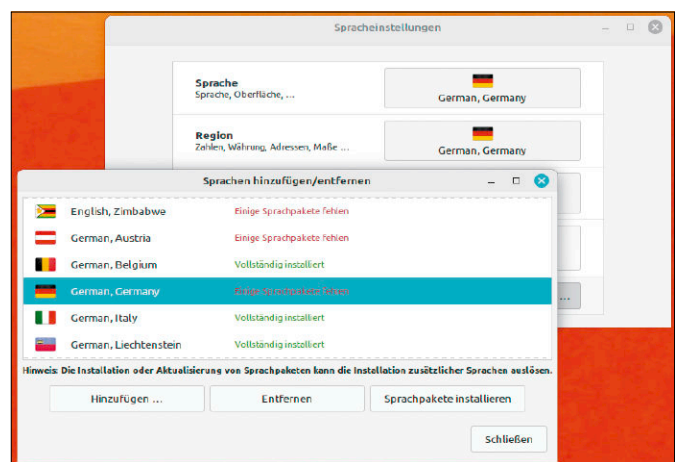
Ab sofort ist dann auch die Installation zusätzlicher Software möglich. Feineinstellungen der Aktualisierungsverwaltung finden Sie unter „Bearbeiten → Einstellungen“. Unter „Optionen“ ist der Abschnitt „Automatisch auffrischen“ der wichtigste. Aktivieren Sie diese Option, damit das System am Spiegelserver automatisch nachsieht, ob neue Updates bereitstehen.

Eher unkritisch sind die Zeitintervalle: Der Punkt „Erstmals auffrischen“ bezieht sich auf den Systemstart. Setzen Sie die Voreinstellung mit „10“ Minuten deutlich nach hinten, wenn Sie nach Start das System üblicherweise erst mal intensiv nutzen. Weitere Updatechecks sind dann nicht alle zwei Stunden erforderlich (Voreinstellung) und können auf „Tage“ erhöht werden, sodass sie für normale Sitzungen komplett entfallen.

Der heiße Draht zu Updates und Software: Schnelle regionale Spiegelserver nützen Ihnen und den Distributionsanbietern (Mint und Ubuntu) gleichermaßen.



Nach der Installation fehlen immer einige deutsche Sprachpakete. Dies korrigieren Sie unter „Systemeinstellungen → Sprachen“.



Spiegelserver: Eine frühe Aktion, die sich gleich nach der Installation lohnt, ist die Auswahl optimaler Spiegelserver unter „Anwendungspaketquellen“: Spiegelserver sind die beiden Webserver mit Mint- und Ubuntu-Paketen, woher das System die Software bezieht. Beim Klick auf die voreingestellten Server startet automatisch ein Geschwindigkeitstest, der die schnellsten Server anzeigt. Spiegelserver bieten zwar nur die Software aus den „Offiziellen Paketquellen“ (also keine externe PPAs oder Software wie Google Chrome), diese sind aber die wichtigsten und umfangreichsten: Der Server für „Haupt (vanessa)“ liefert die Updates für Mint-eigene Komponenten und der noch wichtigere Server für „Basis (jammy)“ die Updates der Ubuntu-Paketquellen.

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

Sprachunterstützung: Bei der Installation legen Sie zwar die Sprache „Deutsch“ fest, was jedoch noch kein konsequent deutsch-

sprachiges System ergibt. Nach der Installation sollten Sie daher die Sprachpakete unter „Systemeinstellungen → Sprachen“ komplettieren. Beim Aufruf dieses Unterpunkts erscheint automatisch der Hinweis, dass noch Sprachpakete fehlen und nachgeladen werden können. Nachdem Sie zugestimmt haben, setzen Sie „Deutsch“ global mit „Systemweit anwenden“. Die Aktion wirkt aber erst nach der nächsten Anmeldung.

Monitoreinstellungen: Linux Mint erkennt die optimale Bildschirmauflösung automatisch. Bei einem Betrieb mit zwei Monitoren ist es aber notwendig, den primären Bildschirm und die optimale Anordnung der Monitore unter „Systemeinstellungen → Bildschirm“ festzulegen. Hier arrangieren Sie die gewünschte Dual-Monitor-Anordnung einfach mit der Maus. Ein oft übersehener Punkt für optimale Monitoranordnung ist der Punkt „Systemeinstellungen → Schriften → Skalierungsfaktor der Schrift“. Der steht standardmäßig auf „1,0“ und lässt sich in Zehntelschritten verkleinern oder vergrößern.

Netzwerkadapter: Mit Kabelverbindung ist Linux Mint sofort im Netz und im Internet. Bei WLAN-Adaptoren besteht die übliche Pflicht, sich am WLAN anzumelden. Dies funktioniert über das Netzwerksymbol in der Systemleiste. Wenn der WLAN-Adapter hardwaretechnisch nicht erkannt wird, fehlen dort die Option „Funknetzwerk aktivieren“ sowie die Anzeige der nahen Funknetze. Eventuell helfen eine vorübergehende Kabelverbindung und das Nachladen des proprietären Treibers (unter „Treiberverwaltung“).

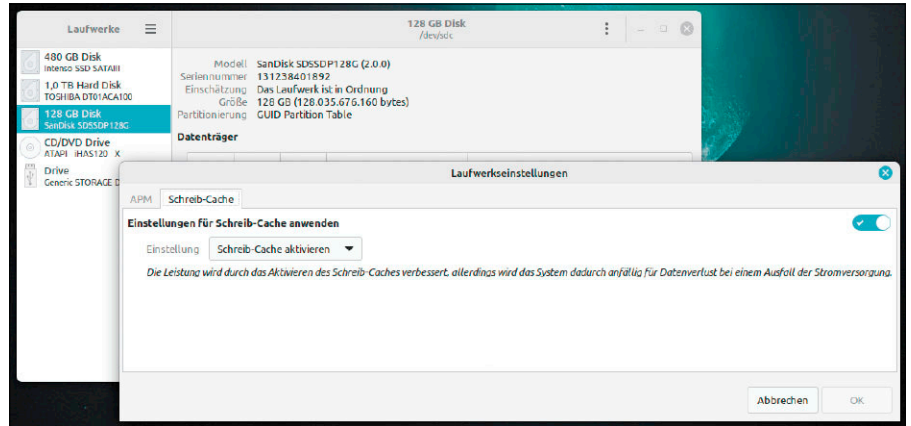
Es gibt allerdings WLAN-Chips, die unter Linux nicht funktionieren.

Check unter „Laufwerke“: Die Durchsicht der Datenträger unter „Laufwerke“ (Gnome-Disks) kann einen erheblichen Mangel offenbaren: Klicken Sie jedes Laufwerk an und kontrollieren Sie über das „Punkte“-Menü und den Eintrag „Laufwerkseinstellungen“, ob der „Schreib-Cache“ aktiv ist.

Timeshift: Linux Mint besteht auf Sicherung durch Timeshift-Snapshots. Dagegen ist nichts einzuwenden, bringt aber nur wirkliche Vorteile, wenn man es richtig macht. Beim allerersten Timeshift-Start führt ein Assistent durch die Einrichtungsschritte. Zunächst wird der „Schnappschussstyp“ abgefragt. Übernehmen Sie die Methode „rsync“, sofern Sie Linux Mint mit Ext4-Dateisystem installiert haben (Standard). Im nächsten Schritt geht es um den „Schnappschussort“, also um den Zieldatenträger der Sicherung. Timeshift erlaubt aus technischen Gründen nur Partitionen mit Linux-Dateisystem (notwendig wegen Hardlink-Technik und Sicherung der Dateirechte). Standardziel, wenn nur eine Festplatte vorliegt, ist das Wurzelverzeichnis, wo ein zusätzlicher Ordner „timeshift“ entsteht. Ideal ist ein unabhängiger zweiter Datenträger als Ziel – der muss dann aber immer zur Verfügung stehen, sofern Sie einen automatisierten Timeshift-Plan verwenden.

Im nächsten Schritt definieren Sie einen Zeitplan („Schnappschussebenen“) und die Menge der gespeicherten Systempunkte. Bei normaler Nutzung sollten wöchentliche Sicherung und drei bis fünf aufbewahrte Sicherungspunkte genügen. Mit „Weiter“ und „Beenden“ ist die Einrichtung abgeschlossen und voll automatisiert.

Im letzten Schritt des Assistenten (im Timeshift-Dialog auch unter „Benutzer“ zu erreichen) kann auch das „home“- und „root“-



Schneller Schreibcache: Diese wichtige Leistungsoption aktivieren Sie mit Gnome-Disks („Laufwerke“) je Datenträger mit einem Mausklick.

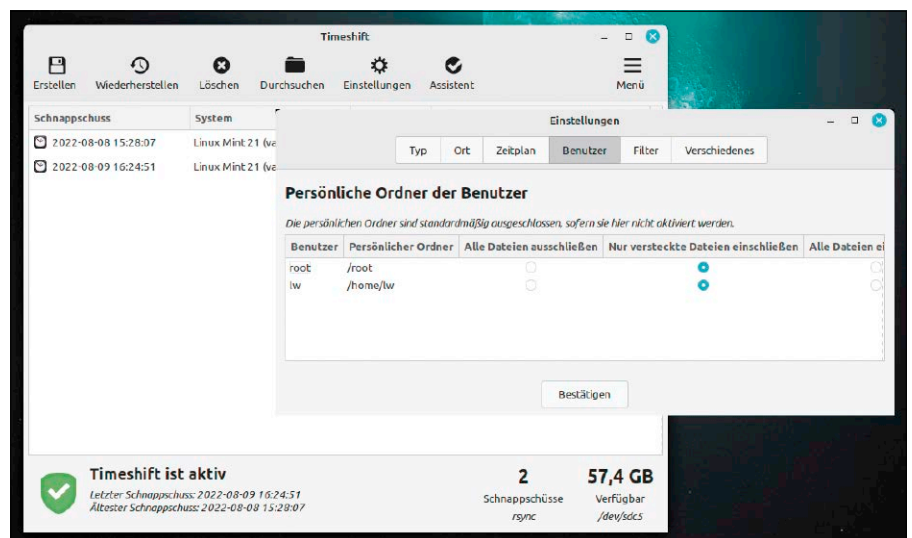
Verzeichnis eingeschlossen werden. Das ist nicht Standard, weil sich Timeshift als reine Systemsicherung versteht. Tatsächlich ist die Sicherung aller Benutzerdateien aus Mengen- und Zeitgründen nicht zu empfehlen und eher die Aufgabe von Mintbackup oder einem Rsync/Tar-Job. Aber die Option „Nur versteckte Dateien einschließen“ ist zu empfehlen, weil dies die komplette Benutzerkonfiguration einschließt inklusive aller Desktop- und Softwareeinstellungen.

Der erste Sicherungspunkt, den Sie am besten gleich manuell auslösen („Erstellen“), legt ein komplettes Backup der Systemverzeichnisse ab und ist daher zeitaufwendig. Weitere Wiederherstellungspunkte fallen wesentlich kleiner und schneller aus, da Timeshift nur noch geänderte Dateien speichert und unveränderte Dateien als Hardlinks zum letzten Sicherungspunkt abbildet.

Die spätere Wiederherstellung eines Snapshots mit dem grafischen Timeshift-Dialog scheint einfach: Das Tool zeigt in seiner Liste alle Punkte nach Alter geordnet. „Wiederherstellen“ schreibt den vorher markierten Punkt zurück, verunsichert dabei aber mit einigen Auswahlfeldern („/boot“, „/boot/efi“, „/home“, „Bootloader-Optionen“). Wesentlich klarer ist die Aktion im Terminal:

```
sudo timeshift --restore
```

Hier zeigt Timeshift die Liste der verfügbaren Snapshots an und der gewünschte kann mit der angegebenen Kennziffer ausgewählt werden. Danach müssen Sie nur noch die Frage verneinen, ob der Grub2-Bootloader neu installiert werden soll. Die Terminalmethode hat den zusätzlichen Vorteil, dass sie im Notfall auch ohne grafischen Desktop noch funktioniert. ■



Timeshift-Einstellung: Das Tool ist an sich kein Backup für Benutzerdaten, aber die versteckten Konfigurationsdateien unter „/home“ und „/root“ sollte es mitnehmen.

Linux Mint 21: Cinnamon-Tuning

Linux Mint definiert sich maßgeblich über die Cinnamon-Oberfläche. Der Desktop ist aufgeräumt, anpassungsfähig und umsteigerfreundlich mit Windows-Analogien. Die jüngsten Umbauten in Cinnamon 5.4 bringen allerdings auch kleinere Rückschritte.

VON HERMANN APFELBÖCK

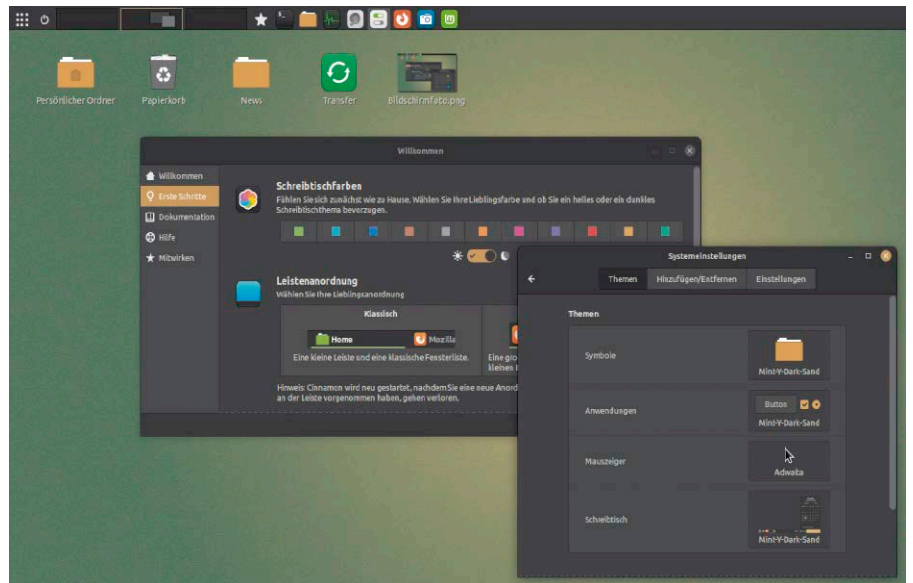
In der Annahme, dass Cinnamon für die meisten Nutzer das eindeutige Hauptmotiv für die Wahl von Linux Mint ist, fokussieren wir uns hier ganz auf diesen Desktop. Die Mint-Editionen mit Mate und XFCE bleiben außen vor.

Wichtige Cinnamon-Einstellungen

Cinnamon bietet umfassende Anpassungsmöglichkeiten über einschlägige Punkte in den „Systemeinstellungen“:

„**Themen**“ definieren das Aussehen von Cinnamon. Der Unterpunkt „Symbole“ bestimmt die Icon-Optik am Desktop und im Dateimanager und der Punkt „Anwendungen“ legt die Farbgebung für Programmfenster und Titelleisten fest. Leider gibt es hier keine Varianten mehr mit klarem Kontrast – also mit dunkler Titelleiste und hellem Fenster oder umgekehrt. Am ehesten ist dies noch mit „HighContrast“ zu erreichen. Der „Mauszeiger“ bietet wenig Auswahl, kann aber über „Systemeinstellungen → Maus und Touchpad“ hinsichtlich Größe und Verhalten genauer definiert werden. Der weitere Unterpunkt „Schreibtisch“ legt die Farben des Hauptmenüs und der Systemleiste fest. Hier gibt es eine große Anzahl attraktiver Themen, die man aus dem Internet nachladen kann (siehe unten „Spices (3)“).

Die optimale Kombination der Elemente zu finden, ist nicht ganz einfach und mit Experimentieren verbunden. Anfänger können sich die Aufgabe mit dem „Willkommen“-Assistent (mintwelcome) vereinfachen. Der bietet im ersten Punkt „Schreibtischfarben“



„Willkommen“ mit vereinfachter Themenwahl: Hier genügen ein bis zwei Klicks zur Einstellung der Cinnamon-Optik. Feiner geht's unter „Systemeinstellungen → Themen“.

eine simple pauschale Farb- und Themenwahl – inklusive Schalter für helle oder dunkle Anwendungsoptik.

Der Punkt „**Schreibtisch**“ (nicht zu verwechseln mit „Themen → Schreibtisch“) ist insofern wichtig, weil Cinnamon hier die Auswahl der Standardsymbole am Desktop anbietet („Papierkorb“, „Netzwerk“, „Eingehängte Datenträger“). Unabhängig von dieser Feineinstellung kann die Drop-down-Liste rechts oben mit „Keine Schreibtischsymbole“ alle Icons am Desktop auch komplett abschalten.

Hintergrundbild: Den Hintergrund ändern Sie über „Systemeinstellungen → Hintergrundbilder“, noch einfacher durch Rechtsklick am Desktop und „Hintergrund [...] ändern“. Abgesehen von den mitgelieferten

Bildern können Sie mit dem kleinen Plus-Symbol (unten links) einen eigenen Bilderordner eintragen.

„**Aktive Ecken**“ lösen durch Mausbewegung in eine Bildschirmcke eine Desktopaktion oder ein Programm aus. Aktive Ecken neben wichtigen Klickzielen wie dem Hauptmenü oder Programmtitelleisten sind allerdings kontraproduktiv. Da Titelleisten standardmäßig oben sind, die Systemleiste standardmäßig unten, gibt es eigentlich keinen geeigneten Platz für aktive Ecken. Wenn Sie allerdings die Systemleiste nach oben verlegen (Rechtsklick auf die Leiste und „Verschieben“), dann können unten zwei aktive Ecken scharf gestellt werden. Voreingestellte Standardaktionen sind Multitasking-Hilfen wie alle Fenster oder

Arbeitsflächen anzuzeigen. Die Option „Einen Befehl ausführen“ kann auch jedes selbst definierte Programm starten.

Die Cinnamon-Reparaturoptionen

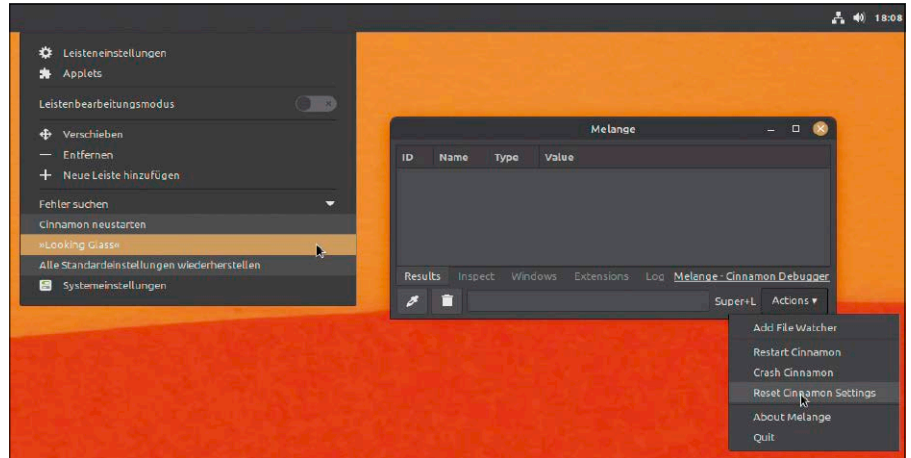
Cinnamon bietet eine automatisierte Speicherüberwachung. Unter „Systemeinstellungen → Allgemein“ erscheint der Punkt „Speichergrenze“. Hier können Sie Cinnamon ein Limit vorgeben. Voreingestellt sind „2048“, minimal zulässig sind „1024“ MB – und das sollte mehr als ausreichen. Der Verbrauch wird laut Voreinstellung alle 300 Sekunden überprüft. Bei Überschreiten des Limits erfolgt ein Zwangsneustart von Cinnamon, alle anderen Programme laufen weiter. Weitere Problemlöser bietet Cinnamon in mehreren Abstufungen:

- Hotkey Strg-Alt-Esc startet die Oberfläche neu. Technisch identisch ist der Rechtsklick auf der Systemleiste und die Option „Fehler suchen → Cinnamon neustarten“.
- Hotkey Strg-Alt-Rücktaste ist die härtere Variante: Sie schließt die komplette Sitzung und führt zum Anmeldebildschirm zurück.
- Weiteres Troubleshooting bietet das Tool `cinnamon-looking-glass`. Es lässt sich durch Rechtsklick auf die Systemleiste und „Fehler suchen → Looking Glass“ starten. Hier gibt es unter der Schaltfläche „Actions“ (rechts unten) die Möglichkeit, die Cinnamon-Konfiguration auf den Standard zurückzusetzen („Reset Cinnamon Settings“).
- Falls ein Reset der Cinnamon-Einstellungen auf grafischer Ebene nicht mehr möglich ist, kann dies auch der Terminalbefehl `dconf reset -f /org/cinnamon/` erledigen.

Arbeiten mit virtuellen Arbeitsflächen

Das Handling für virtuelle Arbeitsflächen ist unter Cinnamon vorbildlich. Als Standard-Hotkeys dienen Strg-Alt-Cursor rechts/links zum Wechsel und Strg-Alt-Cursor-oben zur Übersicht. Die zusätzlich gedrückte Umschalt-Taste verschiebt das aktuelle Fenster auf die nächste Arbeitsfläche. Zusätzlich gibt es das optionale Applet „Arbeitsflächenwechsler“ für die Systemleiste, das per Klick auf eines der kleinen Fenster zur betreffenden Arbeitsfläche wechselt.

Wenn Sie in den Systemeinstellungen eine „Aktive Ecke“ scharf schalten und dieser die Aktion „Alle Arbeitsflächen anzeigen“ zuweisen, erhalten Sie mit dieser Mausektion immer alle virtuellen Desktops. Programm-



Eingebaute Problemlöser: Bei Cinnamon-Problemen helfen die Hotkeys Strg-Alt-Esc und Strg-Alt-Rücktaste und dieses Tool, das über den Leistenkontext zu erreichen ist.

fenster lassen sich per Drag & Drop auf andere Desktops verschieben.

Die Anzahl der virtuellen Desktops können Sie in der Arbeitsflächenübersicht (Strg-Alt-Cursor-oben) verringern oder erhöhen – durch Schließen eines Desktops (rotes „X“) oder durch Klick auf das Plus-Symbol ganz rechts. Auch das optionale Leistenapplet „Arbeitsflächenwechsler“ bietet Kontextmenüs, um die Anzahl der Desktops zu ändern.

Spices: Externe Cinnamon-Gewürze

Cinnamon ist modular und lässt sich durch Spices („Gewürze“) erweitern. Die Sammelstelle lautet <https://cinnamon-spices.linuxmint.com>. Im Prinzip können Sie alle Spices dort beziehen und in jene Ordner entpacken, wie es die Webseite beschreibt. Der einfachere Weg führt aber über die „Systemeinstellungen“.

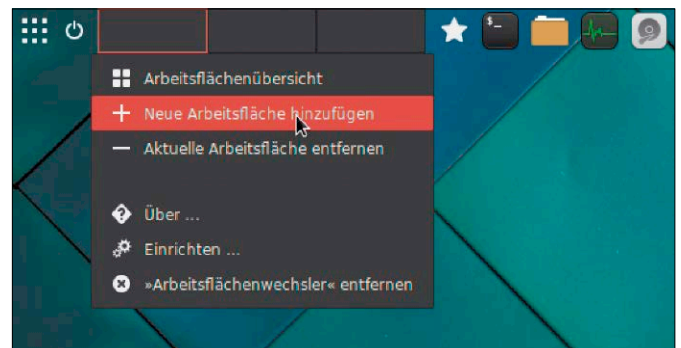
Die Spices unterteilen sich in vier Kategorien – „Themen“ (Optik), „Applets“ (für die Systemleiste), „Desklets“ (Desktop-Gadgets) und „Erweiterungen“. Wenn Sie in den Systemeinstellungen einen der Unterpunkte „Applets“, „Desklets“, „Erweiterungen“

wählen, zeigt das Register „Verwalten“ die auf dem System vorhandenen Spices, die Sie mit Plus- oder Minus-Taste aktivieren oder abschalten. Spices, die nicht zum Systemstandard gehören, lassen sich durch das Löschschild auch ganz löschen. Weitere Spices aus dem Web beziehen Sie über das Register „Herunterladen“ (für „Themen“ das Register „Hinzufügen/Entfernen“). Sobald Sie ein Modul durch Klick auf das Pfeil-Symbol geladen haben, erscheint es in der Liste unter „Verwalten“ und kann dann aktiviert werden.

Spices (1): „Desklets“ sind unnötig

Cinnamon kennt keine Einschränkung, den Desktop als Dateiablage, Programmstarter (Rechtsklick und „Neuen Starter hier erstellen“) oder Infoblätter zu nutzen. Desklets sind zusätzliche grafische Desktopelemente, doch bleibt der Nutzwert dieser Spices-Kategorie eher begrenzt. Die Desklets „Digitaler Bilderrahmen“ für eine kleine Diashow und das „Uhr-Desklet“ hat Mint standardmäßig an Bord. Sie müssen unter „Systemeinstellungen → Desklets“ nur akti-

Virtuelle Desktops: Die Anzahl richten Sie im optionalen Leistenapplet „Arbeitsflächenumschalter“ oder in der Arbeitsflächenübersicht ein (Strg-Alt-Cursor-oben).



viert und konfiguriert werden. Unter den nachladbaren Desklets (Systeminfos, Uhren, Notizen, Wetter) werden Sie kaum unentbehrliche Tools finden.

Spices (2): Inkompatible „Erweiterungen“

Diese Spices-Kategorie bietet hauptsächlich optische Ergänzungen wie „Desktop Cube“ oder „Opacify Windows“. Unterm Strich sind Erweiterungen wie Desklets eher Spielerei, aber es gäbe Ausnahmen. Die eindeutig beliebteste Erweiterung „Transparent Panels“ funktioniert unter Version 21 und Cinnamon 5.4 aber nicht mehr. Wer transparente Systemleisten nutzen will, muss sich in der Spices-Kategorie „Themen“ umsehen.

Eine funktionsreiche Cinnamon-Erweiterung ist „Smart Panel“ und eröffnet diverse komfortable Klicks und Mauseaktionen auf der primären Cinnamon-Systemleiste (Arbeitsflächenwechsel, Fenstertransparenz, Programmstarter). Aber auch „Smart Panel“ ist inkompatibel mit Cinnamon 5.4. Damit verbleiben unter Mint 21 praktisch nur noch funktionierende Erweiterungen, die in die Kategorie Schnickschnack fallen.

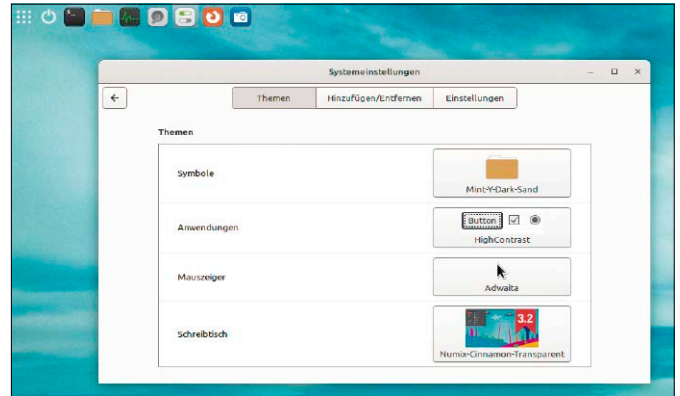
Spices (3): Optische Themen

Der aktuelle Ausfall der besten Cinnamon-Erweiterungen macht diese Spices-Kategorie wichtiger denn je. Transparente Systemleisten bietet etwa das externe Thema „Numix-Cinnamon-Transparent“ (auch in der Variante „Semi-Transparent“). Weitere bemerkenswerte Themen sind „Cinnamon-Kashmir-Blue“ oder „Cinnamox-Rhino“. Wie schon oben beschrieben, werden heruntergeladene Themen über den Punkt „Systemeinstellungen → Themen → Schreibtisch“ aktiviert. Wenn Sie mit vielen Themen experimentieren, sollten Sie unter „Hinzufügen/Entfernen“ gelegentlich aufräumen, um das Angebot überschaubar zu halten.

Spices (4): Applets für die Systemleiste

Das Angebot der Systemleiste wird durch Applets geregelt, die sich erweitern und reduzieren lassen. Die derzeit aktiven und sonstigen verfügbaren Applets verwalten Sie am besten in der Übersicht „Systemeinstellungen → Applets“. Positionell verschieben lassen sich die Applets aber nur, wenn Sie nach Rechtsklick auf die Leiste den „Leistenbearbeitungsmodus“ aktivieren.

Optionale „Themen“ wie dieses mit Leistentransparenz bestimmen nur die Optik von Menü und Leisten („Schreibtisch“). Die weiteren Elemente harmonisch abzustimmen, ist gar nicht einfach.

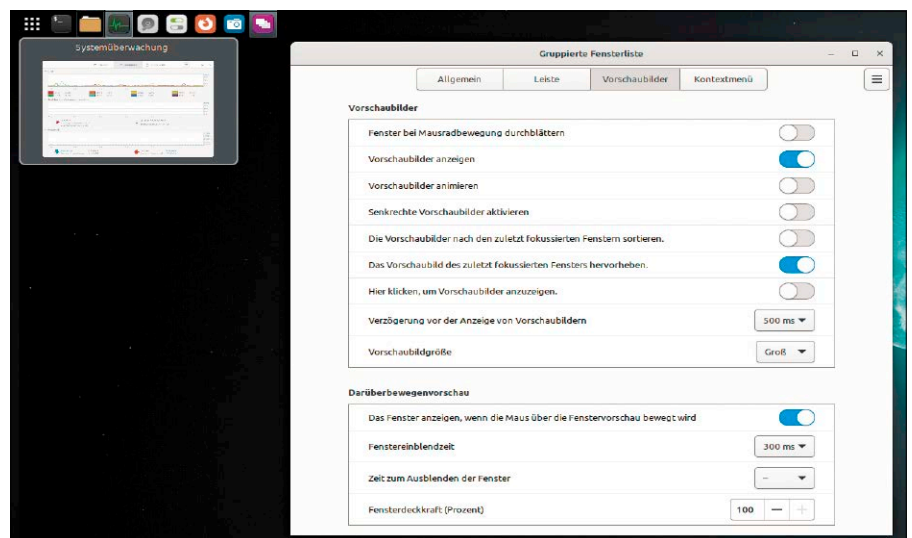


Applets ein- und ausschalten: Nach Rechtsklick auf eine freie Stelle in der Leiste erhalten Sie die Option „Applets zur Leiste hinzufügen“ (identisch mit „Systemeinstellungen → Applets“). Die aktiven Applets zeigen ein Häkchen. Mit der Minus-Schaltfläche schalten Sie das Element ab, mit der Plus-Schaltfläche ein. Viele Applets bieten eine eigene Konfiguration („Einrichten“ oder „Einstellungen“). So lohnen etwa das Hauptmenü- oder das Klang-Applet in jedem Fall einen Besuch des Einrichtungsdialogs.

Applet-Empfehlungen: Kaum entbehrlich sind die Applets „Menü“ und eine „Fensterliste“ wie vorzugsweise die „Gruppierte Fensterliste“. Typischerweise sollten auch „Klang“, „Netzwerkverwaltung“, „Kalender“ und „Meldungen“ nicht fehlen. Alles Weitere ist geräteabhängig, nutzungsspezifisch oder optional: Applets wie „Places“, „Places Center“, „Favoriten“ erlauben den Sofortzugriff auf lokale Datenträger und Netzwerk-

freigaben. Am umfassendsten ist „Places Center“, das mit „Herunterladen“ nachinstalliert werden muss.

Das Applet „Gruppierte Fensterliste“: Das Applet kombiniert eine dynamische Taskliste der laufenden Programme mit einem Favoritenstarter und ist weitgehend funktionsidentisch mit der Windows-Taskleiste. Zum dauerhaften Anheften eines Programms wählen Sie bei einem laufenden Task nach Rechtsklick einfach „An der Leiste anheften“. Alternativ bestücken Sie die Favoriten über das Hauptmenü durch Rechtsklick auf ein Programm und „Zur Leiste hinzufügen“. Die Position der Icons können Sie ohne „Leistenbearbeitungsmodus“ einfach mit der Maus ändern (sofern in der Konfiguration des Applets die Option „Leiste → Ziehen [...] aktivieren“ erlaubt ist). Das Applet bietet nach Rechtsklick und „Einstellungen → Einrichten“ zahlreiche weitere Optionen. Hier geht es zum einen darum, wie gestartete Programme in der



„Gruppierte Fensterliste“: Das Leistenapplet kopiert die Windows-Taskleiste, ist attraktiv und funktionsreich, hat aber für unseren Geschmack eine überfrachtete Konfiguration.

Fensterliste repräsentiert werden sollen (nur Icon? Name?), um die Gruppierung zusammengehöriger Fenster (etwa beim Dateimanager), zum anderen um die Darstellung von statischen Programmfavoriten. Durch Mouse-over kann man Vorschäubilder in einstellbarer Größe und Anordnung einblenden.

Das Menü-Applet: Das Startmenü zeigt eine nach Kategorien sortierte Programmübersicht, ein Instant-Search-Feld zur Suche, Programmfavoriten („Favoriten“) und Schalter zum Abschalten oder Abmelden. Aber das Startmenü kann komplett umgebaut werden, auch Favoriten oder Shutdown-Schalter sind optional (und durch spezielle Applets zu ersetzen). Nach Rechtsklick auf das Menüsymbol und „Einrichten“ gibt es eine Reihe von Basiseinstellungen, welche Elemente das Menü anzeigen soll (etwa „Favoriten und Beendoptionen anzeigen“). Neben „Symbol“ und „Text“ können Sie den Menünamen („Menü“) und das Symbol des Menüs nach Belieben ändern.

Tip: Das Cinnamon-Menü bietet nach Rechtsklick auf ein Programm die Option „Deinstallieren“.

Nemo-Aktionen (Beispiel Bulky)

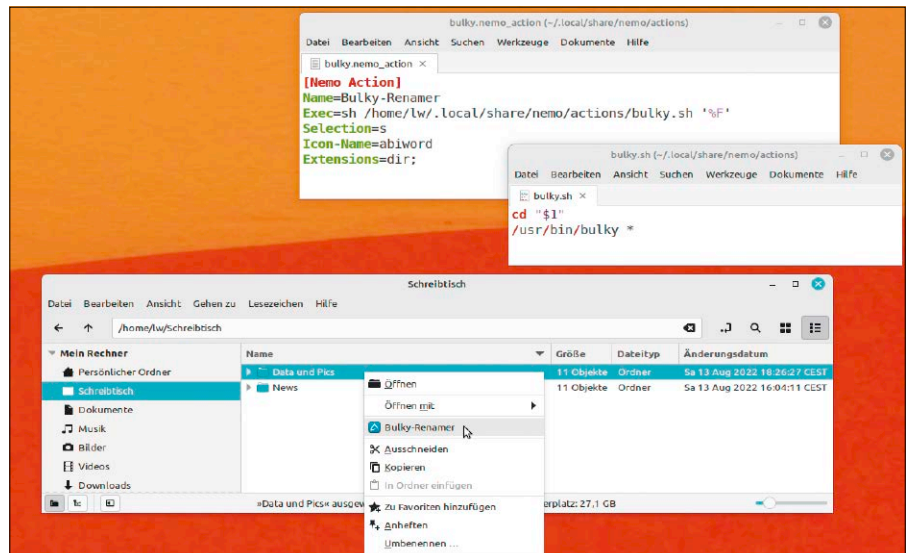
Das Mint-eigene Bulky ist unter „Zubehör → Dateiumbenennung“ zu finden. Es ermöglicht für alle markierten Dateien (Bulky arbeitet nicht rekursiv) Zeichenersetzungen, Einfügen von Text an bestimmter Position, Löschen von Zeichen an bestimmter Position und Änderungen von Groß- und Kleinschreibung. Das Werkzeug ist allerdings nicht in den Dateimanager integriert und muss daher mit der „+“-Schaltfläche selbst zum gewünschten Ordner navigieren. Alternativ wäre noch der Terminal Befehl

```
bulky *
```

im jeweils gewünschten Verzeichnis.

Die mangelnde Nemo-Integration lässt sich aber nachrüsten. Wir erklären das allgemeine Prozedere für Nemo-Kontextmenüs am Beispiel von Bulky. Nötig sind in diesem Fall zwei kleine Dateien unter „~/local/share/nemo/actions“ (oder global unter „/usr/share/nemo/actions“). Die erste Datei nennen wir „bulky.nemo_action“ (die Extension ist zwingend):

```
[Nemo Action]
Name=Bulky-Renamer
Exec=sh /home/lw/.local/share/nemo/actions/bulky.sh "%F"
```



Nemo-Kontextmenü ergänzen: Je nach Aufgabe kann das unter Mint 21 anstrengender sein als früher, weil die Variablenübergabe unflexibler wurde.

„Favoriten“ ähneln dem Windows-Schnellzugriff. Die Dateiobjekte sind in der Nemo-Navigation zu erreichen, auf Wunsch auch noch über ein extra Leistenapplet.

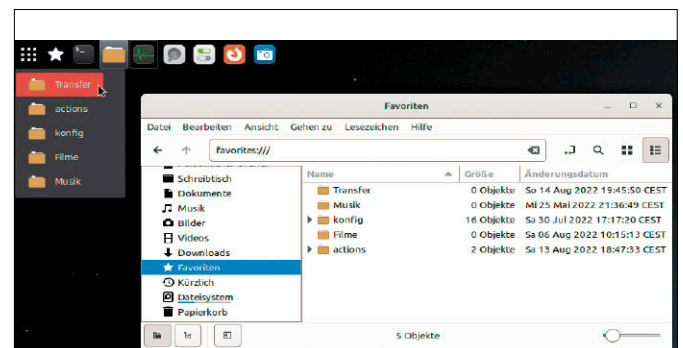
```
Selection=s
Icon-Name=abiword
Extensions=dir;
```

Sie übergibt den Pfad eines markierten Ordners („%F“) an das Script „bulky.sh“. Dieses wiederum legen wir (der Übersicht halber) ebenfalls unter „~/local/share/nemo/actions“ mit folgendem Inhalt an:

```
cd "$1"
/usr/bin/bulky *
```

Das eher marginale Bulky ist vielleicht nicht der erste Kandidat für solchen Aufwand, aber das hier skizzierte Ausbauprinzip der Nemo-Kontextmenüs ist auch auf andere Datei- und Ordnerwerkzeuge übertragbar.

Das Ganze ging (in Linux Mint 20.x) auch schon mal einfacher. Aufgrund einer Regression entweder in Nemo selbst oder in Cinnamon ist jetzt der Umweg über ein Shell-Script erforderlich. Hintergrund ist die Tatsache, dass die Nemo-Aktionen zwar ihre Variablen (hier „%F“) weiterreichen, aber nicht mehr die hier notwendige Ergänzung „%F/*“.



Nemo: „Anheften“ und „Favorisieren“

Bekanntlich kann Nemo jedes Dateiobjekt nach Rechtsklick und „Zu Favoriten hinzufügen“ in eine Favoritenliste aufnehmen. Die Favoriten sind dann in der Nemo-Navigationsspalte unter „Favoriten“ jederzeit erreichbar, auf Wunsch auch in einem zusätzlichen Leistenapplet („Favoriten“). Unter „Bearbeiten → Einstellungen → Ansichten“ gibt es auch noch die zusätzliche Option „Favoriten vor anderen Dateien sortieren“. Damit werden die globalen Favoriten zusätzlich in der Dateimanager-Liste nach oben sortiert. Das ist verwirrend, weil es noch eine weitere Option „Anheften“ gibt, die Dateiobjekte nach oben sortiert.

Um es zu klären: Es kann Dateiobjekte geben, die man durch „Anheften“ nur in ihrem Ordner nach oben sortieren will, während die „Favoriten“ global im gesamten Dateisystem gelten und auf Wunsch auch noch in der Verzeichnisliste die erste Stelle erhalten. ■

Systemd am Start

„systemd“ – so heißt der Prozess mit Nummer eins fast überall unter Linux. Dieser Init-Daemon ist der Boss aller nachfolgenden Systemdienste. Er hat Vorgänger wie Sysvinit und Upstart abgelöst, weil er für schnellere Bootzeiten und für Standardisierung sorgt.

VON HERMANN APFELBÖCK

Bei großen Linux-Projekten mahlen die Mühlen langsam: Wir denken an das Fenstersystem Wayland oder an Dateisysteme wie BTRFS. Der primäre Init-Dienst Systemd ist auch so ein Kandidat: Er hat sich zwar aufgrund seiner Performanz seit 2010 durchgesetzt und ist heute fast nur noch durch explizite Systemd-Vermeidungsdistributionen wie Devuan (Debian ohne Systemd) oder Antix zu umgehen. Andererseits befindet er sich weiter in dynamischer Entwicklung und wird laufend durch neue Komponenten erweitert. Das ganze Geflecht der eigentlichen Systemd-Dienste und der jeweils zugehörigen Kommandotools ist schwer zu überblicken und mindestens anstrengend. Grafische Verwaltungswerkzeuge sind in Arbeit, aber aktuell weder Standard noch bequem installierbar. Es führt derzeit kein Weg vorbei, sich zumindest mit den wichtigsten Systemd-Tools im Terminal anzufreunden.

Die drei nachfolgenden Beiträge zeigen anhand spezieller Einsatzszenarien, wo sich die Kenntnis von Systemd-Werkzeugen lohnt. Dieser Einstiegsartikel gibt einen Überblick über die Vielzahl der Komponenten und bringt Beispiele für den praktischen Alltag. Keine Frage: Ein normaler Desktopnutzer kommt auch ohne intimes Know-how zur Sitzungs- und Dienstverwaltung durchs Leben. Die Systemd-Tools besitzen aber mittlerweile eine umfassende Reichweite bei der allgemeinen Systemverwaltung. Ihr Einsatz ist ratsam und in vielen Fällen den bisherigen Werkzeugen weit überlegen.

Systemd und die Kernaufgabe

Die Primäraufgabe eines Linux-Init-Systems ist schnell erklärt: Beim Start der

```

sudo systemctl list-unit-files --type=service
UNIT FILE                                STATE      VENDOR PRESET
accounts-daemon.service                 enabled    enabled
acpid.service                           disabled   enabled
alsa-restore.service                    static     -
alsa-state.service                       static     -
alsa-utils.service                       masked     enabled
anacron.service                          enabled    enabled
apparmor.service                         masked     enabled
apport-autoreport.service                static     -
apport-forward@.service                  static     -
apport.service                           masked     enabled
apt-daily-upgrade.service                static     -
apt-daily.service                        static     -
autovt@.service                          alias      -
avahi-daemon.service                     enabled    enabled
bluetooth.service                       enabled    enabled
bolt.service                             static     -

```

Das wichtigste Systemd-Werkzeug ist systemctl zur Verwaltung von Diensten. Es bietet gute Kontrolle über manuelle Änderungen.

Hardware lädt der Bootloader den Linux-Kernel. Der Kernel startet dann eben diesen Init-Prozess vom Pfad „/sbin/init“, der dann die Prozess-ID „1“ erhält. Die Datei „/sbin/init“ ist entweder direkt die ausführbare Datei oder – wie bei Systemd – ein Link, hier nach „/lib/systemd/systemd“. Der Init-Prozess lädt dann alle erforderlichen Systemdienste. Was es im Einzelnen zu tun gibt, erfährt Systemd unter „/etc/systemd“.

So weit, so einfach (aus Benutzersicht). Nachdem aber Systemd die volle Kontrolle und Übersicht über alle Dienste hat, ist es die logische Konsequenz, dass es auch deren weitere Verwaltung übernehmen muss. Als wichtigste Benutzerschnittstelle dient hierfür das Tool systemctl, das alle Funktionen zum Beenden und Starten von Linux-Diensten besitzt.

Es geht aber weiter: Auch für das Protokollieren von Systemereignissen ist der allererste Prozess der prädestinierte: Dafür gibt es einen sekundären Systemd-Dienst systemd-journald und hier wiederum als

Schnittstelle das Tool journalctl. So geht es munter weiter: Nachgeordnete Systemd-Dienste wie systemd-networkd, systemd-resolved, systemd-timedated (alle mit „d“ am Ende) bieten jeweils die zugehörigen Terminaltools für den Benutzer wie networkctl, resolvectl, timedatectl (typisch mit „ctl“ am Ende).

Den Großteil des Systemd-Personals können Sie daher mit

```
ls /usr/bin/systemd*
ls /usr/bin/*ctl
```

besichtigen. Das ist viel genug, dennoch dürfen Sie davon ausgehen, dass Ihre Distribution eine Auswahl trifft und längst nicht alles installiert hat.

Systemctl: Zentrales Tool von Systemd

Systemctl ist das wichtigste Systemd-Werkzeug. Die Syntax folgt – wie bei allen Systemd-Tools – diesem Muster:

```
systemctl Befehl [--Option]
```

Einige einfache Systemkommandos wie

```
systemctl poweroff
```

```
systemctl suspend
```

```
systemctl rescue
```

benötigen keine weiteren Optionen, allerdings vorangestelltes „sudo“ wie alle Befehle, die nicht nur einen Status auflisten. Folgendes Beispiel

```
systemctl list-units
```

```
--type=service
```

liefert eine Übersicht über alle laufenden und beendeten Dienste.

Ob hilfreich oder am Ende doch eher verwirrend, liefern folgende Kurzvarianten genau dasselbe Resultat:

```
systemctl --type=service
```

```
systemctl -t service
```

Dieser Befehl ist nicht weit entfernt vom altgedienten `service -status-all`, ist aber auch nur ein Vorgeschmack der Möglichkeiten, denn `systemctl` hat eine wesentlich größere Reichweite. Weitere Unit-Klassen sind „socket“, „device“, „mount“, „automount“, „swap“, „target“, „path“, „timer“, „snapshot“, „slice“ und „scope“. Das Kommando ohne weitere Filter

```
systemctl list-units
```

```
oder noch einfacher nur
```

```
systemctl
```

zeigt alle Systemd-Klassen. Für alle Belange der alltäglichen Systemverwaltung werden die Unit-Klassen „service“ und „target“ vorerst genügen. Beachten Sie, dass jede einzelne Unit ihre eigene Konfigurationsdatei besitzt, die mit (Beispiel SSH)

```
systemctl edit --full ssh.service
```

bearbeitet werden und folglich auch vom Systembenutzer selbst angelegt werden kann. Beispiele dafür werden Sie in den nachfolgenden Beiträgen finden.

Service-Units: Die wichtigsten Befehle zur Dienstverwaltung lauten wie folgt (hier wieder am Beispiel SSH):

```
systemctl status ssh.service
```

```
systemctl stop ssh.service
```

```
systemctl start ssh.service
```

```
systemctl restart ssh.service
```

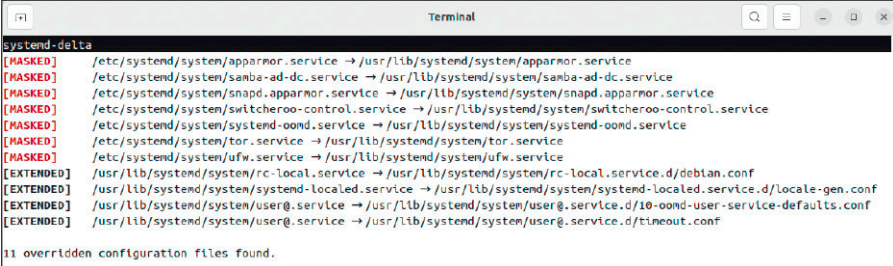
Diese Kommandos funktionieren auch ohne explizite Unit-Bezeichnung:

```
systemctl stop ssh
```

„stop“ und „start,“ oder einfacher „restart“ sind alltägliche Aktionen, wenn ein Dienst wie Apache, SSH oder Samba eine manuelle Konfigurationsänderung neu einlesen soll. Zum dauerhaften Abschalten eines Dienstes gibt es die folgenden Kommandos:

```
systemctl disable ssh
```

```
systemctl mask ssh
```



```
systemd-delta
[MASKED] /etc/systemd/system/apparmor.service → /usr/lib/systemd/system/apparmor.service
[MASKED] /etc/systemd/system/samba-ad-dc.service → /usr/lib/systemd/system/samba-ad-dc.service
[MASKED] /etc/systemd/system/snapd.apparmor.service → /usr/lib/systemd/system/snapd.apparmor.service
[MASKED] /etc/systemd/system/switcheroo-control.service → /usr/lib/systemd/system/switcheroo-control.service
[MASKED] /etc/systemd/system/systemd-oomd.service → /usr/lib/systemd/system/systemd-oomd.service
[MASKED] /etc/systemd/system/tor.service → /usr/lib/systemd/system/tor.service
[MASKED] /etc/systemd/system/ufw.service → /usr/lib/systemd/system/ufw.service
[EXTENDED] /usr/lib/systemd/system/rc-local.service → /usr/lib/systemd/system/rc-local.service.d/debian.conf
[EXTENDED] /usr/lib/systemd/system/systemd-locale.service → /usr/lib/systemd/system/systemd-locale.service.d/locale-gen.conf
[EXTENDED] /usr/lib/systemd/system/user@.service → /usr/lib/systemd/system/user@.service.d/10-oomd-user-service-defaults.conf
[EXTENDED] /usr/lib/systemd/system/user@.service → /usr/lib/systemd/system/user@.service.d/timeout.conf
11 overridden configuration files found.
```

Kleine, aber feine Hilfe: Das Tool `systemd-delta` verschafft schnellen Durchblick bei geänderten Systemdiensten.

„disable“ deaktiviert einen Dienst, verhindert jedoch nicht, dass diesen ein anderer Systemdienst unter der Haube wieder neu aktiviert. Erst der „mask“-Befehl macht auch dieses unmöglich und deaktiviert einen Dienst nachhaltig. Gegebenenfalls kann `systemctl unmask ssh` den Dienst später wieder aktivieren. Diverse Dienste zeigen als Status den Eintrag „static“. Diese lassen sich weder stoppen noch deaktivieren.

Ein Eingriff in Systemdienste, vor allem aber das Abschalten von Diensten ist stets heikel, aber `systemctl` kann diese nicht nur erledigen, sondern bietet auch gute Kontrolle darüber, was auf dem System verändert wurde. Eine hervorragend lesbare

Übersicht mit farbigen Markierungen („disabled“ rot, „enabled“ grün) liefert der folgende Befehl, der nicht die Dienste, sondern die darunterliegenden Konfigurationsdateien abfragt:

```
systemctl list-unit-files -t service
```

Zusätzlich zur Farbmarkierung erscheint in der rechten Spalte die Distributionsvorgabe („Vendor Preset“). Somit erkennt man sofort, was am System manuell geändert wurde. Noch umstandsloser filtert die geänderte Konfiguration ein spezielles `Systemd-Extratool`:

```
systemd-delta
```

Dies liefert ausschließlich die vom Systembenutzer geänderten Dienste.

SYSTEMD-WERKZEUGE (Auswahl)

CTL-Verwaltungstools	Kurzbeschreibung
<code>busctl</code>	kontrolliert, protokolliert die D-Bus-Aktivität (Desktop-Bus)
<code>hostnamectl</code>	zeigt, ändert Computernamen
<code>journalctl</code>	zeigt, filtert, löscht, verkleinert das Systemprotokoll
<code>localectl</code>	zeigt, ändert die Systemsprache
<code>logindctl</code>	zeigt, aktiviert, beendet Log-ins und Sessions
<code>machinectl</code>	zeigt virtuelle Systeme und kommuniziert mit Host
<code>networkctl</code>	zeigt, ändert Netzwerkkadapters, IP- und Mac-Adressen
<code>resolvectl</code>	zeigt IP-Adressen zu Domain- und Hostnamen und umgekehrt
<code>systemctl</code>	zeigt, ändert, editiert alle Systemd-„units“ (service, target, timer, device u. a.)
<code>timedatectl</code>	zeigt, ändert Zeit und Zeitzone

WEITERE: `bootctl`, `portablectl`, `homectl` (u. a.)

Systemd-Tools	Kurzbeschreibung
<code>systemd-analyze</code>	liefert exakte Zeitmessungen des Systemstarts
<code>systemd-cat</code>	schreibt Output eines Terminalbefehls in das Systemjournal
<code>systemd-cgtop</code>	zeigt CPU, RAM, I/O von Systemdiensten
<code>systemd-delta</code>	zeigt Abweichungen der Systemd-Konfigurationsdateien vom Standard
<code>systemd-mount</code>	zeigt und erstellt Mountpunkte
<code>systemd-path</code>	detaillierte und kommentierte Systempfade
<code>systemd-run</code>	erstellt und startet Dienste, Timer und andere Units
<code>Systemd-tmpfiles</code>	löscht und erstellt temporäre Dateien

WEITERE: `systemd-cgls`, `systemd-sysusers`, `systemd-detect-virt`, `systemd-socket-activate`, `systemd-stdio-bridge`, `systemd-id128` (u. a.)

```

Terminal
networkctl status enp2s0 --stats
2: enp2s0
Link File: /usr/lib/systemd/network/99-default.link
Network File: n/a
Type: ether
State: routable (unmanaged)
Path: pci-0000:02:00.0
Driver: r8169
Vendor: Realtek Semiconductor Co., Ltd.
Model: RTL8111/8168/8411 PCI Express Gigabit Ethernet Controller
HW Address: 00:1e:60:45:10:ed (NIBRAIN)
MTU: 1500 (min: 60, max: 9200)
Queue Length (Tx/Rx): 1/1
Auto negotiation: yes
Speed: 1Gbps
Duplex: full
Port: nil
Address: 192.168.0.5
2a02:810d:1380:7868:48a:761:7704:a134
fe80::9476:9b99:9421:3f5c
Gateway: 192.168.0.1 (AVM Audiovisuelles Marketing und Computersysteme GmbH)
fe80::ca0e:14ff:feac:17b9 (AVM Audiovisuelles Marketing und Computersysteme GmbH)
Activation Policy: up
Required For Online: yes
RX Packets: 10573676
Tx Packets: 15229492
Rx Bytes: 14523462678
Tx Bytes: 18561839983

```

Systemd für Netzwerkabfragen mit `networkctl`: Hier wie in vielen anderen Belangen macht eine Systemd-Komponente traditionelle Tools weitgehend überflüssig.

```

Terminal
journalctl --priority 1
-- No entries --

journalctl --priority 5
Jul 23 15:29:09 bolldo kernel: [UFW BLOCK] IN=enp6s0 OUT= MAC=33:33:00:00:00:01:c8:0e:14:ac:17:b9:86:dd SRC=f
Jul 23 15:29:11 bolldo systemd[2320]: xdg-document-portal.service: Main process exited, code=exited, status=25
Jul 23 15:29:11 bolldo systemd[2320]: xdg-document-portal.service: Failed with result 'exit-code'.
Jul 23 15:29:20 bolldo kernel: [UFW BLOCK] IN=enp6s0 OUT= MAC=01:00:5e:00:00:01:c8:0e:14:ac:17:b9:08:00 SRC=1
Jul 23 15:29:20 bolldo kernel: [UFW BLOCK] IN=enp6s0 OUT= MAC=01:00:5e:00:00:01:c8:0e:14:ac:17:b9:08:00 SRC=1
Jul 23 15:29:28 bolldo kernel: audit: type=1400 audit(1658582968.073:61): apparmor="DENIED" operation="capab
Jul 23 15:29:28 bolldo kernel: audit: type=1400 audit(1658582968.073:62): apparmor="DENIED" operation="capab
Jul 23 15:29:28 bolldo kernel: audit: type=1400 audit(1658582968.073:63): apparmor="DENIED" operation="capab
Jul 23 15:29:28 bolldo kernel: audit: type=1400 audit(1658582968.137:64): apparmor="DENIED" operation="open"
Jul 23 15:29:28 bolldo kernel: audit: type=1326 audit(1658582968.129:66): auid=1000 uid=1000 gid=1000 ses=3 s
Jul 23 15:29:43 bolldo geoclue[2611]: Service not used for 60 seconds. Shutting down..
Jul 23 15:31:25 bolldo kernel: [UFW BLOCK] IN=enp6s0 OUT= MAC=01:00:5e:00:00:01:c8:0e:14:ac:17:b9:08:00 SRC=1
Jul 23 15:31:25 bolldo kernel: [UFW BLOCK] IN=enp6s0 OUT= MAC=01:00:5e:00:00:01:c8:0e:14:ac:17:b9:08:00 SRC=1
Jul 23 15:33:30 bolldo kernel: [UFW BLOCK] IN=enp6s0 OUT= MAC=01:00:5e:00:00:01:c8:0e:14:ac:17:b9:08:00 SRC=1
Jul 23 15:33:30 bolldo kernel: [UFW BLOCK] IN=enp6s0 OUT= MAC=01:00:5e:00:00:01:c8:0e:14:ac:17:b9:08:00 SRC=1
Jul 23 15:33:36 bolldo anacron[894]: Job 'cron.daily' started
Jul 23 15:33:36 bolldo anacron[12226]: Updated timestamp for job 'cron.daily' to 2022-07-23
Jul 23 15:33:37 bolldo systemd[1]: apport-autoreport.service: Main process exited, code=exited, status=1/FAIL

```

Journal-Protokolle: `journalctl` zeigt und filtert Information und Fehler, die Systemd beim Start von Diensten aufgezeichnet hat. Einer der zahlreichen Filter ist „priority“, der mit „0“ und „1“ nur noch ernste Probleme liefert.

Target-Units: Um alle „targets“ aufzulisten, ist dieser Befehl geeignet:

```
systemctl --type=target --all
```

Hier erscheinen dann unter anderem „emergency“, „graphical“, „multi-user“, „rescue“ oder „shutdown“. Systemd-Targets sind eine Neuinterpretation der älteren Runlevels, insofern jedes „target“ seine spezielle Ausstattung von Systemdiensten erhält. Ein prominentes Beispiel ist der Wechsel vom Desktop- zum Serverbetrieb ohne grafische Oberfläche.

Der Befehl

```
systemctl set-default multi-user.
```

```
target
```

schaltet die Oberfläche und die dafür nötigen Dienste ab. Umgekehrt kann

```
systemctl set-default graphical.
```

```
target
```

den Desktop bei Bedarf wieder einschalten. Eine weitere Option ist das „Isolieren“ einer Target-Unit. Das bedeutet nicht weniger als das Abschalten aller Dienste, die für das jeweilige Target nicht benötigt werden, und das fällt natürlich umso dramatischer aus, je reduzierter ein Target ist. Daher gibt es diverse Targets, die solches „Isolieren“ erst gar nicht erlauben. Das Kommando

```
systemctl isolate rescue
```

ist eine gravierende Aktion, da sie ohne Umschweife in die Wiederherstellungskonsole führt. Dies beendet nicht nur den grafischen Desktop, sondern auch alle Möglichkeiten einer Remoteanmeldung mit SSH oder VNC.

Weitere Systemd-Werkzeuge

Die nachfolgenden Beispiele beschränken sich auf alltagstaugliche Aufgaben.

networkctl kann (statt `ip` oder `ifconfig`) Eigenschaften der Netzwerkadapters anzeigen und steuern. Der Befehl

```
networkctl
```

zeigt zunächst nur die Netzwerksschnittstellen. Wenn Sie dort erfahren, dass der Ethernet-Adapter „eth0“ oder „enp2s0“ heißt, dann erfragen Sie mit

```
networkctl status enp2s0
```

alle Parameter von der IP- und MAC-Adresse bis zu MTU, Speed und Gatewayadresse (Router) oder noch ausführlicher mit

```
networkctl status enp2s0 --stats
```

die gesendeten und empfangenen Bytes.

resolvectl ist das Kommandotool für den Dienst `systemd-resolved` und zuständig für die Auflösung von Rechnernamen zu IP-Adressen. Das ältere Tool `systemd-resolve` (ohne „d“ am Ende) ist aus Kompatibilitätsgründen ebenfalls noch vorhanden, sollte aber vermieden werden, wenn `resolvectl` vorliegt. Die beiden Varianten machen genau dasselbe, unterscheiden sich aber in der Handhabung. `Resolvectl` macht diverse

Netzwerktools überflüssig:

```
resolvectl query 192.168.178.1
```

```
resolvectl query fritz.box
```

```
resolvectl query wikipedia.de
```

Diese Kommandos liefern den Domain- oder Hostnamen einer IP-Adresse oder umgekehrt die IP-Adresse eines Domain- oder Hostnamens.

hostnamedctl: Das unscheinbare Kommando zeigt ohne Parameter

```
hostnamedctl
```

den Hostnamen des Rechners sowie Basisinfos zu System, Kernel und Architektur. Der Befehl

```
hostnamedctl set-hostname mint21
```

vergibt umstandslos und ohne lästigen Eingriff in Konfigurationsdateien einen neuen Rechnernamen.

journalctl: Der Systemd-Dienst `journal` ist gemeinsam mit seinem Tool `journalctl` ein präzises Protokollwerkzeug. Da eine ungefilterte Ausgabe des Journals uferlos ausfällt, empfehlen sich Filteroptionen: Die Befehle

```
journalctl --boot
```

```
journalctl --since today
```

bringen nur die Meldungen seit dem letzten Systemstart beziehungsweise des heutigen Tages. Ebenfalls systematisch ist die Eingrenzung nach Datum oder Zeitangabe

```
journalctl --since 2022-09-18
journalctl --since 19:00
```

oder zusätzlich nach einem bestimmten Ereignislevel:

```
journalctl --priority crit --since 2022-09-18
```

Priority-Level können durch ein Schlüsselwort oder durch eine Kennziffer übergeben werden: „emerg“ (0), „alert“ (1), „crit“ (2), „err“ (3), „warning“ (4), „notice“ (5), „info“ (6), „debug“ (7). Ein Level kumuliert immer alle Meldungen der niedrigeren Stufen, das heißt: „crit“ (2) präsentiert auch die noch ernsteren Levels 0 und 1.

Mit Schalter „-k“ oder „--dmesg“ filtert das Tool ausschließlich die Kernel-Meldungen und ersetzt somit das Tool dmesg:

```
journalctl -k --since 19:00
```

Wer genau weiß, wo er ein Problem zu suchen hat, kann auch gleich nach dem betreffenden Dienst („unit“) eingrenzen. Die Protokollausgabe von

```
journalctl --unit apache2 --since 2022-09-18
```

zeigt alle Meldungen des Apache-Servers ab dem angegebenen Datum. Nicht zuletzt kann journalctl den Umfang der Protokollierung begrenzen. Wenn *journalctl -diskusage* Gigabyte-Tonnen alter Protokolle meldet, können Sie mit

```
journalctl --vacuum-size=200M
journalctl --vacuum-time=20d
```

das Journal auf 200 MB reduzieren oder immer auf die Menge der letzten 20 Tage kürzen. Gerade auf Desktopsystemen sind meistens keine monatelangen Protokolle erforderlich.

loginctl: Das Tool liefert Informationen über die aktuellen Systemanmeldungen:

```
sudo loginctl list-sessions
```

Mit der hier gelieferten Info der Session-ID kann man dann genauer nachfragen:

```
sudo loginctl session-status 2
```

Über die Befehle

```
sudo loginctl lock-session [ID]
```

```
sudo loginctl kill-session [ID]
```

kann eine Anmeldung gesperrt oder gewaltsam beendet werden.

systemd-analyze: Dieses Systemd-Werkzeug hat gewisse Popularität erreicht, da es Startprobleme, also Verzögerungen des Systemstarts, präzise offenlegt. Die simpelste Form

```
systemd-analyze
```

zeigt nur eine knappe Angabe zur Dauer des Systemstarts, differenziert aber bereits Bios/Firmware, Bootloader, Kernel und Be-

```

ha@mi20: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
systemd-analyze blame
42.874s mintupdate-automation-upgrade.service
11.265s srv-Archiv.mount
9.515s srv-Data.mount
6.618s NetworkManager-wait-online.service
3.616s mintupdate-automation-autoremove.service
1.592s apt-daily-upgrade.service
1.561s fwupd-refresh.service
1.325s apt-daily.service
946ms dev-mmcblk0p2.device
774ms systemd-journal-flush.service
531ms udisks2.service
480ms networkd-dispatcher.service
479ms accounts-daemon.service
420ms e2scrub_reap.service
392ms systemd-logind.service
379ms ubuntu-system-adjustments.service
345ms apache2.service
333ms systemd-resolved.service

```

Startanalyse mit Systemd: Der Befehl entwickelt sich zum Standard, um die Ursache von Startverzögerungen zu ermitteln. Man muss ihn aber zu lesen wissen, da manche Dienste absichtlich verzögert starten.

nutzerkonto. Die Befehle

```
systemd-analyze blame
```

```
systemd-analyze plot > start.svg
```

```
systemd-analyze dump > dump.txt
```

bringen in unterschiedlicher Darstellung die millisekundengenaue Abfolge des Systemstarts, wobei die Option „blame“ für normale Anwender genügen sollte.

systemd-path: Wer sich über die geltenden Systempfade und ihre Funktion informieren will, ist mit folgendem einfachen Befehl bestens beraten:

systemd-path

systemd-cat: Dieses Tool scheint marginal, kann aber für systematische Systemnotizen ganz nützlich sein. Eigentlich ist Systemd-cat ein interner Befehl für Systemd-Dienste, um an das Journal zu berichten. Der Benutzer kann das aber auch manuell tun: `systemd-cat cat /etc/fstab` Hier wird der aktuelle Inhalt der Datei „fstab“ an das Journal angehängt und kann später mit journalctl jederzeit wieder abgefragt werden. ■

KONFIGURATIONSDATEI /ETC/SYSTEMD/SYSTEM.CONF

Die Konfigurationsdatei von Systemd selbst heißt „/etc/systemd/system.conf“. Sie zeigt alle voreingestellten Standardwerte und ist komplett auskommentiert. Somit gelten durchgehend die Standardwerte, solange die Datei nicht bearbeitet wird. Die Datei ist nicht wirklich bedeutsam, aber einige Einstellungen lohnen durchaus eine Anpassung. Insbesondere dann, wenn das System aktuell gerade nicht fehlerfrei läuft und beim Systemstarten und Herunterfahren zu lange braucht. Wenn Systemd einen geplanten Dienst nicht laden kann, gilt die Standardwartezeit von 90 Sekunden:

```
#DefaultTimeoutStartSec=90s
```

```
#DefaultTimeoutStopSec=90s
```

Die Zeit lässt sich verkürzen, indem man bei diesen beiden Zeilen das Kommentarzeichen entfernt und die „90s“ etwa auf „10s“ reduziert (zehn Sekunden). Das ist natürlich keine echte Problemlösung, macht aber das System zumindest benutzbar. Zwei weitere Anweisungen

```
RuntimeWatchdogSec=20
```

```
RebootWatchdogSec=3min
```

initialisieren die Watchdog-Funktion (Hardware-Ausfallerkennung), fordern im Fehlerfall eine Hardware-Reinitialisierung nach 20 Sekunden und nach drei Minuten einen Neustart, falls der Fehler danach fortbesteht.

Automatisierung mit Systemd-Path-Units

Systemd stellt einen speziellen Unit-Typ „path“ für die Überwachung von Ordnern und Dateien zur Verfügung. Damit lassen sich Aufgaben automatisch ausführen, sobald sich Ordnerinhalte oder Dateien ändern.

VON THORSTEN EGGELING

Path-Units lassen sich auf vielfältige Weise für eigene Zwecke nutzen, wenn Änderungen in Ordnern oder Dateien ein Ereignis auslösen sollen. Tritt dieses ein, kann Systemd ein Programm oder Script starten. Somit lässt sich beispielsweise ein automatisches Backup des Arbeitsordners erstellen. Path-Units sind außerdem nützlich, wenn ein Standardbenutzer eine Konfiguration ändern soll, wofür er keine Zugriffsrechte besitzt.

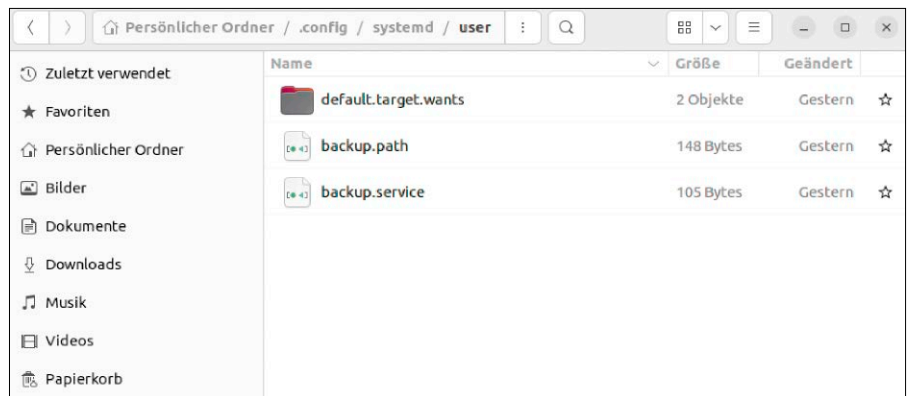
Service: Die Beispieldateien und Befehlszeilen zu diesem Artikel können Sie über <https://m6u.de/SYPA> abrufen.

Eine Path-Unit für Backups nutzen

Unser Beispiel zeigt, wie sich ein Ordner im Home-Verzeichnis überwachen lässt. Wird eine Datei in einem Arbeitsverzeichnis geändert oder hinzugefügt, wird sofort ein Backup des Ordners erstellt, vorzugsweise auf einem externen Laufwerk.

Schritt 1: Öffnen Sie den Dateimanager und lassen Sie sich die versteckten Dateien anzeigen. Ubuntu-Nutzer gehen im Dateimanager Nautilus auf das Hamburger-Menü (drei horizontale Striche) und setzen ein Häkchen hinter „Verborgene Dateien anzeigen“.

Unter Linux Mint finden Sie die Option im Dateimanager Nemo unter „Ansicht → Verborgene Dateien anzeigen“. Noch einfach geht's mit dem Hotkey Strg-H. Navigieren Sie dann zum versteckten Ordner „.config“ und erstellen Sie darin das Verzeichnis „systemd“ und dort als Unterverzeichnis „user“. In diesen Ordner gehören Systemd-



Systemd für Standardnutzer: Jeder Benutzer kann eigene Systemd-Units im Ordner „.config/systemd/user“ unterbringen, wenn seine Zugriffsrechte für die Aufgabe ausreichen.

Units, die mit den Rechten des jeweiligen Benutzers nach dessen Anmeldung automatisch gestartet werden.

Schritt 2: Erstellen Sie in einem Texteditor die Datei „backup.path“ im Ordner „.config/systemd/user“ mit diesen sechs Zeilen:

```
[Unit]
Description=Ordner überwachen und
bei Änderungen Backup-Dienst
starten
[Path]
PathChanged=%h/Dokumente/Workdir
[Install]
```

WantedBy=default.target
Hinter „PathChanged=“ ist der zu überwachende Ordner anzugeben. Die Variable „%h“ verweist auf das Home-Verzeichnis. Der Rest („Dokumente/Workdir“) ist auf Ihre Verhältnisse anzupassen. Die Angabe hinter „WantedBy“ wird benötigt, damit Systemd das Verzeichnis „default.target.wants“ erstellt, in dem ein symbolischer Link zu „backup.path“ liegt. Darüber wird die Path-Unit automatisch gestartet.

Schritt 3: Erstellen Sie dann mit einem Texteditor die weitere Datei „backup.service“ im Ordner „user“ mit diesem Inhalt (vier Zeilen):

```
[Unit]
Description=Sicherung mit rsync
[Service]
ExecStart=/usr/bin/rsync -a %h/
Dokumente/Workdir/ /media/sepp/
usb/backup/Workdir
```

Hinter „ExecStart=“ steht die Befehlszeile, die bei Änderungen im Ordner „~/Dokumente/Workdir“ ausgeführt wird. Der rsync-Parameter „-a“ (archive mode) fasst die am häufigsten benötigten Funktionen für das rekursive Kopieren auch aller Unterordner zusammen. „%h/Dokumente/Workdir/“ ist der Quellpfad (beachten Sie das abschließende „/“), dahinter steht der Zielpfad, den Sie für Ihr System anpassen.

Schritt 4: Führen Sie im Terminal die folgenden beiden Befehle aus:

```
systemctl --user enable backup.path
systemctl --user start backup.path
```

Das Service-Unit „backup.service“ muss nicht aktiviert oder gestartet werden. Systemd startet die zur Path-Unit gehörende Service-Unit mit dem gleichen Basisnamen automatisch. Wenn Sie jetzt unter „~/Dokumente/Workdir“ eine Datei neu erstellen oder ändern, erstellt rsync umgehend ein Backup des Ordners.

Einschränkungen: Path-Units liefern keine Informationen darüber, welche Datei sich geändert hat. Deshalb lässt sich kein Dateiname an ein Script übergeben, etwa um nur diese eine Datei zu sichern. Bei der Verwendung von rsync spielt das aber keine Rolle, weil das Tool ohnehin nur Dateien sichert, die sich gegenüber dem vorherigen Backup geändert haben.

Path-Units überwachen nur Änderungen im konfigurierten Ordner, nicht jedoch in seinen Unterverzeichnissen. Sie können aber weitere Path/Service-Units erstellen, um zusätzliche Ordner zu überwachen.

Tip: Für automatische Backupaufgaben lässt sich auch Incrun einsetzen. Der Vorteil: Incrun informiert über die geänderte Datei und kann seit Version 0.5.12 auch Unterverzeichnisse überwachen. Informationen zur Nutzung finden Sie auf www.pcwelt.de/2190878. Incrun ist kein Systemstandard, sondern muss über den gleichnamigen Paketnamen nachinstalliert werden.

Konfiguration ohne root-Recht ändern

Globale Konfigurationsdateien lassen sich nur mit erhöhten Rechten ändern. Das gilt auch für Treiber, bei denen sich zur Laufzeit Optionen dynamisch anpassen lassen. Ein spezielles Beispiel ist die LED-Beleuchtung der Tastatur des Tuxedo-Notebooks Polaris. Farbe und Helligkeit des LEDs lassen sich über Werte in den Dateien „/sys/devices/platform/tuxedo_keyboard/uw_kbd_bl_color/color_string“ beziehungsweise „/sys/devices/platform/tuxedo_keyboard/uw_kbd_bl_color/brightness“ bestimmen. Mit `sudo echo BLUE > /sys/devices/platform/tuxedo_keyboard/uw_kbd_bl_color/color_string` stellt man eine blaue Beleuchtung ein. Unser Beispiel zeigt, wie sich der Wert auch ohne sudo ändern lässt. Das Grundprinzip lässt sich auf alle Treiber anwenden, die sich über Dateien unter „/sys“ oder per Konfigurationsdatei steuern lassen.

Schritt 1: Erstellen Sie ein Script mit dem Namen „tuxedo_keyboard.path“:

Automatisches Backup: Zwei übersichtliche Systemd-Units reichen aus, um Änderungen in einem Verzeichnis zu festzustellen und dann einen Backupbefehl zu starten.

Tastatur-LEDs steuern:

Das Script liest Werte aus einer INI-Datei im Home-Verzeichnis und ändert damit die Optionen für den Tastaturtreiber bei einem Tuxedo-Polaris-Notebook.

```
[Unit]
Description=tuxedo_keyboard.ini
[Path]
PathChanged=/home/sepp/tuxedo_keyboard.ini
[Install]
WantedBy=multi-user.target
(sechs Zeilen). Den Pfad hinter „PathChanged=“ passen Sie für Ihr Home-Verzeichnis an. Das Script sorgt dafür, dass sich Änderungen in der Datei „/home/sepp/tuxedo_keyboard.ini“ überwachen lassen.
Schritt 2: Jetzt benötigen wir den Dienst „tuxedo_keyboard.service“ mit diesem Inhalt (sieben Zeilen):
[Unit]
Description=Script ausführen, wenn sich tuxedo_keyboard.ini ändert
[Service]
Type=simple
ExecStart=/root/tuxedo_keyboard.sh
[Install]
WantedBy=multi-user.target
Diese Unit startet das Bash-Script „/root/tuxedo_keyboard.sh“ mit root-Rechten, das die Tastenbeleuchtung ändert.
Schritt 3: Erstellen Sie in Ihrem Home-Verzeichnis die Datei „tuxedo_keyboard.ini“ mit diesem Inhalt (drei Zeilen):
[Settings]
color=RED
brightness=61
```

```
*backup.service
1 [Unit]
2 Description=Datensicherung mit rsync
3
4 [Service]
5 ExecStart=/usr/bin/rsync -a %h/Dokumente/Workdir /media/sepp/usb/backup/Workdir

*backup.path
1 [Unit]
2 Description=Ordner überwachen und bei Änderungen Backup-Dienst starten
3
4 [Path]
5 PathChanged=%h/Dokumente/Workdir
6
7 [Install]
8 WantedBy=default.target
```

```
*tuxedo_keyboard.sh
1 #!/bin/bash
2 INIFILE=/home/sepp/tuxedo_keyboard.ini
3 COLOR=$(awk -F "=" '/color/ {print $2}' $INIFILE)
4 BRIGHTNESS=$(awk -F "=" '/brightness/ {print $2}' $INIFILE)
5 echo $COLOR > /sys/devices/platform/tuxedo_keyboard/uw_kbd_bl_color/color_string
6 echo $BRIGHTNESS > /sys/devices/platform/tuxedo_keyboard/uw_kbd_bl_color/brightness
7 echo 'options tuxedo-keyboard mode=0 color=$COLOR brightness=$BRIGHTNESS' > /etc/modprobe.d/tuxedo_keyboard.conf
```

Schritt 4: Erstellen Sie die Datei „tuxedo_keyboard.sh“ (siehe Abbildung, Download und weitere Erläuterungen unter <https://m6u.de/SYPA>). Den Pfad zum Home-Verzeichnis passen Sie für Ihre Installation an. Machen Sie die Datei anschließend ausführbar:

```
chmod +x tuxedo_keyboard.sh
```

Schritt 5: Kopieren Sie die Dateien „tuxedo_keyboard.path“ und „tuxedo_keyboard.service“ mit root-Recht in den Ordner „/etc/systemd/system“. Die Datei „tuxedo_keyboard.sh“ kopieren Sie in den Ordner „/root“. Die Datei „tuxedo_keyboard.ini“ verbleibt in Ihrem Home-Verzeichnis.

Schritt 6: Aktivieren und starten Sie die Path-Unit:

```
sudo systemctl enable tuxedo_keyboard.path
sudo systemctl start tuxedo_keyboard.path
```

Sie können jetzt in der Datei „tuxedo_keyboard.ini“ mit normalen Benutzerrechten Werte ändern: Tragen Sie beispielsweise statt „color=RED“ den Wert „color=GREEN“ ein (Großschreibung beachten), dann ändert sich die Farbe der Tastatur-LEDs sofort. In unseren Beispieldateien unter <https://m6u.de/SYPA> ist zusätzlich ein Programm für die grafische Oberfläche enthalten, mit dem sich der Inhalt der INI-Datei ändern lässt. ■

Systemd: Datenträger aufsperrern

Viele Hauptplatinen und Laptops bieten einen TPM2-Chip, um dort in einem geschützten Bereich Schlüssel zu hinterlegen. Systemd kann ab Version 248 diese Fähigkeiten nutzen, um Luks2-Partitionen beim Booten zu öffnen, ganz im Stil von Microsoft Bitlocker.

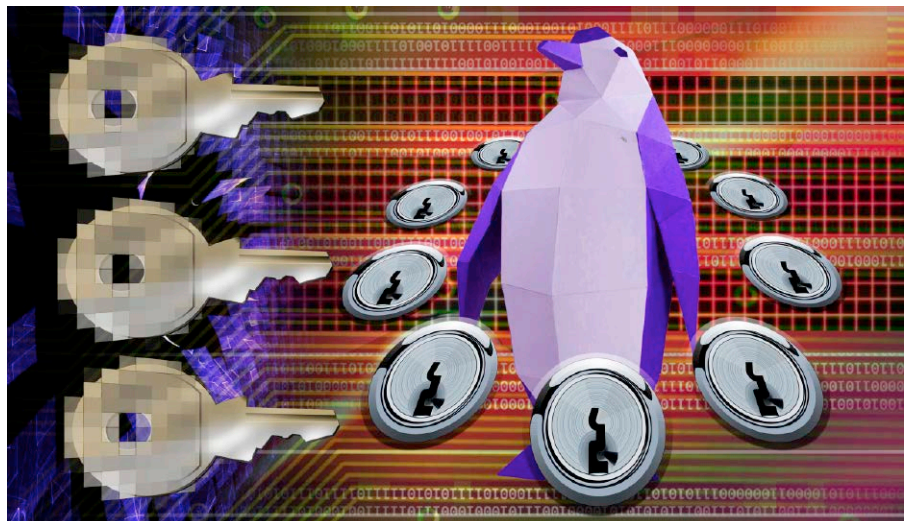
VON DAVID WOLSKI

Die Einrichtung eines voll verschlüsselten Linux-Systems bieten die Installer aller gut gepflegten Linux-Distributionen an. Ein paar Klicks mehr und die Systempartition wird sicher verschlüsselt. Die Chiffrierung übernimmt Cryptsetup/Luks2, eine ausgereifte und sichere Methode, eine gesamte Systempartition samt Swap zu chiffrieren. Die unvermeidliche Passwortabfrage zum Systemstart ist allerdings nicht für alle Szenarien ideal. Sie unterbricht einen flotten Neustart bis zur Benutzeranmeldung am Desktop. Vor allem aber ist die interaktive Passwortabfrage ein Grund, warum sich diese Art der Vollverschlüsselung nicht für Server eignet, auf die nicht immer Zugriff mit angeschlossener Tastatur und Maus oder mit einer virtuellen Konsole besteht.

Per TPM2-Chip entsperren

Der Init-Dienst Systemd erlaubt das automatische Entschlüsseln von Luks2-Laufwerken anhand eines hinterlegten Schlüssels im TPM2-Chip der Hauptplatine. Dies ist sicher, denn aus dem TPM2-Chip kann der Schlüssel nicht einfach mit einem anderen Livesystem extrahiert werden: Das TPM-Siegel ist an das primär installierte Linux-System gebunden oder auf Wunsch an ein aktiviertes Secure Boot.

Das so anvisierte Setup soll jenem von Bitlocker gleichen: Zwar werden die Datenträger automatisch per TPM2-Schlüssel entsperrt, aber ohne eine korrekte Passworteingabe bei der Benutzeranmeldung ist das System nicht nutzbar. Ein Angreifer auf den Rechner könnte aber nicht einfach ein an-



deres Livesystem booten und dann auf die verschlüsselten Daten zugreifen. Auch die Manipulation des installierten Linux-Systems zum Zurücksetzen des Benutzerbeziehungsweise root-Passworts ist ohne vorherige Entschlüsselung der Systempartition ausgeschlossen. Und schließlich hilft auch TPM2 mit seinem Schutzmechanismus weiter: Bei einer Manipulation des Kernels und der initialen Ramdisk auf der unverschlüsselten „/boot“-Partition verweigert der Chip die Preisgabe des gespeicherten Schlüssels. In Notfällen wird dennoch die Entschlüsselung mit einem zusätzlich gesetzten Passwort funktionieren.

Systemd: Nicht überall vorhanden

Soweit die Pläne der Systemd-Entwickler zur Einbeziehung von TPM2-Chips. Die aktuellen Linux-Distributionen mit Ausnahme von Arch Linux und Fedora, die neue

Systemd-Features schnell übernehmen, können TPM2 mit Systemd 248 noch nicht nutzen. Das gilt für Debian, Ubuntu und alle offiziellen und inoffiziellen Varianten wie Linux Mint.

In Ubuntu 22.04 gibt es aber eine Möglichkeit, mit einer eigenen Systemd-Version die Entschlüsselung von Luks jetzt schon mit TPM2 zu entsperren. Ein Build-Script hilft dabei, eine passende Version von Systemd 248 zu kompilieren und die benötigten Module in die initiale Ramdisk des Systems einzubauen. Eines vorweg: Trotz einer enormen Erleichterung ist dies nur für Fortgeschrittene interessant, denn der Weg ist derzeit noch steinig. Von der Hardware ist die Sache natürlich auch abhängig: Das Kommando

```
sudo dmesg | grep -i tpm2
```

zeigt, ob ein TPM2-Chip vom Kernel erkannt wurde. Wenn nicht, so kann das

Mit Systemd den TPM2 einbinden: Die Partition „/dev/vda4“ bekommt so einen neuen Schlüssel, der im TPM2-Chip versiegelt wird. Danach bekommt die Partition ein Notfallpasswort.

```
jammy@jellyfish: ~/systemd_with_tpm2
jammy@jellyfish:~/systemd_with_tpm2$ sudo systemd-cryptenroll --tpm2-device=auto /dev/vda4
👉 Please enter current passphrase for disk /dev/vda4: *****
New TPM2 token enrolled as key slot 2.
jammy@jellyfish:~/systemd_with_tpm2$ sudo cryptsetup luksAddKey /dev/vda4
Geben Sie irgendeine bestehende Passphrase ein:
Geben Sie die neue Passphrase für das Schlüsselfach ein:
Passphrase bestätigen:
jammy@jellyfish:~/systemd_with_tpm2$
```

auch an den Firmwareeinstellungen liegen, in welchen dieser Chip nicht auf „Disabled“ stehen darf.

Ubuntu 22.04: Systemd und TPM2 einrichten

Das Build-Script für Systemd 248 mit TPM2-Unterstützung liegt auf Github unter https://github.com/wmcelderry/systemd_with_tpm2 und ist zum einen gut dokumentiert, zum anderen sind die Kompilierung und Installation der neuen Komponenten weitgehend automatisiert. Das Ubuntu-System wird auch nicht mit etlichen Source-Paketen und Entwicklerbibliotheken überschüttet, denn das eigentliche Kompilieren erfolgt in einem Docker-Container.

1. Als Ausgangspunkt dient ein Ubuntu 22.04, das bereits über den Installer mit verschlüsselten Partitionen eingerichtet wurde. Auf diesem System installiert folgender Befehl

```
sudo apt install git libtss2-dev
die notwendigen Pakete. Mit
git clone https://github.com/
wmcelderry/systemd_with_tpm2.git
wird das Installations-Script auf den lokalen Rechner geholt und
cd systemd_with_tpm2
sudo ./install.ch
startet den Kompilierungsprozess. Den ersten Hinweis kann man gleich mit der Eingabetaste quittieren, denn die nötigen Pakete sind bereits installiert.
```

2. Das Script lädt nun alle nötigen Komponenten für eine temporäre Docker-Instanz herunter. Es erfolgt dann die Abfrage nach der Zeitzone, die man mit „8“ für Europa und „7“ für CEST setzt. Der Rest der Kompilierung, die einige Minuten in Anspruch nimmt, erfolgt ohne weiteres Zutun. Ist alles erledigt, meldet das Script erfolgreich „SystemD with TPM2 installation complete“.

3. Nun geht es an die eigentliche Konfiguration: Die Entschlüsselung des vorhandenen Luks2-Setups von Ubuntu soll von

TPM2 übernommen werden. Dazu benötigt man Datenträger-ID von Luks2, welche die Eingabe von

```
lsblk
```

in einer Baumstruktur der Partitionen anzeigt. Sind die verschlüsselten Partitionen, nach dem Ubuntu-Standard per LVM beispielsweise unterhalb von „vda4“ in „vda4_crypt“ angelegt, so verlangt das nächste Kommando „/dev/vda4“ als Angabe, denn diese Partition enthält den LUKS2-Header:

```
sudo systemd-cryptenroll --tpm2-device=auto /dev/vda4
```

Der Befehl setzt einen zusätzlichen neuen Schlüssel für „/dev/vda4“ und überträgt diesen in den geschützten Speicher des TPM2-Chips. Wichtig: Ein zusätzliches Passwort zur Entschlüsselung in Notfällen setzt das Kommando

```
sudo cryptsetup luksAddKey /dev/vda4
```

zur Sicherheit, falls einmal ein Livesystem zum Zugriff benötigt wird.

4. Damit das neue Systemd 248 diese Luks2-Partition automatisch beim Boot entsperrt, verlangt die Konfigurationsdatei „/etc/crypttab“ eine Modifikation. Das Kommando

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

lädt die Datei mit root-Rechten in den Texteditor Nano. Die vorhandene Zeile bekommt den Zusatz „tpm2-device=auto“ als Ergänzung für die Entschlüsselungsmetho-

den (Beispiel):

```
vda4_crypt UUID=6dcc26f1-4746-4c70-b7a1-e8f50f01416f
none,luks,discard, tpm2-
device=auto
```

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

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

```
sudo update-initramfs -k all -u
```

neu zu generieren.

6. Ab dem nächsten Boot öffnet der hinterlegte Schlüssel im TPM2-Chip automatisch die verschlüsselte Partition – ohne interaktive Passwortabfrage.

Hinweis: Es sollte nicht unterschlagen werden, dass ein selbst kompiliertes Systemd einen erheblichen Eingriff in ein Linux-System darstellt, deshalb der deutliche Hinweis auf ein Ersatzpasswort für Notfälle. Wichtig ist auch, die kompilierte Version von Systemd nicht bei Systemaktualisierungen überschreiben zu lassen.

Das Kommando

```
sudo apt-mark hold systemd
```

setzt die Systemd-Version auf den Haltestatus, der nicht überschrieben wird. ■

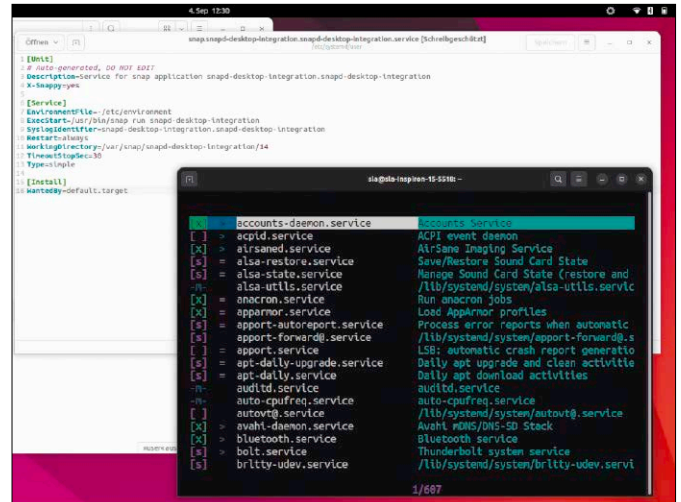
DAS PASSWORT ALS ERSATZSCHLÜSSEL



Was tun, wenn sich das System mal nicht mehr booten lässt, weil etwa der Bootsektor überschrieben, ein Notebook defekt ist oder einfach der Start des Linux-Systems nicht funktioniert? Keine Panik: Wenn die verschlüsselten Partitionen intakt sind, dann kann ein gestartetes Linux-Livesystem auch ohne TPM2-Chip auf diese chiffrierten Partitionen mit dem hinzugefügten Passwort zugreifen. In einem gestarteten Ubuntu-Livesystem erledigt das der Dateimanager nach einem Klick auf die verschlüsselte Partition: Er erfragt das Notfallkennwort und öffnet bei korrekter Eingabe die Partition.

Systemd manuell erweitern

Sicher: Man kann den System- und Dienst-Manager Systemd einfach machen lassen. Er erledigt im Hintergrund seine Aufgaben und kümmert sich beim Systemstart um den Start von Diensten. Mittels kleiner Scripts kann er aber individuelle Aufgaben übernehmen.



VON STEPHAN LAMPRECHT

Sobald der Rechner startet, führt Linux im Hintergrund eine ganze Reihe von Aufgaben durch. Dazu gehört etwas das Einbinden der Dateisysteme interner Datenträger oder der Start des Netzwerk-Managers. Systemd kümmert sich als integraler Bestandteil des Betriebssystems darum, dass alles koordiniert läuft. Wenn Sie wollen, arbeitet das Systemd auch Ihre Scripts ab. Was diese Scripts dann erledigen, bleibt ganz Ihren Wünschen überlassen. In diesem Artikel geht es um die automatische und zeitgesteuerte Ausführung.

Eine Service-Unit anlegen

Systemd nutzt sogenannte Units, deren beiden bekannteste Kategorien „Service“ und „Timer“ sind. Ein Service ist ein Dienstprozess, der im Hintergrund ausgeführt wird und auf Eingaben wartet oder Aufgaben erledigt. Ein typischer Vertreter eines solchen Dienstes ist ein Webserver.

Die Definition eines Services unter Systemd erfolgt in einer einfachen Textdatei, die zwingend die Endung „.service“ trägt. Zudem gibt es definierte Orte, an denen das System nach solchen Diensten sucht. Das sind „/etc/systemd/system“ für Dienste, die nicht direkt zum Betriebssystem gehören, „/etc/systemd/user“ für Dienste, die nur bestimmten Nutzern zur Verfügung stehen,

und „/etc/systemd/network“ für alle Dienste, die die Netzwerkkonfiguration betreffen. Eigene Dienste sind etwa nützlich, wenn Sie eine Anwendung starten wollen, die keinen eigenen Dienst mitbringt. Haben Sie beispielsweise ein kleines Shell-Script erstellt („start-minecraft.sh“), mit dem Sie einen Minecraft-Server starten, können Sie dieses zum permanent laufenden Dienst machen. Dazu legen Sie mit einem Texteditor eine Datei mit dem Namen „minecraft.service“ an. Diese erhält folgenden Inhalt:

```
[Unit]
Description=Mein Minecraft-Server
After=network.service

[Service]
User=sepp
Group=sepp
Type=simple
WorkingDirectory=/home/sla/
minecraft/
ExecStart=/home/sla/minecraft/
start-minecraft.sh start
ExecStop=/home/sla/minecraft/
stop-minecraft.sh stop

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Die Pfadangaben müssen Sie natürlich an Ihre Gegebenheiten anpassen.

Unter „Unit“ erfolgt die Definition. Sie vergeben einen beschreibenden Namen. Mit „After“ legen Sie fest, dass zunächst ein anderer Service erfolgreich gestartet werden muss, bevor der neue Dienst aufgeru-

fen wird. Hier können auch mehrere Dienste aufgelistet sein, die dann einfach in der „After“-Zeile mit Leerzeichen getrennt werden. In unserem Beispiel wird nur auf die Netzwerkdienste gewartet. So können Sie steuern, dass die Voraussetzungen erfüllt sind, die Ihre Anwendung respektive das Script benötigt. Was der „Service“ nun genau erledigen soll, definiert der gleichnamige Abschnitt.

„User“ und „Group“ sind optional und definieren, unter welchen Konten und Gruppen der Dienst läuft. Treffen Sie dazu keine nähere Auswahl, dann gilt hier stets „root“. „Type“ und hier die Angabe „Simple“ ist die voreingestellte Art der Ausführung. Komplexere Optionen sind selten nötig und bei Bedarf in der Dokumentation von Systemd zu finden.

„WorkingDirectory“ legt ein Arbeitsverzeichnis fest und dürfte wohl selbsterklärend sein.

„ExecStart“ und „ExecStop“ definieren, was beim Aufrufen und Beenden des Services ausgeführt werden soll. In diesem Beispiel sind es die beiden Script-Dateien, die den Aufruf und die Parameter enthalten, um den Minecraft-Server auszuführen. Hier sind der Phantasie aber kaum Grenzen gesetzt.

Das Script könnte auch Aufräumarbeiten auf dem System durchführen oder eine Datensynchronisierung mit einem externen System durchführen.

Unter „**[Install]**“ und dem Schlüssel „**WantedBy**“ legen Sie fest, wann die Unit gestartet wird. Auch hier gibt es zahlreiche Varianten. Bei einem grafischen Desktopsystem liegen Sie mit dem Beispieleintrag in der Regel richtig. Es gibt aber auch die Option, den Service nur bei einem Neustart des Systems oder dem Herunterfahren auszuführen. Alle Möglichkeiten zu erklären, würde den Rahmen des Artikels sprengen.

Systemd statt Cron

Mit Systemd und dem Konzept der Units können Sie auch Services so miteinander verbinden, dass diese regelmäßig ausgeführt werden. Dieser Ansatz tritt, wenn Sie so wollen, in Konkurrenz mit Cron. Systemd ist etwas komplizierter, aber flexibler, weil Dienste leichter kurzfristig deaktiviert werden können. Außerdem sind relative Zeitangaben möglich.

Um die zeitliche Abarbeitung von Diensten kümmern sich Units mit der Endung „**timer**“. Eine solche Unit muss, wie auch ein Service, aktiviert und gestartet werden. Es ist für eine bessere Übersicht zu empfehlen, den Dateinamen so zu wählen, dass er sich auf den Service bezieht, der ausgeführt werden soll. Geht es um einen „**cloudsync.service**“, dann benennen Sie den Timer am besten analog „**cloudsync.timer**“. Die Script-Datei sieht dann beispielsweise so aus:

```
[Unit]
Description=Benutzerverzeichnis
mit Cloud synchronisieren
[Timer]
```

```
OnBootSec=60min
OnUnitInactiveSec=120min
Persistent=true
User=testuser
Unit=cloudsync.service
[Install]
WantedBy=timers.target
```

Das ist erstaunlich schlank und nahezu selbsterklärend – oder? Der Timer startet erstmals 60 Minuten nach einem Systemstart. Anschließend wird er alle 120 Minuten nach der letzten erfolgreichen Ausführung erneut aufgerufen. Mit „**Persistent=true**“ legen Sie fest, dass der Timer nachgeholt wird, falls der Rechner zum gegebenen Zeitpunkt ausgeschaltet war. In diesem Beispiel wäre die Angabe nicht notwendig, respektive wird ignoriert. Wichtig kann dies aber werden, wenn Sie genauere Zeitangaben machen, denn neben solchen relativen Zeitangaben können Sie auch absolute Zeiten

```
slag@sla-inspiron-15-5518: ~$ nano /etc/systemd/user/minecraft.service
[Unit]
Description=Mein-Minecraft-Server
After=network.service

[Service]
User=beispiel
Group=beispiel-gruppe
Type=simple
WorkingDirectory=/home/sla/minecraft/
ExecStart=/home/sla/minecraft/start-minecraft.sh start
ExecStop=/home/sla/minecraft/stop-minecraft.sh stop

[Install]
WantedBy=multi-user.target

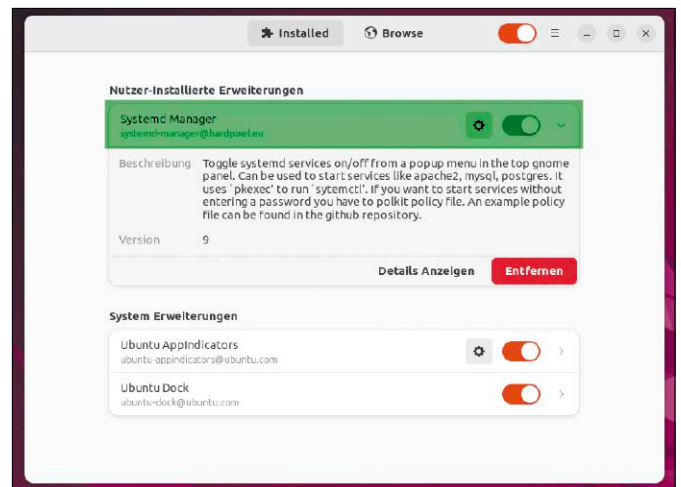
slag@sla-inspiron-15-5518: ~$ nano /etc/systemd/user/cloudsync.timer
[Unit]
Description=Benutzerorder mit Cloud syncen

[Timer]
OnBootSec=60min
OnUnitInactiveSec=120min
Persistent=true
User=testuser
Unit=cloudsync.service

[Install]
WantedBy=timers.target
```

Das Anlegen eines Systemd-Dienstes erfolgt in einer Textdatei, die nur die korrekte Endung tragen muss. Mit der Timer-Unit starten Sie Dienste zeitgesteuert, wobei die Optionen deutlich flexibler als beim altbekannten Cron.

Sowohl für KDE wie für Gnome (im Bild) gibt es grafische Erweiterungen für Systemd, mit denen sich Services via Maus-klick aktivieren und abschalten lassen.



oder sogar Zeiträume definieren. Dazu kennt die Syntax die Option „**OnCalendar**“, der Sie die gewünschten Zeiten im Format „**Wochentag Jahr-Monat-Tag Stunde:Minute: Sekunde**“ übergeben. Werden zwei Angaben gemacht, definieren diese einen Zeitraum. Die Angaben werden dann mittels zwei Punkten getrennt. Durch ein Sternchen wird ein beliebiger Wert definiert.

```
OnCalendar=Mon-Fri *-*-* 12:00:00
OnCalendar=Mon, Tue *-*-*01..04
12:00:00
OnCalendar=*-*-* 4:00:00
```

Die erste Angabe startet den Service Montag bis Freitag um 12:00 Uhr. Der zweite Eintrag sorgt dafür, dass der Service nur in den ersten vier Tagen eines Monats um 12:00 Uhr gestartet wird – aber nur dann,

wenn es sich um einen Montag oder Dienstag handelt. Im letzten Beispiel startet den Dienst jeden Tag um 4:00 Uhr.

Systemd-Dienste und grafische Hilfen

Wie für viele systemnahe Anwendungen gibt es für Systemd kaum grafische Unterstützung. Wer sich zumindest einen einfachen Überblick über die laufenden Dienste verschaffen will, sollte sich das Paket „**chkservice**“ installieren, das auch über seinen Paketnamen aufgerufen wird. Als Erweiterung für die Gnome-Shell gibt es außerdem die Erweiterung „**Systemd Manager**“, die auch das Ein- und Ausschalten von Diensten mit der Maus gestattet. Auf KDE-Systemen übernimmt „**Kcmsystemd**“ diese Aufgabe. ■

Neues in Libre Office 7.4

Libre Office 7.4 verspricht mehr Leistung und einige Verbesserungen. Viele neue Funktionen sind aber nicht hinzugekommen. Die Entwickler haben ihr Augenmerk vor allem auf die Optimierung der Im- und Exportfilter gerichtet.

VON THORSTEN EGGELING

Bis die neue Version Einzug in Distributionen wie Ubuntu oder Linux Mint hält, wird noch einige Zeit vergehen. Wir beschreiben deshalb ausführlich die unabhängige Installation von Libre Office 7.4 neben einer bereits vorhandenen älteren Version. Bei Redaktionsschluss stand die finale Version noch nicht zur Verfügung. Die Arbeiten daran waren aber so weit abgeschlossen, dass keine neuen Funktionen mehr hinzukommen. Eine vollständige Liste aller Änderungen können Sie über <https://m6u.de/LO74> abrufen.

1. Die Neuerungen in Libre Office 7.4

Für die meisten Anwender dürfte der Funktionsumfang von Libre Office mehr als ausreichen, wenn es darum geht, Textdokumente zu erstellen oder mit Tabellen zu rechnen. Es ergeben sich jedoch einige Herausforderungen, sobald eine Zusammenarbeit mit Nutzern etwa von Microsoft Office erforderlich ist. Libre Office öffnet zwar klaglos Dokumente, die mit Microsoft Word oder Excel erstellt wurden, teilweise zeigen sich jedoch Fehler bei der Formatierung. Einige davon wurden in der Version 7.4 behoben.

Tabellenrahmen: Libre Office und Microsoft Word verwenden unterschiedliche Methoden bei der Darstellung von Umrandungen bei Tabellen und Tabellenzellen. Beim Im- und Export werden einige Umrandungen gar nicht oder mit einem abweichenden Layout angezeigt. Das betrifft beispielsweise Tabellen mit einer doppelten Linie für den äußeren Rahmen und



Zeilenlinien. Die Zeilenlinien enden bei Libre Office nicht an der inneren Linie der Tabellenumrandung, sondern ragen in die doppelte Linie hinein. Bei Word enden die Zeilenlinien an der inneren Tabellenbegrenzung. Außerdem kommt es bei Libre Office zu Darstellungsfehlern bei einigen Linienstilen, beispielsweise bei Doppellinien mit unterschiedlicher innerer und äußerer Linienbreite.

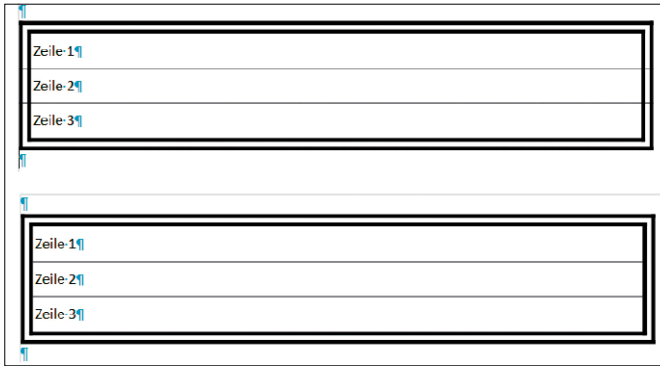
Libre Office 7.4 hat diese Darstellungsfehler behoben. Soweit zur Zeit zu erkennen ist, betreffen die Änderungen jedoch nur Dateien im Format Office Open XML (*.docx), damit beim Datenaustausch zwischen Microsoft Word und Libre Office Writer die Formatierung konsistent ist. Bei ODF-Textdokumenten (*.odt) bleibt es bei der bisherigen Darstellung.

Neuer Typ von Zeilenumbrüchen: Libre Office kennt den normalen Zeilenumbruch, den Sie mit der Eingabetaste für

eine neue Zeile mit Absatzwechsel erzeugen. Die Tastenkombination Umschalt-Eingabetaste erzeugt eine neue Zeile ohne Absatzwechsel, was mit einem kleinen Pfeil am Ende der Zeile symbolisiert wird. Um diesen zu sehen, müssen Sie die Anzeige der Formatierungszeichen mit Umschalt-F10 aktivieren. Ein Zeilenumbruch lässt sich auch über das Menü „Einfügen → Manueller Umbruch“ erzeugen.

In Word kann man über „Layout → Umbrüche → Textumbruch“ einen Umbruch erzeugen, der vorzugsweise als Beschriftung von Abbildungen verwendet wird. Die Beschriftung befindet sich neben der Abbildung, den zugehörigen Absatz zeigt Word unterhalb der Abbildung an. Libre Office hat bisher bei Dokumenten mit dieser Formatierung den Absatz zusammengehalten, wie auch sonst nach Umschalt-Eingabetaste.

Libre Office 7.4 behandelt den Umbruch jetzt wie Word und stellt ihn beim Import



Tabellen und Rahmen: Bei Verwendung bestimmter Rahmentypen stellt Libre Office die Tabelle nicht korrekt dar (oben). Open-XML-Dokumente zeigen diesen Fehler jetzt nicht mehr (unten).

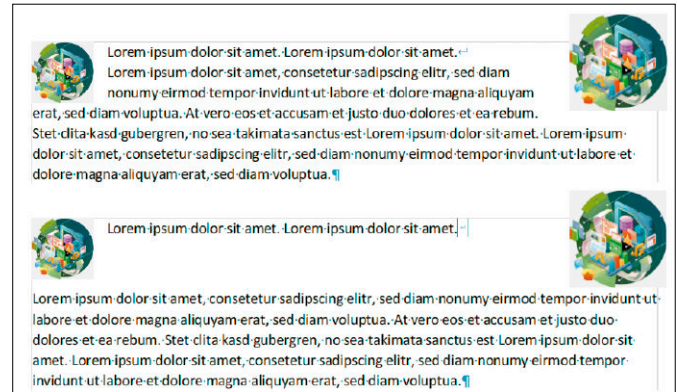
korrekt dar. Damit sich der Umbruchstyp einbauen oder bearbeiten lässt, geht man im Menü auf „Einfügen → Umbrüche → Manueller Umbruch“. Für ein Ergebnis wie in Word wählen Sie die Option „Zeilenumbruch“ und in der Liste unter „Neustartposition“ den Eintrag „Nächste ganze Zeile“.

Änderungen nachverfolgen: Wird „Bearbeiten → Änderungen → Aufzeichnen“ verwendet, zeigt Libre Office Writer die Änderungen auch in schreibgeschützten Dokumenten an. Außerdem ist die Navigation mit „Nächste“ und „Vorherige“ über „Bearbeiten → Änderungen“ möglich.

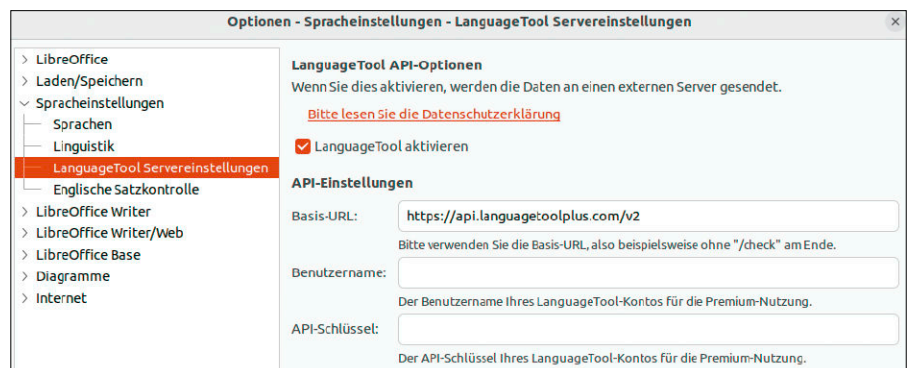
In Libre Office 7.4 ist nun auch bei schreibgeschützten Dokumenten „Bearbeiten → Änderungen → Verwalten“ sowie das Icon „Änderungen verwalten“ in der Seitenleiste aktiv. Damit erhält man einen besseren Überblick über die Änderungen und kann auf der Registerkarte „Filter“ die Ansicht auf Bearbeitungen nach Datum oder Autor einschränken.

Bessere Rechtschreibprüfung: Dals Language Tool (<https://languagetool.org>) ist eine erweiterte Grammatik-, Stil- und Rechtschreibkorrektur für Libre Office. Der Dienst lässt sich per Erweiterung in das Büropaket einbauen, ab Version 7.4 ist er bereits integriert. Sie müssen die Funktion nur über „Extras → Optionen → Spracheinstellungen → LanguageTool Servereinstellungen“ aktivieren. Setzen Sie ein Häkchen vor „LanguageTool aktivieren“ und hinter „Basis-URL:“ tragen Sie

`https://api.languagetool.org/v2` ein und klicken auf „OK“. Starten Sie Libre Office Writer neu und gehen Sie auf „Extras → Optionen → Spracheinstellungen → Linguistik“. Aktivieren Sie „LanguageTool Remote-Grammatikprüfung“, wenn das nicht



Text neben Bildern: Bisher kannte Libre Office den speziellen Word-Textumbruch nicht (oben), was die Entwickler in der Version 7.4 behoben haben (unten).



Online-Rechtschreibprüfung: Bisher war dafür eine Erweiterung nötig, jetzt ist Language Tool in das Programm integriert und muss in den „Optionen“ nur noch aktiviert werden.

schon standardmäßig der Fall sein sollte. Die Rechtschreibprüfung arbeitet wie gewohnt. Möglicherweise fehlerhafte Wörter oder Satzkonstruktionen werden unterkringt, ein rechter Mausklick darauf liefert Korrekturvorschläge.

Mehr Spalten für Calc: In der aktuellen Version kann Microsoft Excel in Arbeitsblättern bis zu 16 384 Spalten nutzen, in Libre Office waren es bisher 1024 Spalten. Libre Office Calc 7.4 zieht jetzt mit Excel gleich und kommt auch auf 16 384 Spalten. Die

LIBRE OFFICE MIT MAKROS AUTOMATISIEREN

Im Vergleich zu Microsoft Office schneidet Libre Office im Bereich Makros und Automatisierung eher schlecht ab. Die Basisfunktionen sind zwar in der Hilfe ausreichend dokumentiert und es gibt auch Codebeispiele, für den praktischen Einsatz reicht das jedoch kaum aus. In der Regel muss man im Internet lange nach Lösungen für spezielle Probleme suchen.

Eine kleine Hilfe kann der Makrorecorder bieten, den man über „Extras → Optionen“ unter „LibreOffice → Erweitert“ aktiviert. Allerdings lassen sich nicht alle Maus- und Tastaturoptionen aufzeichnen, wodurch fast immer manuelle Korrekturen über den Makroeditor („Extras → Makros → Makros bearbeiten“) erforderlich sind.

Libre Office Writer und Calc können auch Word- oder Excel-Makros ausführen – theoretisch jedenfalls. Die VBA-Unterstützung ist jedoch allenfalls rudimentär, so dass kaum ein Makro ohne Fehler startet. Immerhin sind bei Libre Office 7.4 einige VBA-Funktionen neu hinzugekommen, wie die Veröffentlichungsnotizen verraten. Das gibt Hoffnung für zukünftige Versionen, die dann neben einer besseren VBA-Unterstützung vielleicht auch einen funktionsfähigen Makrorecorder bieten.

Anzahl der Zeilen bleibt wie bisher auf 1 048 576 begrenzt, was auch bei Excel der Standard ist.

Schneller zur gewünschten Tabelle: In der Tabellenkalkulation kann man über die Registerkarten am unteren Rand des Fensters oder über den Navigator (F5) die gewünschte Tabelle ansteuern. Bei sehr vielen Tabellen kann das jedoch unübersichtlich sein. Deshalb gibt es jetzt in Libre Office Calc 7.4 einen neuen Dialog, der sich über „Tabelle → Navigieren → Zu Tabelle“ aufrufen lässt. Das Fenster zeigt wie der Navigator eine Liste, in der sich die gewünschte Tabelle auswählen und per Doppelklick öffnen lässt. Über einen Suchbegriff im Eingabefeld kann man die Liste filtern. Dabei wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.

2. Libre Office 7.4 unter Linux installieren

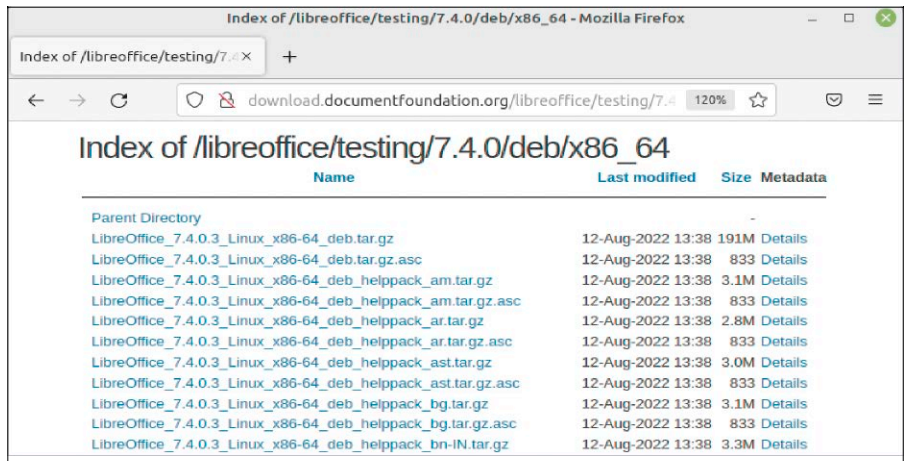
Wer Libre Office 7.4 ausprobieren möchte, kann die neue Version schon jetzt installieren. Wie immer bei frischer Software sollte man jedoch den Vorgänger sicherheitshalber nicht ersetzen. Erfahrungsgemäß dauert es einige Zeit, bis die Entwickler Fehler entdeckt und behoben haben und sich das Office-Paket für den produktiven Einsatz eignet. Wer eine reguläre Installation bevorzugt, sollte eine Sicherungskopie des Libre-Office-Profiles erstellen, um Datenverlust zu vermeiden (siehe Artikel ab Seite 92). Eine Alternative ist die portable Installation von Libre Office (siehe Punkt 3). Bei Redaktionsschluss wurde Libre Office 7.4 noch nicht im Downloadbereich (www.libreoffice.org/download) angeboten. Sie können die Installationsdateien aber über <https://download.documentfoundation.org/libreoffice> herunterladen. Sehen Sie in den Bereichen „stable“ und „testing“ nach, ob hier die Versionen 7.4.0 zu finden ist.

Schritt 1: Aus dem Unterverzeichnis „deb/x86_64“ laden Sie für Ubuntu oder Linux Mint die drei Dateien herunter:

- „LibreOffice_7.4.0.3_Linux_x86-64_deb.tar.gz“
- „LibreOffice_7.4.0.3_Linux_x86-64_deb_langpack_de.tar.gz“
- „LibreOffice_7.4.0.3_Linux_x86-64_deb_helpack_de.tar.gz“

Die Versionsnummer variiert je nach Updatestand.

Schritt 2: Entpacken Sie die Dateien. Sie erhalten drei Ordner, in denen im Verzeich-



Direkter Download: Vorabversionen von Libre Office sind bei <https://download.documentfoundation.org> im Ordner „testing“ zu finden.

nis „DEBS“ die Installationspakete liegen. Für eine herkömmliche Installation führen Sie in einem Terminal in jedem dieser Verzeichnisse den Befehl

```
sudo dpkg -i *.deb
```

aus. Beginnen Sie mit dem Ordner „LibreOffice_7.4.0.3_Linux_x86-64_deb“, danach folgen „LibreOffice_7.4.0.3_Linux_x86-64_deb_langpack_de“ und als letzter „LibreOffice_7.4.0.3_Linux_x86-64_deb_helpack_de“. Die Installation erfolgt in den Ordner „/opt/libreoffice7.4“.

Schritt 3: Jede Libre-Office-Version seit 4.0 verwendet den Ordner „~//.config/libreoffice/4“ im Home-Verzeichnis für die Ablage der Benutzerkonfiguration. Um Konflikte zu vermeiden, sollten Sie zumindest in der Testphase ein eigenes Verzeichnis für die neue Installation verwenden. Zur Konfiguration verwenden Sie im Terminal die folgenden vier Zeilen:

```
cd /opt/libreoffice7.4/program
```

```
sudo chmod +w bootstraprc
sudo cp bootstraprc bootstraprc.
orig
sudo nano bootstraprc
```

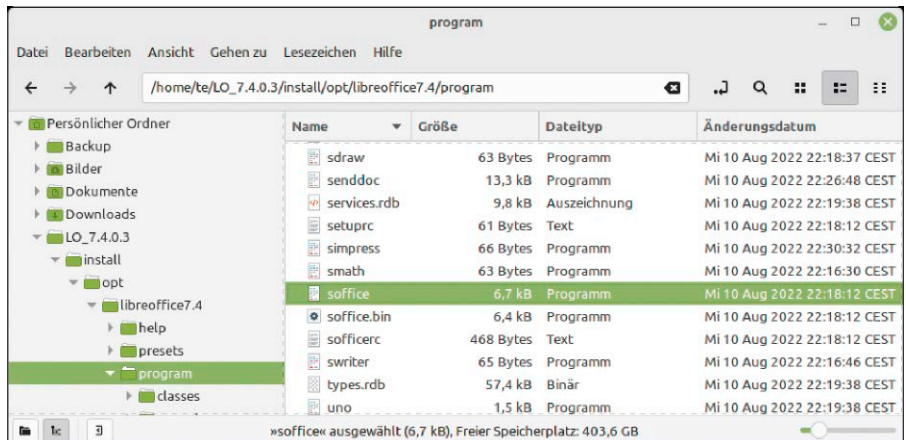
Im Editor nano ändern Sie die letzte Zeile in Folgendes:

```
UserInstallation=$SYSUSERCONFIG/
libreoffice/7.4-parallel
```

Libre Office 7.4 legt die Konfiguration dadurch die Konfiguration im Ordner „~//.config/libreoffice/7.4-parallel“ ab.

Sie können Libre Office 7.4 jetzt über eine Suche nach einem Klick auf „Aktivitäten“ oder über das Menü von Linux Mint starten. Eine Libre-Office-Datei öffnen Sie in dieser Version über den Kontextmenüpunkt „Mit anderer Anwendung öffnen“ (Ubuntu) oder über „Öffnen mit“ (Linux Mint). Falls Sie Libre Office 7.4 wieder entfernen möchten, verwenden Sie folgende Befehlszeile:

```
sudo apt remove libreoffice7.4*
```



Libre Office portabel: Den Inhalt der DEB-Pakete kann man in einen Ordner extrahieren und daraus Libre Office starten, ohne das restliche System zu beeinflussen.

3. Portable Installation von Libre Office

Libre Office lässt sich auch portabel nutzen, also ohne die Installation über DEB-Pakete. Die Methode ist empfehlenswert, wenn man die neue Version testen möchte, dabei aber auf die Integration ins System verzichten kann. Die nötigen Schritte dafür sind:

- Herunterladen und Entpacken der Installationspakete
- Dateien aus den DEB-Paketen extrahieren
- die Datei „bootstrap“ für die portable Nutzung anpassen

Mit einem Bash-Skript, das Sie über <https://m6u.de/LOPO> herunterladen können, lässt sich die Aufgabe automatisieren. Da sich Versionsnummer und Download URL ziemlich sicher in den nächsten Wochen ändern, müssen Sie die Werte am Anfang des Scripts anpassen. Sehen Sie unter <https://download.documentfoundation.org/libreoffice> nach, wo sich die aktuellen Dateien befinden und wie sie heißen.

Das Skript erstellt im Home-Verzeichnis einen Ordner mit der Bezeichnung „LO_“ und angehängter Versionsnummer. Die Programmdateien sind im Unterverzeichnis „install“ zu finden. Sie können den Ordner an einen beliebigen Ort in Ihrem Home-Verzeichnis verschieben.

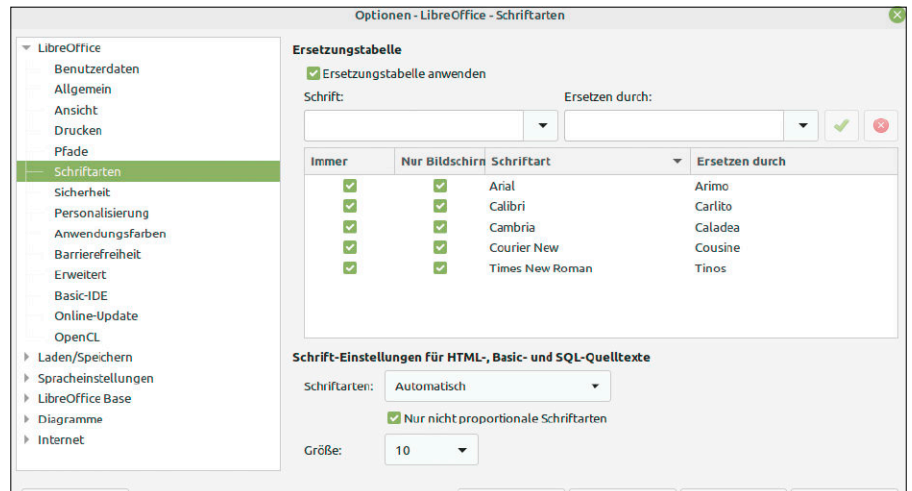
In die Datei „bootstrap“ schreibt das Skript `UserInstallation=$ORIGIN/..`

Dadurch legt Libre Office beim ersten Start das Benutzerprofil unter „opt/libreoffice7.4/user“ im Installationsordner an. Libre Office starten Sie dann im Terminal aus dem enthaltenen Ordner „opt/libreoffice7.4/program“:

```
./soffice
```

Die einzelnen Module lassen sich auch direkt über „./swriter“ oder „./scal“ starten. Sie können auch den Dateimanager verwenden, müssen hier aber bei Ubuntu 22.04 aus dem Kontextmenü „Als Anwendung ausführen“ wählen. Unter Linux Mint genügt ein Doppelklick und danach ein Klick auf „Ausführen“.

Libre Office unter Windows: Wer Libre Office 7.4 auch unter einem parallel installierten Windows portabel verwenden möchte, benötigt zwei MSI-Dateien von <http://download.documentfoundation.org> zur Zeit aus dem Ordner „/libreoffice/testing/7.4.0/win/x86_64“. Laden Sie „LibreOffice_7.4.0.3_Win_x64.msi“ und „LibreOffice_7.4.0.3_Win_x64_helpack_de.msi“ herunter. Beide Pakete installieren Sie über



Optimierte Darstellung: Wer häufig mit Word-Dokumenten umgehen muss, sollte geeignete Ersatzschriftarten festlegen. Dadurch lassen sich Formatierungsfehler reduzieren.

eine Eingabeaufforderung jeweils so:

```
msiexec /a [Datei].msi
```

Der Installationsassistent fragt nach einem Zielverzeichnis, das vorzugsweise innerhalb Ihres Benutzerordners liegen kann. Öffnen Sie nach der Installation die Datei „program/bootstrap.ini“ in einem Texteditor. Passen Sie für das neue Benutzerprofil die Angabe hinter „UserInstallation=“ an, wie für Linux beschrieben.

4. Mehr Schriftarten für den Dokumentenaustausch

Schriftarten in Dokumenten, die unter Windows erstellt wurden, stehen unter Linux in der Regel nicht zur Verfügung. Microsoft Word 365 verwendet standardmäßig Calibri für den Textkörper und Calibri Light für Überschriften, bei Libre Office kommen dafür Liberation Serif und Liberation Sans zum Einsatz. Wenn Sie ein Dokument öffnen, das eine nicht installierte Schriftart enthält, verwenden Libre Office Writer und Microsoft Word eine ähnliche Ersatzschriftart. Aufgrund der Unterschiede sieht das Dokument trotzdem etwas anders aus. Es gibt aber Möglichkeiten, das Problem zu vermeiden oder die Formatierungsfehler wenigstens zu reduzieren.

Möglichkeit 1: Wenn der Empfänger ein Dokument nur lesen, aber nicht bearbeiten muss, exportieren Sie es in das PDF-Format („Datei → Exportieren als → Als PDF exportieren“). Die Schriftarten werden eingebettet und das Dokument sieht unter Linux oder Windows stets gleich aus.

Möglichkeit 2: Installieren Sie unter Linux eine möglichst ähnliche Schriftart.

In den Paketen „fonts-croscore“, „fontscrosextra-caladea“ und „fontscrosextra-carlito“ sind einige passende Schriftarten enthalten. Frei verfügbare Original-Schriftarten von Microsoft lassen sich über das Paket „ttf-mscorefonts-installer“ einrichten, beispielsweise Arial, Comic Sans MS und Verdana.

In Libre Office gehen Sie auf „Extras → Optionen“ und dann auf „LibreOffice → Schriftarten“. Setzen Sie ein Häkchen vor „Ersetzungstabelle anwenden“. Tippen Sie unter „Schrift“ den Schriftnamen ein, der ersetzt werden soll. Unter „Ersetzen durch:“ wählen Sie die Ersatzschrift für „Calibri“ beispielsweise „Carlito“ und für „Arial“ die Schriftart „Arimo“. Klicken Sie jeweils auf die Schaltfläche mit dem grünen Haken, um die Einträge in die Tabelle zu übernehmen. Setzen Sie alle Häkchen in den Spalten „Immer“ und „Nur Bildschirm“. Zum Abschluss klicken Sie auf „OK“.

Möglichkeit 3: Geben Sie das Dokument inklusive der verwendeten Schriftarten weiter (mit dem Nachteil, dass durch die zusätzlichen Daten die Dateigröße wächst). In Libre Office gehen Sie auf „Datei → Eigenschaften“ und auf die Registerkarte „Schriftarten“. Setzen Sie Häkchen vor „Schriftarten ins Dokument einbinden“ sowie „Nur in Dokumenten verwendete Schriftarten einbetten“ und klicken Sie auf „OK“. Word-Nutzer unter Windows gehen auf „Datei → Optionen“ und dann auf „Speichern“. Setzen Sie Häkchen vor „Schriften in Datei einbetten“ und „Nur im Dokument verwendete Zeichen einbetten“. Klicken Sie auf „OK“, um die Änderungen zu speichern. ■

Docker-Desktop: Server im Container

Schneller als virtuelle Maschinen: Docker packt Linux-Anwendungen in abgeschottete Container, die nicht mit dem Hostsystem in Konflikt kommen. Für Docker gibt es nun auch das grafische Verwaltungswerkzeug „Docker-Desktop“ unter Linux.

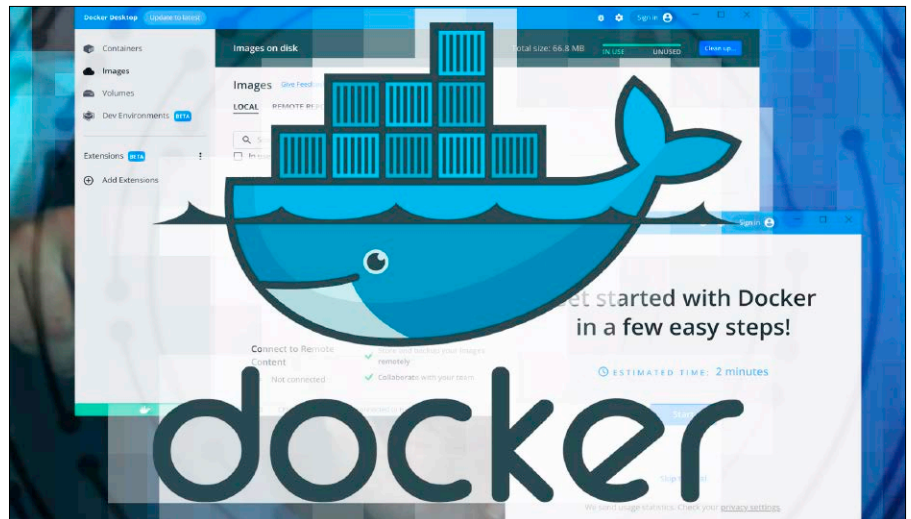
VON DAVID WOLSKI

Container für Serverdienste erlauben einem einzigen System den Betrieb von unterschiedlichen Serverkomponenten, die sich gegenseitig nicht die Quere kommen und deren Softwareversionen nicht mit dem Hostsystem in Konflikt geraten. Es ist ein Konzept, das jenem von virtuellen Maschinen angelehnt ist, das mit Containerdiensten aber mit weit weniger Aufwand auskommt. Denn statt eines kompletten Betriebssystems virtualisiert Docker nur Teile davon. Der Clou ist, dass Docker die vorhandenen Fähigkeiten eines Linux-Kernels nutzt, um den Diensten die notwendige Betriebssystemumgebung zu stellen, diese dabei aber strikt zu isolieren. Control Groups (Cgroups) limitieren Speicher, CPU-Zyklen sowie I/O-Leistung für einen Prozess und Kernel-Namespaces trennen Prozesse voneinander ab.

Ein weiterer Pluspunkt ist, dass man bei Docker nicht erst langwierig ein Gast-Betriebssystem zu installieren braucht. Denn Docker macht Systemimages der verbreiteten aktuellen Linux-Distributionen über ein Onlineverzeichnis verfügbar.

Grafische Oberfläche für Docker

Mit Docker-Desktop für Linux meldet sich jenes Containertool zurück, das die Begeisterung um effiziente und isolierte Container auf Linux-Systemen entfacht hatte. Docker-Desktop ist ein grafisches Verwaltungswerkzeug für Docker-Container. Auch wenn das Terminal der maßgebliche Part für Docker-Befehle bleibt, so fasst es doch alles übersichtlich unter einem Dach mit



vielen Hilfestellungen zusammen. Docker-Desktop erschien vergleichsweise spät für Linux – wohl aufgrund der Zielgruppe, die mit der Arbeit in der Shell traditionell wenig Probleme hat. Deshalb war Docker-Desktop schon seit 2018 in Mac-OS und Windows verfügbar, um dort einen neuen Anwenderkreis zu erschließen. Zielgruppe sind jene Anwender, die Docker für Testsysteme und für oft schon vorgefertigte Serverdienste benötigen, dabei aber niedrigere Einstiegshürden und visuelle Administrationshilfen schätzen.

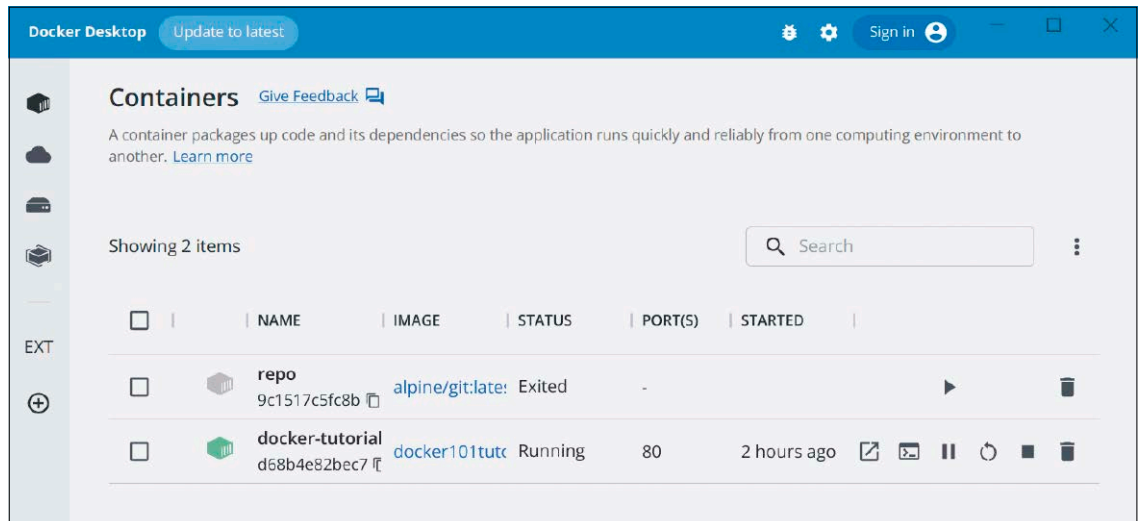
Wer Docker schon kennt, wird auch gleich Unterschiede der Herangehensweise der Desktopausgabe zur traditionellen Containerverwaltung per Kommandozeile bemerken: Docker-Desktop setzt nicht direkt auf dem Kernel des laufenden Linux-Systems auf, sondern startet Containerinstanzen in einer leichtgewichtigen VM. Dies ist von

den Versionen für Windows und Mac-OS übernommen, die eine Linux-Virtualisierung brauchen. In Docker-Desktop ist der Zugriff auf die Netzwerkschnittstelle und das Dateisystem des Hostsystems schon vorbereitet. Es gibt aber auch in der Lizenzierung Unterschiede: während Docker selbst Open Source ist und unter der Apache License steht, handelt es sich bei Docker-Desktop um Freeware für den persönlichen Gebrauch und für mittelständische Firmen bis 250 Mitarbeitern. Größere Unternehmen müssen Docker-Desktop kostenpflichtig abonnieren.

Installation per Script und DEB-Paket

Aufgrund der unterschiedlichen Lizenzierung ist Docker-Desktop von der Runtime getrennt und steht als separates Paket bereit. Er ist als DEB für Debian/Ubuntu sowie

Was läuft hier? Docker-Desktop liefert eine Administrationsoberfläche für laufende Container, eine Ressourcenverwaltung und die Anbindung an Docker Hub, um vorbereitete Images zu laden.



als RPM für Fedora verfügbar. Außerdem gibt es für Arch Linux, Manjaro und andere Derivate ein experimentelles Paket. Hier geht es aber vornehmlich um die Installation von Docker-Desktop in Debian/Ubuntu: 1. Docker-Desktop setzt auf der Docker-Runtime (Engine) auf, die zuerst in der neusten Version installiert sein muss. Die englischsprachige Anleitung unter <https://docs.docker.com/desktop/install/linux-install> zeigt die Schritte. In Debian/Ubuntu erledigt diese ein Installations-Script, welches der Befehl

```
wget -O get-docker.sh
https://get.docker.com
```

auf den Rechner holt. Der Befehl

```
sudo sh get-docker.sh
```

führt das Script aus, richtet die Docker-Runtime ein und setzt sie in Gang.

2. Weiter geht es mit der Installation des eigentlichen Docker-Desktop, das als DEB-Paket unter <https://docs.docker.com/desktop/install/linux-install> zum Download bereitliegt (413 MB). Es wird mit dem Aufruf

```
sudo apt install
./docker-desktop-*.deb
```

im Downloadverzeichnis installiert und holt dabei noch einige weitere benötigte Pakete aus dem Standard-Repository der Distribution. Anschließend aktiviert der Befehl

```
systemctl --user enable docker-
desktop
```

den Docker-Desktop als Benutzerdienst. Es ist dann ein Neustart des Systems empfehlenswert, der sicherstellt, dass alle Docker-Komponenten laufen.

3. Jetzt ist das Docker-Programm einsatzbereit und wartet im Anwendungsmenü auf den ersten Aufruf, der nach der Anzeige der

Lizenzbedingungen das mehrteilige Programmfenster anzeigt. Oben rechts ist ein Anmeldebutton zu sehen, um sich mit einem bestehenden Konto an Docker Hub anzumelden. Dies ist zur Verwendung der Software nicht notwendig, aber nützlich, um auf bestehende Docker-Images zuzugreifen.

Blick auf das Tutorial

Zum Einstieg bietet Docker-Desktop ein englischsprachiges Tutorial an. Es richtet schrittweise nach Anleitung einen Beispiel-Container ein, welcher auf dem lokalen Rechner einen Webserver mit einem HTML-Handbuch ausführt, das im Webbrowser aufrufbar ist. Zum Kennenlernen der Oberfläche, des integrierten Docker-Terminals und der Administrationshilfen ist das angebotene Tutorial ein guter Einstieg:

1. Der erste Schritt ist mit „Clone“ das Herunterladen eines Repositorys für den ersten Beispiel-Container. Die angezeigten Befehle werden mit einem Pfeil in das inte-

grierte Terminal rechts übernommen und mit Eingabetaste ausgeführt.

2. Danach erfolgt der Build-Befehl, der auch wieder ins Terminal übernommen wird und aus den heruntergeladenen Anweisungen das erste Docker-Image baut.

3. „Run“ führt dieses Beispiel dann als Docker-Container aus. Durch die automatische Netzwerkanbindung von Docker-Desktop ist der Webserver im Browser über die Adresse „localhost:80“ erreichbar. Die Übersicht im Programmfenster zeigt unter „Containers“ die laufende Instanz an und erlaubt deren Verwaltung.

Über das Zahnrad-Symbol rechts oben sind die Einstellungen für Docker zugänglich. Die „Ressourcen“ legen fest, wie viele Prozessorkerne, wie viel RAM, Swap und Festplattenplatz allen Docker-Instanzen gemeinsam zur Verfügung stehen soll. „File Sharing“ ermöglicht ein Hinzufügen von Verzeichnissen aus dem Hostsystem zu Docker-Containern, um reale Ordner mit „mount“ einzubinden. ■

DOCKER-DESKTOP: PRO UND CONTRA

Auch wenn die verwendete Containertechnik der kommandozeilenorientierten Docker-Runtime und Docker-Desktop identisch ist, gibt es doch einige Unterschiede mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen.

- + Docker-Desktop erleichtert den Einstieg mit Hilfen und eigener Oberfläche
- + Visualisierung von Containern vereinfacht die Administration
- + Vorbereiteter Zugriff auf Ressourcen wie Netzwerk und Host-Dateisystem
- Docker-Desktop hat höhere Hardwareanforderungen
- Container werden von Docker-Desktop unter Qemu ausgeführt
- Die Lizenz von Docker-Desktop ist nicht Open Source (Freeware)

Desktop-Recording mit Kooha

Wer Aktionen auf seinem Desktop aufnehmen will, benötigt eine Software für das Screen-Recording. Kooha ist ein solches Tool, das im Gegensatz zu vielen anderen Werkzeugen auch unter dem Displayserver Wayland funktioniert.

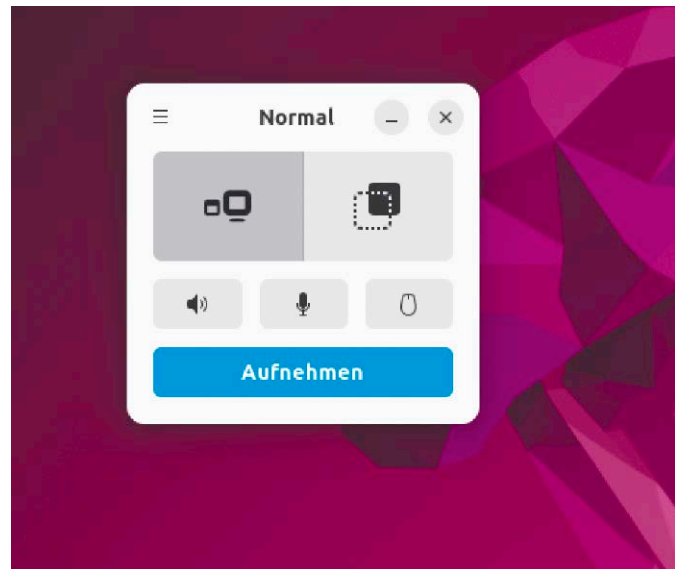
VON STEPHAN LAMPRECHT

Mit Version 22.04 hat Ubuntu den endgültigen Wechsel auf Wayland vollzogen. In der Folge lässt sich das eine oder andere liebgewonnene Tool zum Screen-Recording zwar weiterhin starten, aber die Videos zeigen dann nur den Mauszeiger. Das liegt daran, dass Wayland anderen Anwendungen unter dem Gesichtspunkt der System-sicherheit erschwert, sich die Aktionen parallel laufender Prozesse anzusehen. Erfreulicherweise gibt es aber mit Kooha ein Programm, das auch unter Wayland Aufnahmen produziert.

Wer braucht Kooha?

Richtig und nicht zu vergessen: Ubuntu hat seinen eigenen Screen-Recorder an Bord, der auch unter Wayland funktioniert. Großes Manko: Die Software kann keine Audio-spuren aufnehmen. Im Prinzip handelt es sich um das gleiche Werkzeug, mit dem Sie auch Bildschirmfotos machen können. Über Strg-Umschalt-Alt-R rufen Sie das Werkzeug im Modus Screen-Recording auf. Über die drei Icons legen Sie fest, ob Sie den gesamten Bildschirm, einen frei definierten Ausschnitt oder ein Fenster aufnehmen wollen. Ein Klick auf den Aufnahme-

Kooha zeigt eine sehr schlichte Oberfläche mit wenigen Klickobjekten. Aber damit sind alle Funktionen für die Aufnahmen zu erreichen.



knopf startet dann die Aufnahme. Im Ergebnis erhalten Sie eine Videodatei im Webm-Format. Falls Sie auch Erläuterungen geben wollen, müssen Sie das Video komplett nachvertonen. Kooha ist hier eindeutig flexibler.

Installation via Flatpak

Der einzige bequeme Installationsweg für Kooha ist ein Flatpak-Container. Das ist unter Ubuntu nicht ganz ideal, weil dieses Snaps präferiert und die Flatpak-Umgebung nicht Standard ist. Wenn Flatpak nicht installiert ist, holen Sie dies mit wenigen Schritten nach. Dazu genügen folgende Befehle, die auch das optionale, aber empfehlenswerte Plug-in für den Browser einrichten:

```
sudo apt install flatpak
sudo apt install gnome-software-plugin-flatpak
flatpak remote-add --if-not-exists
flathub https://flathub.org/repo/
flathub.flatpakrepo
```

Danach starten Sie das System neu und besuchen die Webseite <https://flathub.org/apps/details/io.github.seadve.Kooha>.

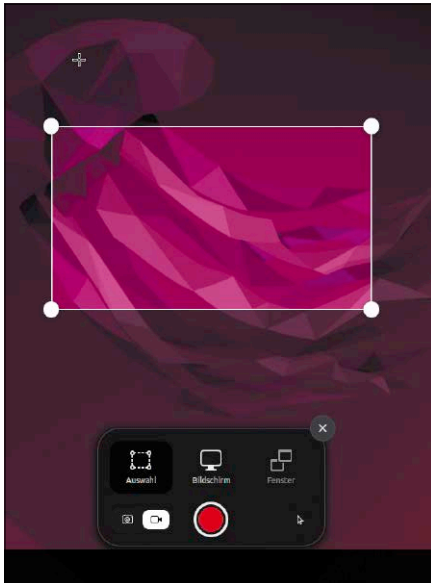
Dort klicken Sie auf „Install“. Klicken Sie dann doppelt auf die Downloaddatei, um das Installationsprogramm zu starten, und wählen Sie hier erneut „Installieren“. Alternativ funktioniert auch die Installationsmethode im Terminal:

```
flatpak install flathub io.github.seadve.Kooha
```

Kooha benötigt einige Systemvoraussetzungen. Dazu gehören die Pakete „pipewire“, „gstreamer-plugin-pipewire“, „xdg-desktop-portal“ und „xdg-desktop-portal-wlr“. Sofern der Desktop auf KDE basiert oder auf dem GTK-Toolkit, müssen Sie zudem die passenden Pakete „xdg-desktop-portal-kde“ oder „xdg-desktop-portal-gtk“ installieren. Nicht erfüllte Abhängigkeiten und fehlende Pakete sind der häufigste Grund, falls das Tool nicht wie erwartet funktioniert (siehe „Kooha-Troubleshooting“).

Formate und Speicherort einrichten

Wenn Sie die Anwendung starten, zeigt Kooha ein schlichtes, kleines Programmfenster. Im linken oberen Rand bietet Ih-

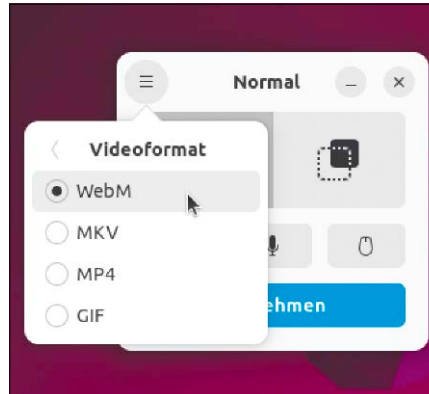


Standardwerkzeug von Ubuntu: Dieses Tool kann genügen, wenn Sie keine Audioaufnahme brauchen.

nen das Icon den Zugriff auf die Menüs. Entscheiden Sie sich dort vor der Aufnahme für eines der angebotenen Formate. Falls Sie das Video unbearbeitet teilen wollen, bietet sich das Webm-Format an, das etwa von Chrome und darauf basierenden Browsern verstanden wird. Auch die meisten Schnittprogramme kommen damit zurecht und auch der Klassiker Ffmpeg kann dieses Format lesen, sodass etwa eine Verarbeitung mit OpenShot problemlos sein sollte. Für kurze Sequenzen, die dann schnell via Messenger oder Social Media geteilt werden, sind aber nach wie vor animierte GIF-Dateien bestens geeignet. Über das Menü-Icon können Sie zudem den Speicherplatz für die fertigen Aufnahmen definieren.

Und Aufnahme!

Zunächst definieren Sie, ob Sie die gesamte Arbeitsfläche oder lediglich einen Ausschnitt aufnehmen wollen. So verlockend die Aufnahme des gesamten Desktops erscheint, sollten Sie bedenken, dass die resultierenden Aufnahmen rasch sehr groß werden. Die große Datenmenge verlangsamt dann die Bearbeitung in Schnittprogrammen. Solchen Problemen gehen Sie aus dem Weg, wenn Sie sich bei der Aufnahme auf einen Ausschnitt fokussieren, den Sie vorher mit der Maus markiert haben. Das Aufnahmeprogramm kann aber nicht Ihren Bewegungen auf der Arbeitsfläche folgen, sondern nimmt dann stur exakt den gewählten Bereich auf. Haben Sie in einer



Kooha bietet eine kleine, aber ausreichende Reihe von Videoformaten. Auch das gute alte GIF ist dabei.

Anwendung ein Menü gewählt, wird dessen Inhalt bei der Aufnahme abgeschnitten, wenn der Bildbereich zu knapp gewählt wurde. Arrangieren Sie also am besten vor der Aufnahme alle benötigten Fenster und machen Sie einen kurzen Durchlauf der Sequenz, damit Sie wissen, wo Ihr Bildausschnitt liegen wird.

Mit drei weiteren Schaltern ergänzen Sie die Aufnahme um optionale Eingaben. Das Lautsprechersymbol steht dabei für die Tonausgabe des Rechners. Wenn Sie also etwa Warnhinweise inklusive des damit verbundenen Tones aufnehmen wollen, aktivieren Sie diese Option. Zusätzlich können Sie die Aufnahme über ein angeschlossenes externes Mikrofon aktivieren. Wenn Sie sich die Arbeit des Nachvertoneus sparen wollen oder keine Möglichkeit dazu haben, ist dies eine praktische Möglichkeit, um externes Audio aufzunehmen. Professionelle Screencasts dürften aber ohne Nachvertonen nicht auskommen. Denn die Wahrscheinlichkeit dafür, während der Aufnahme einen „Hänger“ zu haben oder sich zu versprechen, ist nach eigenen Erfahrungen deutlich höher, als sich bei der Wahl eines Kommandos zu irren. Die letzte Opti-

Als Wartezeit vor dem Start der Aufnahme gibt es nur diese drei Optionen. Deshalb sollte vor der Aufnahme bereits alles vorbereitet sein.

on definiert, ob Sie die Maus und deren Bewegungen aufnehmen wollen.

Mit „Aufnehmen“ beginnen Sie die Session. Wenn Sie vor der eigentlichen Aufnahme noch etwas arrangieren müssen, können Sie mittels „Verzögerung“ aus dem Menü eine Zeitspanne zwischen fünf und zehn Sekunden aktivieren, bevor der Bildschirm gefilmt wird. Schneller und eleganter wird die Aufnahme, wenn Sie sich die Tastenkürzel einprägen, die Sie ebenfalls über das Menü ansehen können.

Tipp: Wenn Sie den Betrachtern der Aufnahme zeigen wollen, welche Tasten für ein Kommando verantwortlich sind, installieren Sie das zusätzliche Tool Screenkey, das in den Paketquellen der meisten verbreiteten Distributionen zu finden ist. Einmal aufgerufen, erscheinen alle Tasteneingaben deutlich sichtbar auf dem Schirm. Aussehen und Größe passen Sie in den Einstellungen an Ihre Wünsche an.

Kooha-Troubleshooting

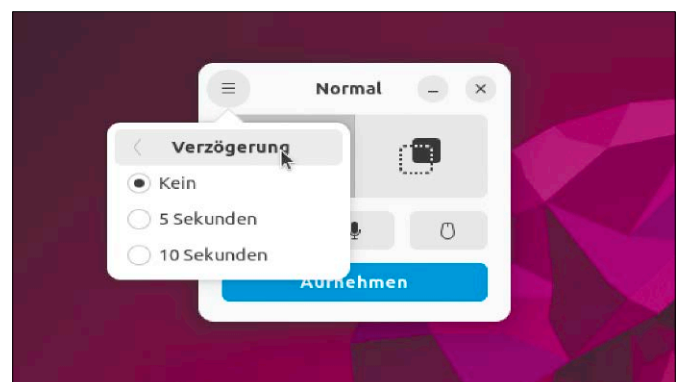
„Nobody is perfect“: Das gilt auch für Kooha. Bedauerlicherweise zeigen sich die Probleme erst dann, wenn eine Aufnahme gestartet werden soll. Wenn ein Warnhinweis auftaucht, der auf die Seite „It doesn't work“ verweist, kann das eine Reihe von Ursachen haben. Diese sind auch auf der verlinkten Seite beschrieben. In den meisten Fällen liegen die Probleme im Zusammenspiel mit den Soundserver Pipewire.

Bevor Sie sich auf die Fehlersuche begeben, versuchen Sie die Reparatur mit diesem Kommando:

```
sudo apt reinstall gstreamer1.0-
```

```
pipewire
```

Wenn nach einem Neustart der Desktopsession die Probleme fortbestehen, müssen Sie nach den genaueren Ursachen forschen, insbesondere nach eventuell fehlenden Paketen (siehe oben „Installation via Flatpak“). ■



Obsidian: Notizen und Wissen verknüpfen

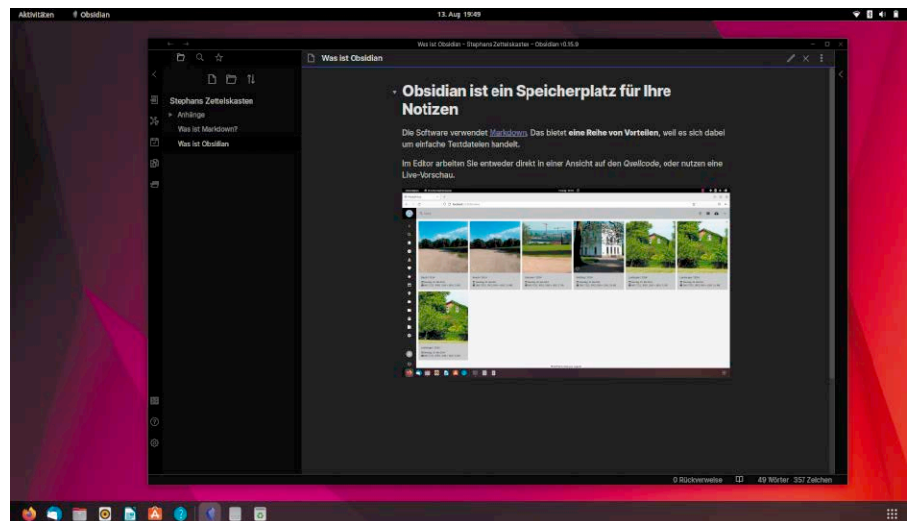
Es gibt zahlreiche digitale Notizprogramme. Obsidian ist aber bislang einmalig: Die Software ist nicht nur plattformübergreifend, sondern dank modularer Erweiterbarkeit extrem vielseitig. Wir stellen das Chamäleon vor.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Wer gelegentlich eine Liste am Rechner schreiben oder eine Passage von einer Website speichern möchte, wird mit den Bordmitteln seines Systems auskommen. Anders sieht das bei Personen aus, in deren Tätigkeit Notizen eine tragende Rolle spielen. Studierende, Autorinnen/Autoren, Journalisten oder Wissenschaftler legen in der Regel viele Notizen an, die später weiterverarbeitet werden. Für wissenschaftliches und kreatives Arbeiten spielen zwei Eigenschaften eine große Rolle: Die Informationen müssen sich schnell über eine Suchfunktion finden lassen und die Notizen sollten sich verbinden lassen – ähnlich, wie es in Hypertext-Systemen wie der Wikipedia der Fall ist. Genau das bietet das Programm Obsidian, das zudem auch noch die Welten der verschiedenen Betriebssysteme verbindet. Wer sich für Obsidian entscheidet, kann seine Notizen mit Linux, Windows, Mac-OS und mobilen Systemen ergänzen, durchsuchen und verwalten.

Installation ganz nach Wunsch

Die Projektseite (<https://obsidian.md>) bietet das Programm kostenlos zum Download. Unter Linux haben Sie die weitere Wahl zwischen der Installation als Appimage, Flatpak, Snap oder klassisches DEB-Paket. Nach dem ersten Programmstart begrüßt Sie Obsidian mit einem übersichtlichen Dialog. Stellen Sie über das Listenfeld am unteren Bildschirmrand die Programmiersprache zunächst auf Deutsch um. Danach legen Sie ein neues „Vault“ an. Der Name suggeriert, dass es sich hier um eine abge-



schlossene Datenbank handelt. Das ist allerdings nicht so.

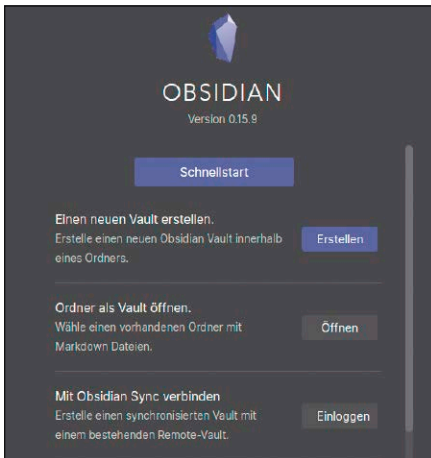
Wenn Sie von verschiedenen Rechnern auf den gleichen Datenbestand zugreifen wollen, wählen Sie als Speicherort für die Notizen gleich einen Ordner aus, der via Cloud synchronisiert wird. Alternativ können Sie auch den Problemlöser Syncthing verwenden. Die Obsidian-Entwickler freuen sich indes, wenn Sie sich für den hauseigenen Clouddienst entscheiden, der die Datenübertragung verschlüsselt.

Obsidian verwendet Markdown

Obsidian speichert die Notizen in einfachen Textdateien, die mittels der Auszeichnungssprache Markdown formatiert werden. Dieser Ansatz bietet wesentliche Vorteile: Zum einen sind Textdateien kleiner als binäre Formate. Selbst umfangreiche Notizen belegen (ohne Bilder selbstver-

ständig) nur etliche Kilobyte. Zum anderen können Sie die Notizen mit jedem beliebigen Texteditor nachträglich bearbeiten und verändern. Spezielle Markdown-Editoren zeigen Ihnen dann zwar zusätzlich die Formatierungen innerhalb des Textes, der Inhalt bleibt aber auch in anderen Anwendungen problemlos lesbar.

Nach dem ersten Start erhalten Sie ein nahezu leeres Programmfenster. Auf der linken Seite finden Sie eine kleine Werkzeuggeste, mit deren Hilfe Sie einige Funktionen mit der Maus aufrufen können. Mit den drei Schaltflächen am unteren Ende öffnen Sie einen anderen Datenspeicher (Vault), rufen die Hilfe auf und gelangen zu den Einstellungen. Eine neue Notiz können Sie auf drei Arten anlegen. Mit einem Klick auf das Dokumentensymbol im Dateixplorer des Programms, der sich direkt neben der Werkzeuggeste befindet, ferner mit



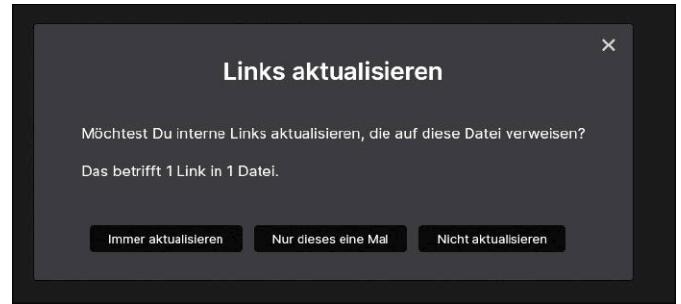
Erster Obsidian-Start: Nach dem Einstellen der gewünschten Sprache legen Sie ein neues „Vault“ an.

dem Tastenkürzel „Strg-N“ oder über die Befehlspalette. Wie viele Editoren besitzt auch Obsidian ein besonderes Suchfeld, mit dem sich Funktionen aus einer Liste auswählen lassen. Diese Befehlspalette öffnen Sie mit Strg-P.

Legen Sie eine neue Notiz an, vergeben Sie zunächst einen Namen. Diese Bezeichnung wird später auch für Verlinkungen genutzt. Haben Sie eine Notiz mit einem Link bereits mit anderen Dokumenten verknüpft, weist Sie die Software beim Umbenennen darauf hin und bietet an, alle Links anzupassen. Sie können jetzt direkt mit dem Schreiben beginnen. Der Editor ist so eingestellt, dass er mit einer Livevorschau arbeitet. Die Markdown-Kommandos werden also unmittelbar ausgewertet und in entsprechende Formate umgewandelt. In den Einstellungen im Abschnitt „Editor“ können Sie dieses Verhalten ändern, falls Sie lieber direkt mit dem Quellcode arbeiten.

Die Markdown-Implementierung in Obsidian ist umfassend, auch die Nutzung von Fußnoten ist möglich. Sie können auch Aufgabenlisten erstellen, deren Felder sich auch abhaken lassen. Da die Software das Prinzip des Zettelkastens aufgreift, ist die Verlinkung von Informationen eine wichtige Funktion. Um einen Verweis auf ein anderes Dokument zu setzen, schreiben Sie zunächst zwei öffnende eckige Klammern „[[“. Direkt an der Platzierung der Schreibmarke öffnet sich ein Auswahlfenster, das Ihnen schnellen Zugriff auf die bereits vorhandenen Notizen bietet. Hier wählen Sie die Notiz aus, auf die Sie verweisen wollen. Der Titel landet dann zwischen den eckigen Klammern.

Ändern Sie nachträglich den Namen eines Dokuments, ändert Obsidian nach Rückfrage alle Verlinkungen zu dieser Datei.



Einen Link können Sie noch weiter ausarbeiten. Soll im Text des Verweises nicht die Überschrift der Notiz stehen, ergänzen Sie den Quellcode um einen senkrechten Strich und schreiben dahinter den gewünschten Linktext. Mit der Eingabe von „^“ können Sie sogar auf einen bestimmten Block des Zieldokuments verweisen.

Mit Bildern und Anhängen arbeiten

In Ihren Notizen können Sie auch andere Inhalte als nur reinen Text erfassen. So legen Sie auf Wunsch auch Bilder ab oder verlinken PDF-Dateien. Damit die Datenstruktur übersichtlich bleibt, ist es empfehlenswert, einen eigenen Ordner anzulegen, in dem alle Dateianhänge gemeinsam abgelegt werden. Das erleichtert später auch das Setzen von Verweisen auf das Element. Im Datei-Explorer klicken Sie dazu in der linken Seite auf das Ordnersymbol und legen einen neuen Ordner an. Nachdem Sie einen Namen zugewiesen haben, führen Sie auf das Element einen Rechtsklick aus. Aus dem Kontextmenü wählen Sie anschließend „Als Ordner für Anhänge festlegen“. Wenn Sie nun ein Bild in eine Notiz einfügen wollen, wählen Sie diese im Dateima-

nager Ihres Systems aus und ziehen das Bild einfach an die gewünschte Stelle. Dabei wird zusätzlich eine Kopie der Datei in dem Ordner angelegt, den Sie vorher für Anhänge bestimmt haben.

Möchten Sie in einer anderen Notiz dasselbe Bild verwenden, ziehen Sie diese entweder über den eingebauten Explorer an die gewünschte Stelle oder Sie nutzen die vorgesehene Markdown-Syntax dazu. Tippen Sie an der Position im Dokument ein Ausrufezeichen, dem zwei eckige Klammern folgen. In diesem Moment öffnet Obsidian eine interne Liste aller Dokumente und Anhänge, aus der Sie dann mit den Pfeiltasten das gewünschte Element auswählen. Über das Kopieren in den Ordner für Anhänge können Sie auch etwa ein PDF-Dokument sichtbar in einer Notiz ablegen.

Inhalte suchen und Verlinkungen ansehen

Um die Aufgabe eines Zettelkastens und Wissensspeichers zu erfüllen, muss die Software eine mächtige Suchfunktion anbieten. Sie erreichen die Suche über das Lupensymbol. Im einfachsten Fall suchen Sie nach einer Zeichenfolge, unabhängig wo diese vorkommt. Dann tragen Sie das

WAS IST MARKDOWN?

Markdown ist eine Auszeichnungssprache, die erstmals 2004 vorgestellt wurde und sich seitdem großer Beliebtheit erfreut. Die Dateien liegen als Textdateien vor und nutzen (ähnlich wie HTML) einige Auszeichnungselemente, um bestimmte Formatierungen darzustellen. Ein Viewer oder eine Konvertierungssoftware stellt dann diese Formatierungen dar oder gibt sie als andere Formate wieder aus (etwa HTML oder ODT). Die nachfolgenden Markdown-Auszeichnungen

Kursiv, ****Fett****, *****Fett kursiv*****

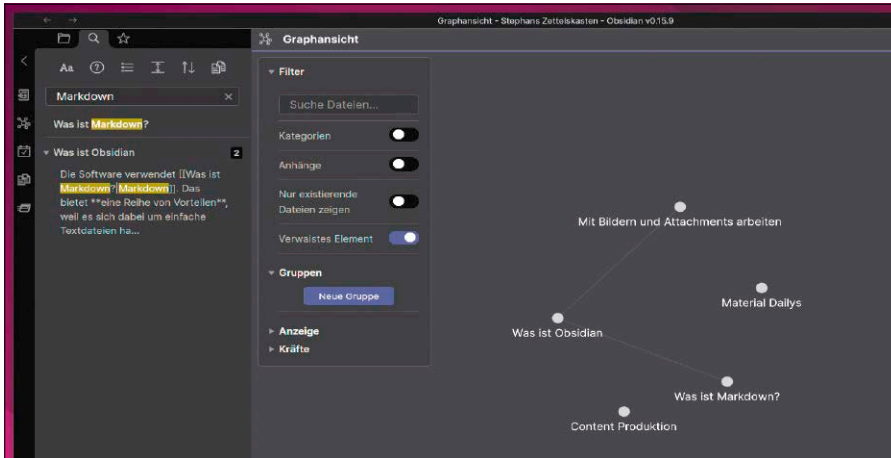
Überschrift (Ebene 1)

Überschrift (Ebene 4)

- [] Erster Eintrag einer Taskliste

*** Erster Eintrag einer Liste**

sind die wichtigsten und genügen für den Einstieg.



Die Graphansicht eröffnet einen intuitiven Zugang zu den gespeicherten Inhalten, weil hier die Verknüpfungen visualisiert werden.

gewünschte Wort oder die Wörter einfach in das Feld ein. Mehrere Wörter werden mit einem logischen „Und“ verknüpft. Obsidian orientiert sich bei der Suche an den von Suchmaschinen gewohnten Standard. Die Suche nach einer exakten Phrase und Schreibweise maskieren Sie mit Anführungszeichen. Genügt es als Treffer, wenn einer von mehreren Begriffen vorkommt, verbinden Sie die Elemente mit „OR“, mit einem Bindestrich („Minus“) schließen Sie einen Begriff aus. Außerdem dürfen Sie in der Eingabemaske auch mit regulären Ausdrücken arbeiten.

Mittels „file:“ ist auch die Suche nach bestimmten Dateitypen möglich. In der Trefferliste zeigt Ihnen das Programm auch stets etwas aus dem Kontext des Dokuments an. Der Suchbereich besitzt seine eigene Werkzeugleiste. Hilfreich ist hier das Kopieren-Symbol, denn damit können Sie die Trefferliste kopieren und auch als Liste formatieren. Das ist praktisch, wenn Sie

etwa für einen Abschnitt ein Inhaltsverzeichnis anlegen wollen. Neben der Suchfunktion bietet Obsidian noch eine zusätzliche Ansicht über die gespeicherten Inhalte. Dazu klicken Sie in der Werkzeugleiste auf das Symbol mit dem Netz aus Links. Die „Graphansicht“ zeigt die gespeicherten Inhalte und deren Verknüpfungen an. Damit eröffnet sich ein assoziativer Zugang zu den Inhalten.

Über Filter und Suchfunktionen passen Sie die Ansicht an. Wer bereits eine große Zahl an Notizen und Verbindungen angelegt hat, kann über die Schieberegler von „Kraft“ die Gewichtung der Verlinkungen betrachten, um besonders relevante Informationen zu einem Themenbereich zu finden.

Erweiterungen bieten unzählige Möglichkeiten

Rund um Obsidian hat sich eine umtriebige Entwicklergemeinschaft gebildet, die mit Erweiterungen die Funktionalität ausbaut.

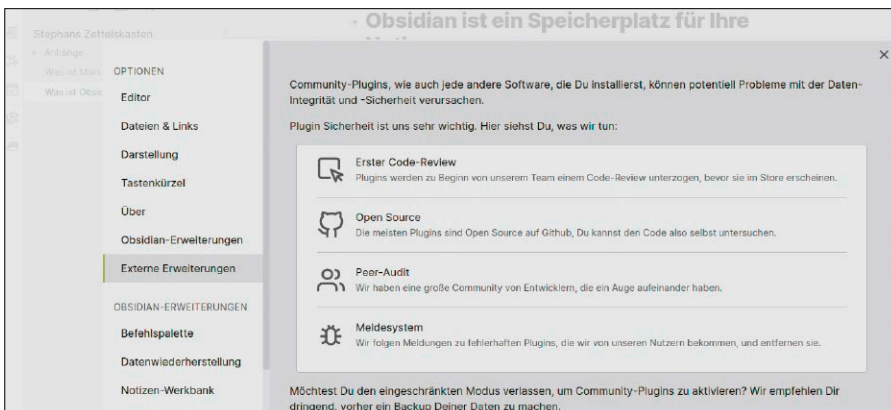
Ähnlich wie bei den Distributionen gibt es nur wenige offizielle Erweiterungen. Deutlich mehr Möglichkeiten eröffnen sich, wenn Sie sich für Erweiterungen der Community entscheiden. Um diese nutzen zu können, müssen Sie diese erst freischalten. Rufen Sie die Einstellungen des Programms mit einem Klick auf das Zahnradsymbol auf. Wechseln Sie in den Abschnitt „Externe Erweiterungen“ und klicken Sie am Ende des Dialogs auf „Community Plug-ins aktivieren“.

Damit verändert sich die Anzeige und Sie können im Bereich „Community-Erweiterungen“ auf „Durchsuchen“ klicken. Sehr zu empfehlen ist etwa das Plug-in für Language Tool, das die Prüfung der Texte erleichtert. Die Erweiterung unterstützt auch den API-Aufruf und damit Premiumkonten. Wer auf die korrekte Nutzung von Anführungszeichen großen Wert legt, findet die Erweiterung „Smart Typography“ oder sogar ein Plug-in, um Kanban-Boards direkt im Programm zu nutzen. Nach der Installation einer Erweiterung müssen Sie diese in der Regel im Abschnitt „Externe Erweiterungen“ zunächst aktivieren. Viele Plug-ins bieten zusätzlich Konfigurationsoptionen an, um das Verhalten genauer zu steuern.

Fazit: Ideenspeicher und Recherchehilfe

Obsidian ist längst nicht die einzige Software, die versucht, Kartei und Zettelkasten auf die digitale Welt zu übertragen. Das sicherlich bekannteste Beispiel ist das Programm mit dem schlichten Namen „Zettelkasten“, das es ebenfalls für alle Betriebssysteme gibt. Im Kern geht es bei der Methode um das Ablegen von Informationen mittels Quellenangaben und Schlagwörtern sowie deren Verknüpfungen.

Genau das erledigt auch Obsidian richtig gut. Im Vergleich mit klassischen Datenbanken arbeitet Obsidian dank des Ansatzes einfacher Textdateien zügig. Da die Informationen auch in Cloudspeichern liegen können, ist der Zugriff über verschiedene Systeme möglich. Und durch die Option, die Notizen in Form von Ordnern und mehreren Vaults ablegen zu können, präsentiert sich die Software sehr vielseitig. Ob als Notizbuch für die Arbeit, als Zettelkasten im Studium oder als Basis für umfangreiche Dokumentations- oder Schreibprojekte: Obsidian ist das, was seine Nutzerinnen und Nutzer daraus machen. ■



Dank vieler Erweiterungen machen Sie Obsidian zu einem persönlichen Werkzeug. Dazu müssen Sie die Community-Plug-ins erlauben.

3 x LinuxWelt + Geldprämie*



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 (Plus: Vorab erhalten Sie eine Ausgabe gratis) +
3 x LinuxWelt direkt aufs Smartphone & Tablet mit interaktivem Lesemodus +
10,- € Geldprämie (Wird mit dem Abopreis verrechnet)
= 17,50 € (anstatt 26,75 Euro)

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 17,50 € und erhalte 3 Ausgaben + Geldprämie

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. 53,50 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich. Das Angebot ist innerhalb Deutschlands gültig.

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

LWPM062018

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

Photoprism: Fotoverwaltung mit KI

Sie suchen nach einer Fotoverwaltung, die Ihnen die Arbeit dank des Einsatzes von künstlicher Intelligenz besonders leicht macht? Dann wird Photoprism Sie wahrscheinlich überzeugen.

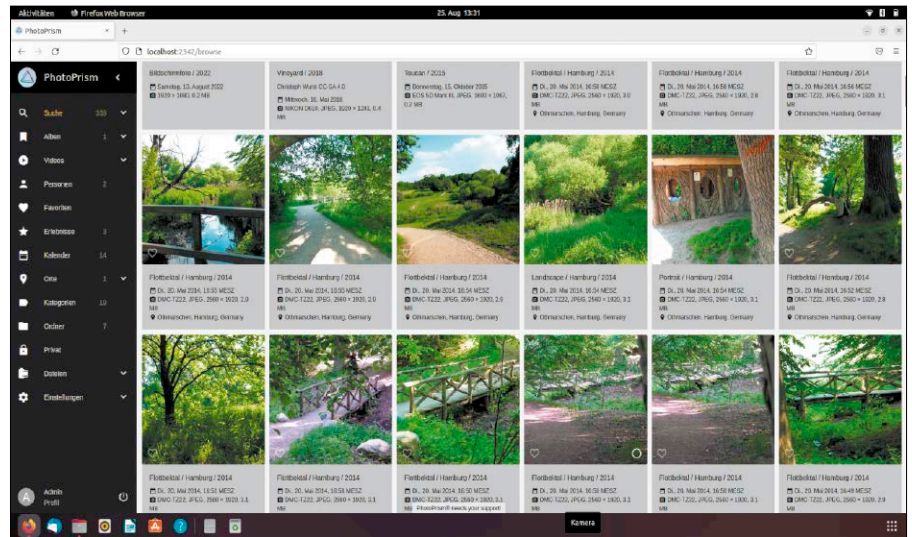
VON STEPHAN LAMPRECHT

Einfach einer Software alle vorhandenen Fotos übergeben und das Tool kümmert sich dann um das Erkennen von Gesichtern, organisiert die Bilder nach Daten und platziert die Fotos auf Karten? Das alles kann die sehr vielversprechende Software Photoprism, die intensiv Tensorflow nutzt, ein Framework für das maschinelle Lernen.

Installation mit Docker Compose

Photoprism nutzt als Unterbau Docker. Folglich kann auf allen Systemen, auf denen Docker läuft, auch Photoprism installiert werden. Wie viele der intelligenten Funktionen dann eingesetzt werden können, wird von der Hardwareausstattung des Systems begrenzt. Wenn Sie die Anwendung auf einem Platinenrechner installieren wollen, dann sollte die Platine zumindest drei GB RAM besitzen. Die Konvertierung von RAW-Fotos und auch der Einsatz von Tensorflow werden automatisch deaktiviert, wenn die Anwendung nur auf ein GB freien Arbeitsspeicher trifft. Bei größeren Fotosammlungen arbeitet das Programm signifikant schneller, wenn das Material auf einer SSD vorliegt.

Dieser Artikel geht davon aus, dass Sie bereits Docker auf Ihrem System installiert



haben und die Umgebung lauffähig ist und beim Systemstart automatisch gestartet wird. Um das zu prüfen, geben Sie im Terminal den Befehl

```
docker -version
```

ein. Die Nutzung von Photoprism wird dank Docker Compose besonders einfach. Wenn Sie ohne dieses Hilfsmittel auskommen wollen, also pures Docker bevorzugen, ist das auch möglich. Das erklären die Entwickler ausführlich in ihrer Dokumentation (<https://docs.photoprism.app/getting-started>). Um Docker Compose zu nutzen, müssen Sie dies wahrscheinlich erst installieren. Wenn das Kommando `docker-compose -version` einen Fehler liefert, ist dies nicht vorhanden. Dann laden Sie es zunächst herunter. Das geht mit diesem Kommando:

```
sudo curl -L "https://github.com/docker/compose/releases/download/VERSION/docker-compose-$(uname -s)-$(uname -m)" -o /usr/local/bin/docker-compose
```

Den Platzhalter „VERSION“ ersetzen Sie mit dem gewünschten Release. Auf unserem System war noch die Version 1.29.2 instal-

liert. Jetzt weisen Sie noch die notwendigen Berechtigungen mittels

```
sudo chmod +x /usr/local/bin/docker-compose
```

zu. Wenn Sie sich anschließend erneut die Version ansehen, sollte die Rückmeldung des Systems positiv ausfallen.

Dann geht es an die eigentliche Installation. Sie besorgen sich die Schablone für Docker Compose. Für ein aktuelles Linux-System lautet das Kommando so:

```
wget https://dl.photoprism.app/docker/docker-compose.yml
```

Wenn Sie Photoprism auf einem Raspberry Pi einsetzen wollen, müssen Sie den Pfad leicht anpassen (<https://dl.photoprism.app/docker/arm64/docker-compose.yml>). Der Vorteil von Compose ist, dass sich die Anwendung alle Abhängigkeiten besorgt und automatisch einrichtet, etwa die im Hintergrund genutzte Datenbank. Sie können auch eine eigene Datenbank verwenden, indes würde es schnell den Rahmen des Artikels sprengen, alle 140 Zeilen der Compose-Datei im Detail zu erklären. Vieles davon ist ebenfalls in der Dokumentation erklärt.

Bevor Sie Photoprism erstmals einsetzen können, müssen Sie zunächst ein paar Anpassungen vornehmen. Öffnen Sie also die Datei „docker-compose.yml“ mit einem beliebigen Editor. In der Datei sollten Sie an wenigstens zwei Stellen eingreifen. Im Abschnitt „environment“ finden Sie die Zeile „PHOTOPRISM_ADMIN_PASSWORD“. Dahinter notieren Sie jetzt Ihr eigenes Passwort. Die offizielle Dokumentation empfiehlt eine Länge von wenigstens acht Zeichen. Wichtig ist auch der Abschnitt „volumes“. Wie Sie leicht erkennen, beansprucht die Software eine Reihe von Verzeichnissen. Wenn Sie den Stammordner „Pictures“ oder „Bilder“ in ihrem Home-Verzeichnis für die Originale verwenden wollen, wie es die meisten Distributionen vorsehen, entfernen Sie einfach die Kommentarzeichen. Praktisch ist auch die Nutzung eines Importverzeichnisses, das Photoprism im Home-Verzeichnis erwartet. Wenn Sie die Zeile aktivieren, wird die Software später alle Bilder verarbeiten, die Sie in dieses Verzeichnis legen. Sofern Sie vorhaben, Ihren Fotobestand zu konsolidieren, könnten Sie dieses Importverzeichnis als Ziel nutzen, um alle Ihre Aufnahmen von Google Photos herunterzuladen. Liegen die Bilder auf dem System verstreut, fügen Sie einfach weitere Verzeichnisse in der Datei hinzu. Beispiele finden Sie in den kommentierten Zeilen. Speichern Sie die YML-Datei ab. Damit sind die Vorbereitungen abgeschlossen.

Photoprism starten

Zum Start von Photoprism geben Sie im Terminal das Kommando `docker-compose up -d` ein. Sie erhalten eine Rückmeldung, die lediglich aus zwei Zeilen besteht, die jeweils

```

Aktuellezeile Terminal 15. Aug 09:28
sila@pala-inspiron-15-5518: ~
docker-compose.yml

# PHOTOPRISM_INIT: "gpu tensorflow"
## Hardware Video Transcoding (for sponsors only due to high maintenance and support costs):
# PHOTOPRISM_FFmpeg_ENCODER: "software" # Ffmpeg encoder ("software", "intel", "nvidia", "apple", "raspberrypi")
# PHOTOPRISM_FFmpeg_BITRATE: "32" # Ffmpeg encoding bitrate limit in Mbit/s (default: 50)
## Run as a non-root user after initialization (supported: 0, 33, 50-99, 500-600, and 900-1200):
# PHOTOPRISM_UID: 1000
# PHOTOPRISM_GID: 1000
# PHOTOPRISM_UMASK: 0000
## Start as non-root user before initialization (supported: 0, 33, 50-99, 500-600, and 900-1200):
# user: "1000:1000"
## Share hardware devices with Ffmpeg and TensorFlow (optional):
# devices:
# - "/dev/dri:/dev/dri" # Intel QSV
# - "/dev/nvidia0:/dev/nvidia0" # Nvidia CUDA
# - "/dev/nvidia1:/dev/nvidia1"
# - "/dev/nvidia-modeset:/dev/nvidia-modeset"
# - "/dev/nvidia-nvswitchctl:/dev/nvidia-nvswitchctl"
# - "/dev/nvidia-uvm:/dev/nvidia-uvm"
# - "/dev/nvidia-uvm-tools:/dev/nvidia-uvm-tools"
# - "/dev/video11:/dev/video11" # Video4Linux Video Encode Device (h264_v4l2m2m)
working_dir: "/photoprism" # do not change or remove
## Storage Folders: "-" is a shortcut for your home directory, "." for the current directory
volumes:
# "/host/folder:/photoprism/folder" # Example
# - "/Bilder:/photoprism/originals" # Original media files (DO NOT REMOVE)
# - "/example/family:/photoprism/originals/family" # Additional* media folders can be mounted like this
# - "/import:/photoprism/import" # *Optional* base folder from which files can be imported to original
# - "/storage:/photoprism/storage" # *Writable* storage folder for cache, database, and sidecar files (D

```

Konfigurationsarbeiten: Um Photoprism mit eigenen Verzeichnissen und Optionen zu starten, muss eine Textdatei bearbeitet werden.

mit „done“ enden sollten. Öffnen Sie den Browser und tragen Sie die Adresse „localhost:2342/“ ein, sofern Sie keine Änderungen in der YML-Datei vorgenommen haben. Melden Sie sich mit dem Benutzer „admin“ und dem Passwort an, das Sie im vorangegangenen Abschnitt vergeben haben. Die Anwendung steckt noch mitten in der Entwicklung. Zu den Unschönheiten, die es derzeit noch gibt, gehört auch, dass es noch nicht möglich ist, weitere Benutzer anzulegen und zu verwalten. Der Nutzer „admin“, ist also das einzige Konto, das die Bilder verwalten kann. Um das Programm wieder zu beenden, nutzen Sie im Terminal dieses Kommando:

```
docker compose stop
```

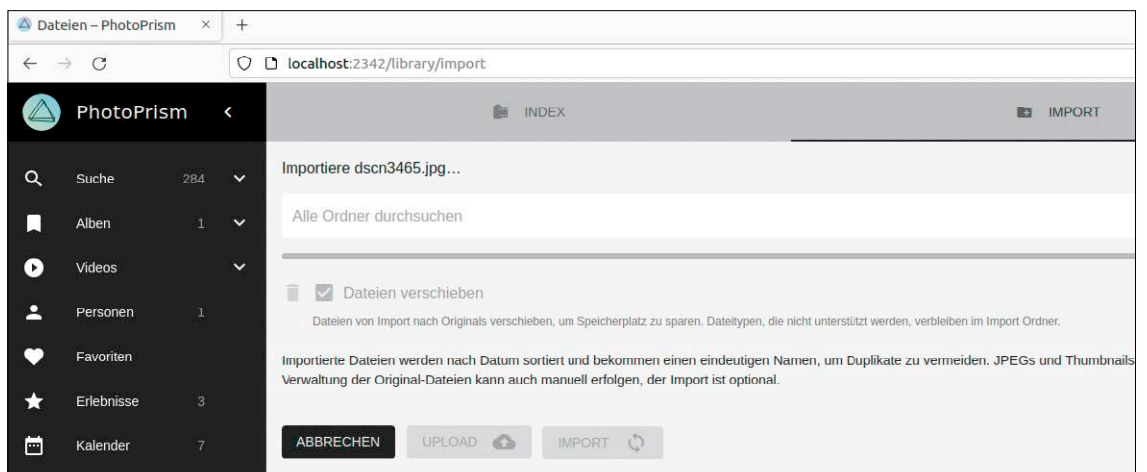
Haben Sie zwischenzeitlich etwas an der Konfigurationsdatei verändert, müssen Sie das System mit den beiden Terminalkommandos beenden und wieder starten, damit die Veränderungen berücksichtigt werden.

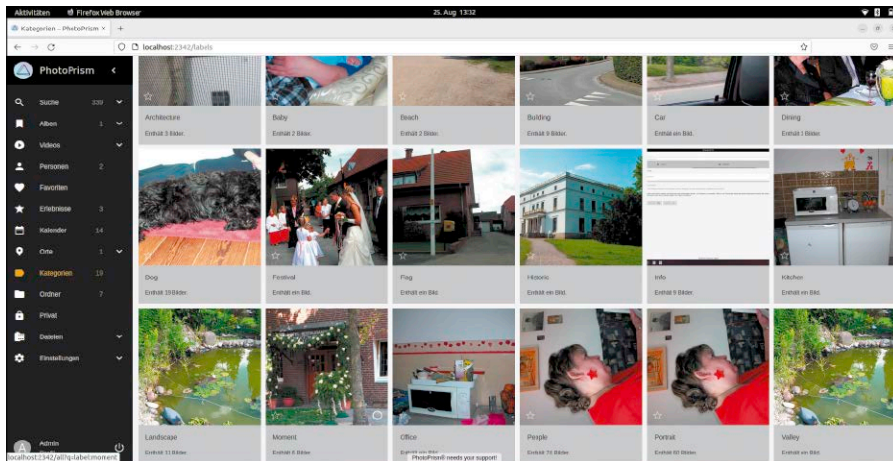
Fotos importieren und filtern

Das Programmfenster ist nach dem Start noch leer. Wenn Sie einen Ordner für den Import angelegt haben, legen Sie am besten Bildmaterial dort ab und wechseln über die linke Navigation in den Bereich „Dateien“ und dort zu „Import“. Aus dem Listenfeld wählen Sie dann „Alle Ordner durchsuchen“ und aktivieren am besten die Option „Dateien verschieben“. Damit werden die zu importierenden Dateien in den Ordner verschoben, den Sie für die Originale definiert haben. Drücken Sie jetzt auf „Import“. Die Dateien werden verarbeitet und in den Index aufgenommen. Diesen können Sie jederzeit auch manuell aktualisieren. Die Funktion finden Sie im Abschnitt „Index“ unter „Dateien“.

Ist das Bildmaterial verarbeitet, zeigt die Software auf der Startseite die Aufnahmen an. Diese Startseite ist wie ein Leuchttisch, auf dem alle Fotos abgelegt sind. Sie kön-

Importverzeichnis aktivieren: Hierhin laden Sie alle Bilder aus externen Quellen oder verschieben lokale Fotos dort hin.





Die KI der Software sortiert die Bilder automatisch nach Kategorien wie Zeit, Ort und Motiv.

nen einfach stöbern und mit einem Mausklick auf eine Datei den Bildbetrachter starten. Dieser bietet eine eigene kleine Werkzeugleiste, die sich dezent im Hintergrund hält und wieder sichtbar wird, wenn Sie sich dem rechten Rand mit der Maus nähern. Darüber vergrößern Sie die Ansicht, arbeiten in der Vollbildarstellung, erklären Fotos zu Favoriten und bearbeiten mit einem Klick auf das Stiftsymbol die Metainformationen. Integriert sind auch eine Upload- und Downloadfunktion.

Die Startseite bietet außerdem eine Such- und Filterfunktion. Mit einem Klick auf den kleinen Pfeil in der rechten Ecke öffnen Sie die voreingestellten Filteroptionen. Damit beschränken Sie die Auswahl dann auf bestimmte Zeiträume, Länder oder Kategorien. Über das Eingabefeld ist es zudem möglich, gezielt nach Fotos zu suchen. Auch hier finden Sie das Symbol für den Upload von Dateien. Zwischen der reinen Miniaturdarstellung und weiteren Details schalten Sie mit einem Klick auf das Rastersymbol um. Die besonderen Stärken von Photoprism zeigen sich auf der linken Seitenleiste. Denn nach der Erstellung des Index sehen Sie hinter den verschiedenen Elementen die Zahl der zugehörigen Fotos. Die Zuweisung zu Orten und Zeiten ist keine Besonderheit, da die Informationen aus den Metadaten der Fotos gewonnen und auch von anderen Bildverwaltern angeboten werden. Weitaus interessanter sind die „Kategorien“. Hier wurden die Motive mittels KI analysiert und sortiert.

Ob historische Gebäude, Flaggen, Straßen, Landschaften oder Motive wie Hunde oder Katzen – das alles erkennt Photoprism automatisch. Das funktioniert erstaunlich gut,

aber erwartungsgemäß nicht fehlerlos. Das können Sie aber leicht korrigieren, wenn Sie ein falsch erkanntes Motiv mit dem Bildbetrachter öffnen, die Details öffnen und unter „Kategorien“ den Eintrag manuell bearbeiten. Sie finden dort auch einen prozentualen Wert zur Wahrscheinlichkeit, die Photoprism angenommen hatte, um das Foto der Kategorien zuzuweisen.

Personen identifizieren

Dank Tensorflow funktioniert auch die Erkennung von Gesichtern einwandfrei. Natürlich hat Photoprism keine Vorstellung davon, um welche Person es sich handelt. Damit die Fotos richtig zugeordnet werden und so auch zukünftige Fotos gleich die korrekte Person identifizieren, benötigt das System Hilfestellung. Wechseln Sie in der linken Navigation in den Abschnitt „Personen“. Der gliedert sich in die beiden Bereiche „Erkannt“, der zu Beginn leer ist, sowie „Neu“. Wenn ein Index erstellt ist, klicken Sie auf „Alle neuen Gesichter anzeigen“. Klicken Sie auf ein Foto und anschließend auf das Stiftsymbol. Auf der nächsten Seite wechseln Sie in „Personen“ und können jetzt einfach durch einen Klick unter das Motiv den Namen der Person eintragen. Einmal zugeordnet, wird die Person in das Register „Erkannt“ übernommen.

Externe Sammlung synchronisieren

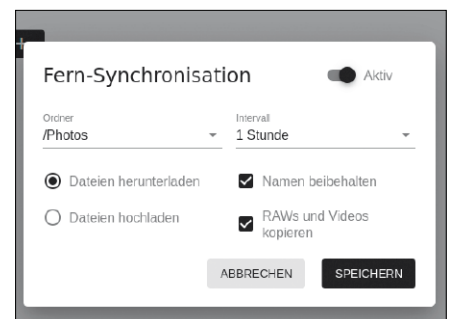
Wenn Sie Ihre Fotos auf einem eigenen Server, etwa einer Nextcloud, abgelegt haben, dann dürften Sie die Synchronisationsfunktionen von Photoprism überzeugen: Die Software kann Dateien mit externen Servern austauschen, sofern diese über Web-

dav zu erreichen sind. Dazu besuchen Sie die Einstellungen und wechseln hier in den Abschnitt „Sync“. Mittels „Server hinzufügen“ legen Sie zunächst einen Eintrag an. Dort tragen Sie die URL und die Zugangsdaten ein. Denken Sie daran, dass Sie bei einer Sicherung mittels eines zweiten Faktors ein App-Kennwort einrichten müssen, damit dieses von Photoprism verwendet wird. Mit „Verbinden“ rufen Sie den externen Zugang dann testweise auf. Sofern es keine Probleme gibt, können Sie sich jetzt um die Details kümmern.

Klicken Sie auf das Symbol „Sync“, um einen automatischen Upload oder Download anzulegen (wenn Sie beides möchten, müssen Sie dies getrennt einrichten). Dazu aktivieren Sie die Option zunächst und können dann den Ordner der entfernten Instanz auswählen. Außerdem lässt sich das Intervall für den Abgleich definieren. Möchten Sie Fotos aus Photoprism auf den externen Server als Sicherung hochladen, geht dies mit dem Schalter „Upload“. Dort legen Sie das Ziel fest und wählen aus, welche Bildgrößen Sie sichern wollen.

Es gibt noch Potenzial

Photoprism kann viel, hat aber noch Potenzial nach oben. Dass der Zugriff vorerst ausschließlich über ein Konto möglich ist, das zugleich Admin-Rechte besitzt, setzt Vertrauen gegenüber Dritten voraus, mit denen eine Fotosammlung geteilt werden soll. Auch die Einrichtung über die Konfigurationsdatei dürfte Einsteiger überfordern. Zwar sind die Einträge gut dokumentiert, aber nicht jeder hantiert gerne mit Texteditoren, um eine Anwendung einzurichten. Wer diese Unschönheiten akzeptiert, erhält eine tolle Bildverwaltung, die dank Tensorflow automatisch Ordnung in umfangreichen Sammlungen schafft. ■



Synchronisieren mit externen Quellen: Diese müssen per Webdav erreichbar sein. So bleibt Photoprism etwa mit einem Nextcloud-Server synchron.

Sonderheft-Abo

Für alle Sonderausgaben der PC-WELT



Sie entscheiden, welche Ausgabe Sie lesen möchten!

Die Vorteile des PC-WELT Sonderheft-Abos:

- ✓ Bei jedem Heft **1€ sparen** und Lieferung frei Haus
- ✓ **Keine Mindestabnahme** und der Service kann jederzeit beendet werden
- ✓ **Wir informieren Sie per E-Mail** über das nächste Sonderheft

Jetzt bestellen unter

www.pcwelt.de/sonderheftabo oder per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:

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

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

Wir informieren Sie per E-Mail über das nächste Sonderheft der PC-WELT. Sie entscheiden, ob Sie die Ausgabe lesen möchten. Falls nicht, genügt ein Klick. Sie sparen bei jedem Heft 1,- Euro gegenüber dem Kiosk-Preis. Sie erhalten die Lieferung versandkostenfrei. Sie haben keine Mindestabnahme und können den Service jederzeit beenden.

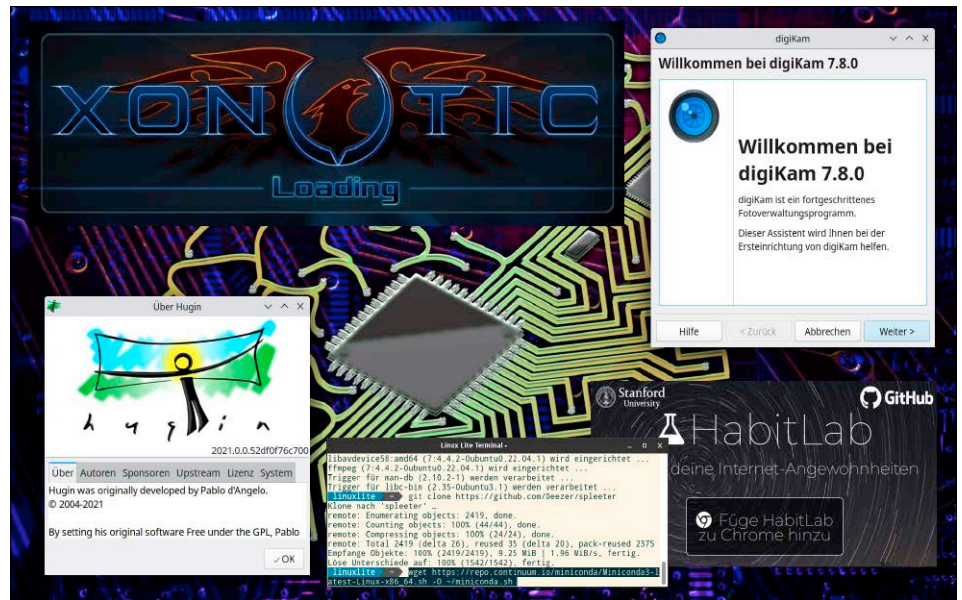
ABONNIEREN	Vorname / Name			
	Straße / Nr.			
	PLZ / Ort			
	Telefon / Handy		Geburtstag TT MM JJJJ	
	E-Mail			

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

PWSJ014130

Neue (KI-)Software

Die Softwarevorstellungen umfassen diesmal nur Programme mit Ansätzen aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz. Vertreten sind Bildbearbeitungsprogramme, ein 3D-Modeller zum Erfassen von Objekten, Produktivitätstools und auch Spiele.



VON DAVID WOLSKI

Auch wenn es diesmal mit „künstlicher Intelligenz“ ein übergreifendes Thema gibt, so geht es hier nicht um Rahmenwerke und Bibliotheken. Das wäre zu akademisch. Die neuen Softwareversionen zeigen die Früchte verschiedener Ansätze zur Mustererkennung, maschinell abgearbeiteten Entscheidungsbäumen und Automatisierung von Aufgaben. Es sind Produktivitätstools vertreten und bekanntere Open-Source-Software, die neuere Features mit Methoden aus der künstlichen Intelligenz umgesetzt haben. Unter den Überbegriff fallen Methoden wie neuronale Netze, Machine Learning, Deep Learning oder Natural Language Processing. In der folgenden Zusammenstellung sind alle diese Ansätze vertreten. Es braucht dazu keine eigene Rechnerfarm, denn schon fertige Modelle liefern heute Datensätze, mit welchen Algorithmen jene Entscheidungen imitieren und Aufgaben selbst lösen können, für die ein Mensch etliche Stunden benötigt. Mit steigender Rechenleistung haben Modelle und Trainingsdaten in den letzten Jahren hinzugewonnen.

Spielerische Ansätze

Wer noch Homecomputer der späteren 80er-Jahre kannte, wird eventuell noch die Schachprogramme auf dem Atari ST 512/2024 wie Chessbase kennen, welche mit vergleichsweise kleinen Modellen (eigentlich Datenbanken) in höheren Schwierigkeitsstufen fortgeschrittene Spielstärke simulieren konnten. Die Imitation und Aufgabenlösung sind auch zwei der vielen Definitionen der „künstlichen Intelligenz“, um die es hier gehen soll. Unter den Tisch fällt der Ansatz von Alan Turing, der mit dem nach ihm benannten „Turing-Test“ eine Reihe von Prüfungsfragen entwickelte, um festzustellen, ob ein Computersystem eigenständiges Denkvermögen hätte.

KI in der Praxis

Es geht in den folgenden Softwarevorstellungen um den praktischen Nutzen und die Umsetzung von Methoden in Open-Source-Programmen, die unter Linux gut zeigen, wie weit das Thema gediehen ist. Auch das liegt an Open-Source-Entwicklungen selbst – denn mit Pytorch steht ein Deep-Learning-Rahmenwerk von Facebook und Microsoft bereit, das sich vor allem in der Forschung und in freien Softwareprojekten

mit seinen APIs für Python und C++ einen Namen gemacht hat. Unter anderem baut auch Teslas Autopilot darauf auf.

Das zweite populäre freie Framework Tensorflow stammt von Google und hat eine enge Bindung an die Google Cloud. Es sind diese beiden Frameworks, die in den folgenden Programmen meist ihre künstliche Intelligenz über die Verbindung von Algorithmen und Datenmodellen geben oder in der Entwicklung ausschlaggebend sind.

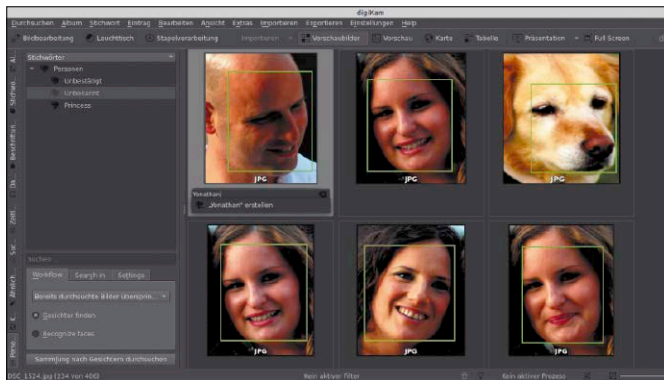
Die Frage, ob alle Algorithmen zu künstlicher Intelligenz frei und quelloffen sein müssen, beschäftigt aktuell viele Entwickler – aber auch Automotive-Firmen, Versicherer und Gesetzgeber. Denn ein neuronales Netzwerk ist ab einer gewissen Masse an Trainingsdaten eine „Black Box“, deren Entscheidungen nicht vorausberechenbar sind. Eine Offenlegung des Quellcodes aller Komponenten erlaubt zumindest den Ausschluss einer eingebauten Parteinahme, die beispielsweise zugunsten eines bestimmten Herstellers Entscheidungen fällen würde. Die Open-Source-Idee ist deshalb in der KI zu einer festen Größe geworden, ohne die eine weitere Akzeptanz im Alltag für diese Technologie nicht erreichbar ist.

Digikam 7.8

Gesichtserkennung per neuronalen Netzen

www.digikam.org

Die neue Ausgabe der Fotoverwaltung mit dem Schritt auf das Toolkit Qt 6 ist ein signifikantes Update. Digikam ist das erste populäre Programm aus dem KDE-Umfeld, das diesen Schritt vollzogen hat. Die Gesichtserkennung in Bildern erfolgt über bereitgestellte Datenmodelle und kann auch individuelle Haustiere herausfiltern. Hinweise zur Installation unter verschiedene Distributionen und ein Appimage gibt es auf www.digikam.org/download. ■



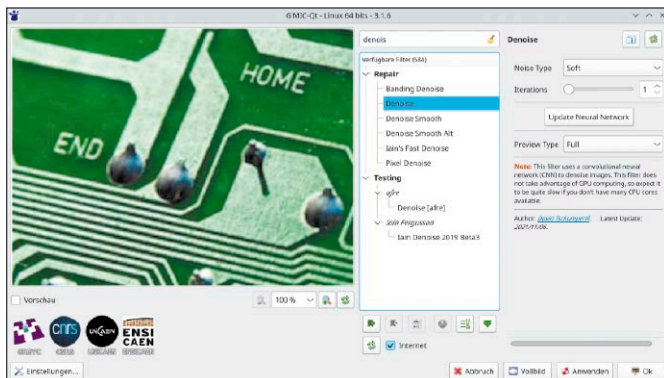
Organisationstalent für ausufernde Fotosammlungen: Digikam bringt mit KI-Techniken wie neuronalen Netzen Ordnung in die Bilderflut.

GMIC 3.1.6

Grafikfilter-Sammlung mit KI

<http://gmic.eu>

Wenn die Effekte von Gimp und Krita nicht reichen, dann ergänzt Greyc's Magic Image Converter (GMIC) Hunderte von weiteren Filtern. Es gibt nicht nur Algorithmen, die sich mit Parametern zur Bildmanipulation füttern lassen. Die Funktionen unter „Repair → Denoise“ arbeiten mit einem neuronalen Netzwerk, um die Qualität von verrauschten Bildern zu verbessern. Aktuelle Binaries für Debian und Ubuntu gibt es auf <https://gmic.eu/download.html>. ■



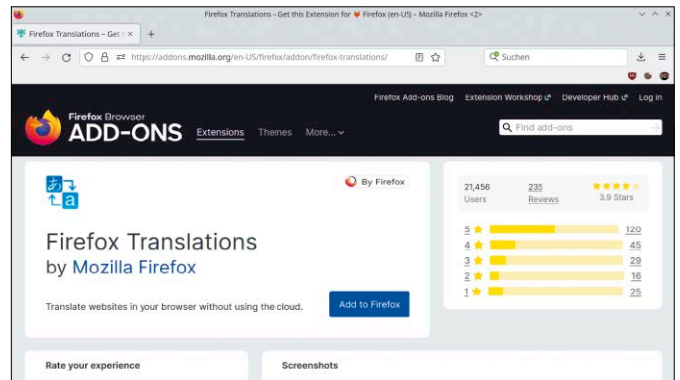
Der Werkzeugkasten GMIC liefert frische Filter. Einige davon nutzen seit Version 3 neuronale Netze zur Bildkorrektur.

Firefox Translations 1.1.4

Offline-Übersetzungsdienst mit Deep Learning

<https://browser.mt>

Übersetzungsprogramme sind gute Beispiele für KI-Methoden. Mit besseren Modellen wurden diese stetig korrekter und für immer mehr Sprachen verfügbar. Dienste wie Google Translate und DeepL arbeiten aber nur online auf den Webseiten des Anbieters, um anhand der eingegebenen Texte die Trainingsmodelle zu verbessern. Bei Firefox Translations hat Privatsphäre einen höheren Stellenwert, denn diese Browsererweiterung arbeitet offline. ■



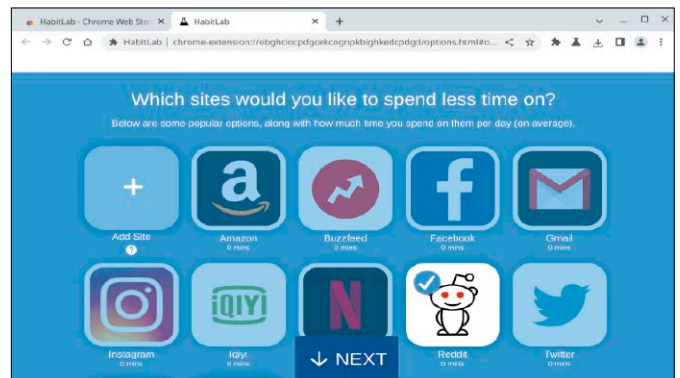
Spricht bereits zehn europäische Sprachen: Firefox Translations ist ein KI-Projekt der Mozilla Foundation zur Offline-Übersetzung im Browser.

Habitlab 1.0

Produktivitätsassistent für Chrome/Chromium

<https://habitlab.stanford.edu>

Wer zu viel Zeit mit Social Media verbringt und reflexhaft Links zu Facebook & Co. folgt, bekommt mit Habitlab einen trainierbaren Assistenten, der konzentriertes Arbeiten unterstützt. Die Browsererweiterung für Chrome/Chromium protokolliert die Zeit, die beim Besuch von definierten Sites draufgeht, und kann intelligent intervenieren und Newsfeeds und Social-Media-Buttons ausblenden. Das Projekt entstand als Forschungsarbeit an der Stanford University. ■

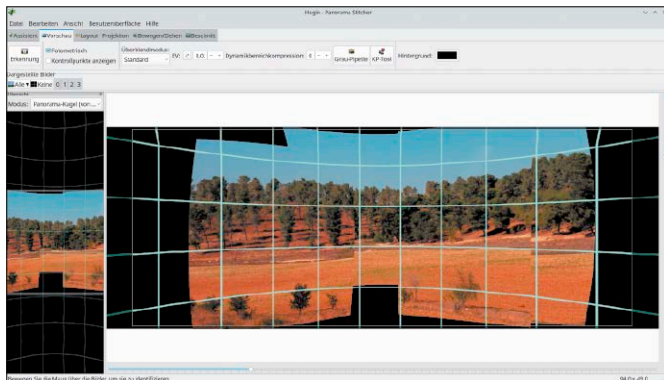


Das eigene Surfverhalten analysieren und kontrollieren: Habitlab klinkt sich als Erweiterung in den Browser Chrome/Chromium ein.

Hugin 2021.0.0

Kombiniert Bilder zu Panorama-Collagen
<https://hugin.sourceforge.io>

Panoramabilder sind insbesondere in der Landschaftsfotografie reizvoll. Die Open-Source-Software Hugin kann Panoramen mittels Mustererkennung aus überlappenden Serien von Einzelbildern erstellen. Es ist ein Werkzeug für Fortgeschrittene und man darf um Experimente nicht verlegen sein. Es ist zu empfehlen, zunächst mit kleinen Panoramen aus zwei, drei Bildern zu beginnen. Hugin liegt in den Paketquellen der populären Linux-Distributionen. ■

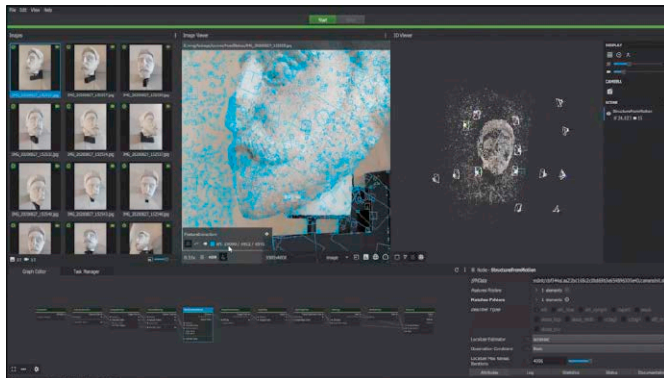


Per Mustererkennung weitgehend automatisch zusammengefügt: Hugin macht aus Serien benachbarter Bilder einer Szenerie ein Panoramabild.

Meshroom 2021.1

KI-Programm zur Objekterfassung per Smartphone
<https://github.com/alicevision/meshroom>

Ein 3D-Scanner tastet reale Objekte mit Laser ab und erstellt aus den Daten eine Datei für die Weiterverwendung in CAD- und Animationsprogrammen. Was aufwendig klingt, ist sogar mit Smartphones und der Software Meshroom möglich. Das Programm basiert auf Bibliotheken von Alicevision und steht unter einer Open-Source-Lizenz, funktioniert aber nur mit Nvidia-Grafikkarten. Das Python-Programm verlangt zudem Blender für Aufräumarbeiten. ■

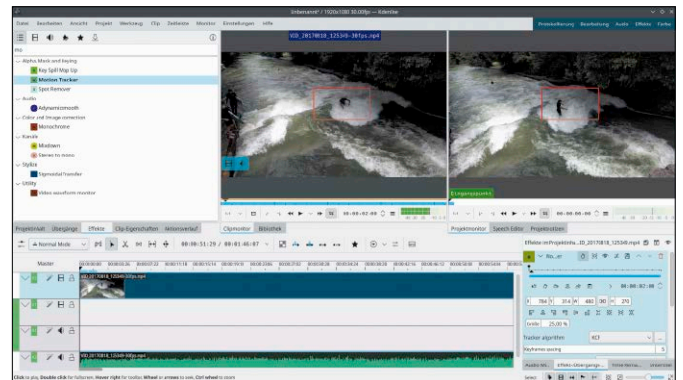


Willkommen in der dreidimensionalen Welt! Meshroom erstellt aus Fotografien realer Objekte ein 3D-Wiremesh für CAD.

Kdenlive 22.08

Anspruchsvoller Videoeditor mit KI
<https://kdenlive.org>

Ein weiteres Beispiel, wie KI diffizile Aufgaben vereinfacht: Kdenlive hat eine automatische Verfolgung von Bewegungsabläufen von Objekten in Videoclips erhalten. Dahinter steht der Algorithmus „Dasi-am RPN“, der mit Deep-Learning-Modellen zur Objekterkennung arbeitet. Damit ist es einfacher, Effekte auf Hintergrund oder Vordergrund getrennt anzuwenden oder Elemente freizustellen. Kdenlive ist per Appimage oder als Snap in Ubuntu einfach installiert. ■

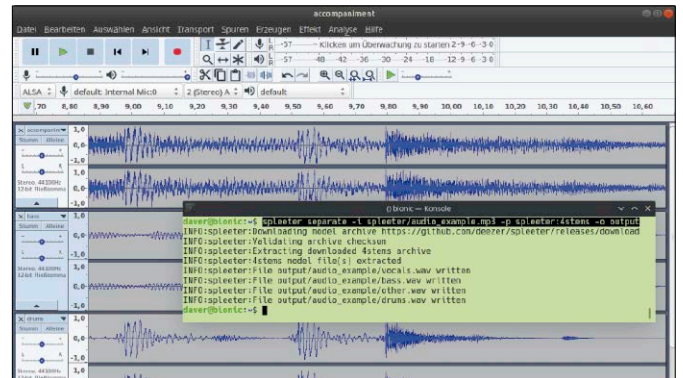


Auch Kdenlive bietet KI-Funktionen: Das Motiontracking basiert auf Deep Learning und ist eine Hilfestellung für aufwendige Effekte.

Spleeter 2.3

Musikstücke in Spuren zerlegen
<https://github.com/Deezer/spleeter>

Das Tool ist in Python programmiert und nutzt die Bibliothek TensorFlow zur Analyse des Datenstroms in Musikstücken. Das Training der Mustererkennung stammt vom Streamingdienst Deezer, der dazu den enormen Musikcatalog als Analysematerial nutzt. Spleeter kann mit den vortrainierten Modellen Musikstücke in zwei, vier oder fünf Spuren nach Kategorien wie Gesang, Bass, Schlagzeug aufteilen. Die Installation erläutert die Github-Seite zu Spleeter. ■

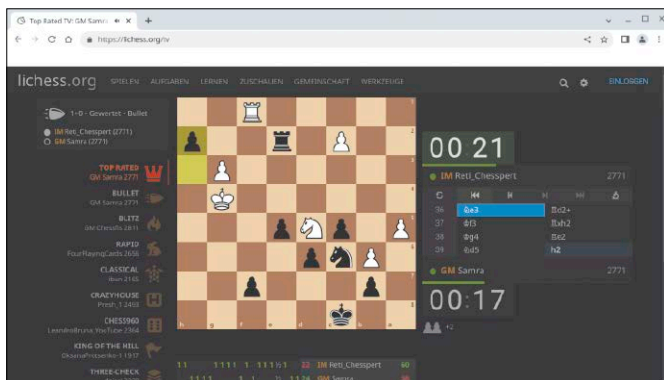


Gekonnt dekonstruiert: Spleeter ist ein Kommandozeilentool, das per KI Musikdateien wie MP3 in Spuren mit Einzelinstrumenten zerlegt.

Stockfish 15

Schachprogramm mit KI
<https://stockfishchess.org>

Die Idee, eine Schachmaschine zu entwickeln, geht bis in das 18. Jahrhundert zurück. Charles Babbage wollte mit Lady Ada Lovelace den ersten Schachcomputer aus der „Differenzmaschine“ bauen. Heutiges Computerschach kommt ohne spezialisierte Hardware aus. Zum tonangebenden Programm hat sich Stockfish entwickelt. Der Schachverband FIDE hat es für Spielanalysen adaptiert und es kommt auch auf <https://lichess.org/analysis/standard> zum Einsatz. ■

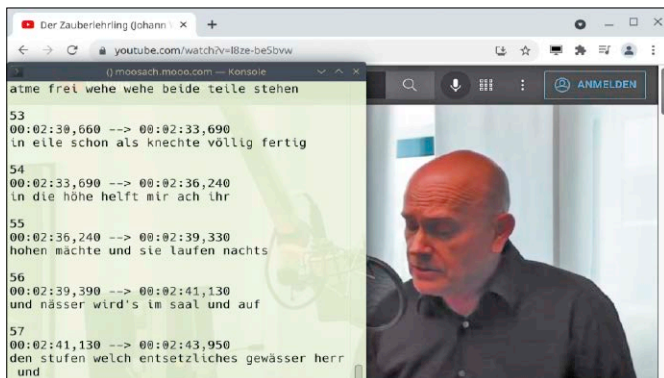


Stockfish als Trainingspartner: Wer Schach gegen Computergegner mit der Stockfish-Engine spielen will, muss es gar nicht lokal installieren.

Vosk 0.3.43

Spracherkennung mit Deep-Learning-Modellen
<https://github.com/alphacep/vosk-api>

Vosk kann mittels Spracherkennung Audiodateien analysieren und per Textsuche zu gesuchten Stellen springen. Die Installation erfolgt über den Paketmanager pip. Für unterstützte Sprachen (Deutsch, Englisch, Chinesisch, Russisch) stehen Deep-Learning-Modelle zum Herunterladen bereit, die aus Tausenden Stunden von Tonaufnahmen entwickelt wurden. Die Daten umfassen mehrere GB und sind unter <https://alphacephei.com/vosk/models> verfügbar. ■

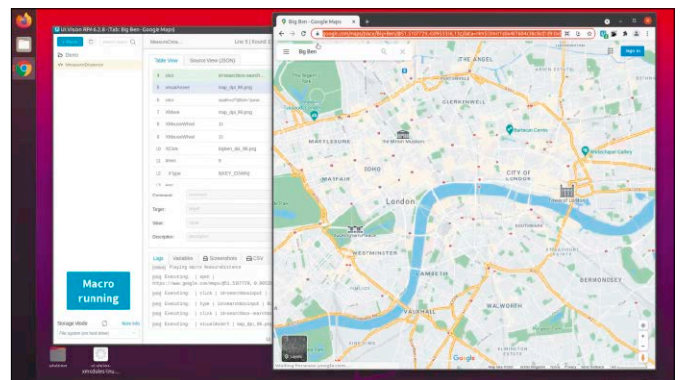


Textsuche in Tonaufnahmen: Vosk verlangt zur Umwandlung von Sprache zu Text einige Rechenpower, aber keine GPU.

UI Vision RPA 6.2.6

Test- und Makrotool mit Mustererkennung
<https://ui.vision>

Etwas schwerere Kost, über die sich Webdesigner und Softwaretester freuen dürfen: Diese anspruchsvolle KI-Anwendung ist ein programmierbares Rahmenwerk für Tests grafischer Programmoberflächen und Websites. Es handelt sich bei UI Vision RPA aber nicht um einen simplen Makrorecorder. Die Browsererweiterung für Chrome/Chromium und Firefox reagiert mittels intelligenter Mustererkennung auch auf Bilder und Texte per OCR. ■

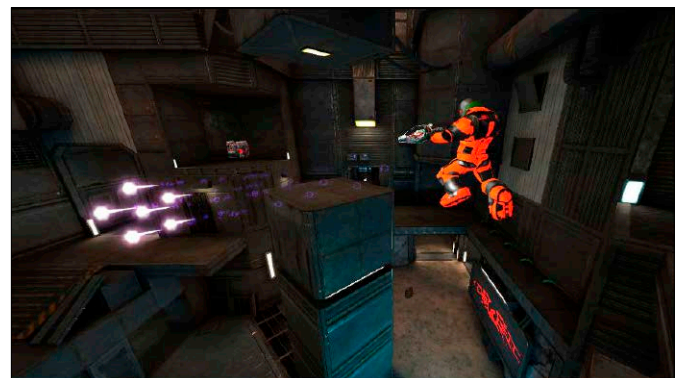


Intelligente Tests für grafische Anwendungen und Websites erstellen: UI Vision RPA (einst „Kantu“) arbeitet mit OCR und Bilderkennung.

Xonotic 0.8.5

Shooter mit Mehrspielermodus und KI-Bots
<http://xonotic.org>

Nach fast fünf Jahren gibt es eine neue Ausgabe des Shooters Xonotic, der im Stil von Unreal Tournament zu Jagden durch Science-Fiction-Gebäude einlädt. Entstanden ist Xonotic als Open-Source-Variante des kommerziellen Spiels Nexuiz. Neben Multiplayer-Varianten gibt es auch einen Ein-Spieler-Modus mit Bots, deren Eigenintelligenz deutlich besser wurde. Der Download (1,1 GB) liefert neben der Linux-Version auch Binaries für Windows und Mac-OS. ■

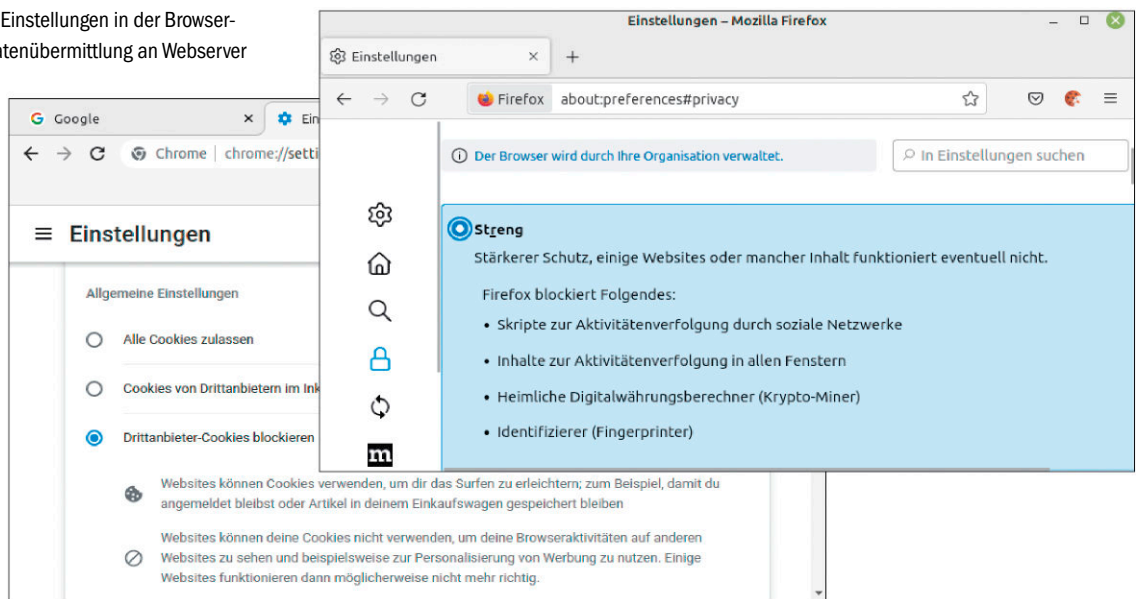


Allein oder im Team: Xonotic hat sich trotz älterer Grafikengine gut gehalten. Die Computergegner (Bots) haben eine bessere KI erhalten.

Maßnahmen gegen Datenschnüffler

Die meisten Webbrowser sind nicht standardmäßig für optimalen Datenschutz konfiguriert. Sie sollten daher die Einstellungen kontrollieren und Optionen wählen, die den Schutz der Privatsphäre verbessern.

Mehr Privatsphäre: Gezielte Einstellungen in der Browserkonfiguration können die Datenübermittlung an Webserver und Werbenetzwerke deutlich reduzieren.



VON THORSTEN EGGELING

Sobald Sie eine Webseite im Browser aufrufen, überträgt er Ihre IP-Adresse, die Browserversion, den Namen des Betriebssystems und einiges mehr an den Betreiber des Webserver, was sich als Fingerabdruck des Browsers zusammenfassen lässt. Diese Infos alleine wären an sich unbedenklich, wenn beispielsweise Werbetreibende sie nicht zusammen mit Cookies zur Nachverfolgung („Tracking“) Ihres Verhaltens nutzen könnten – und dies auch tun. Firefox und Chrome/Chromium bieten Optionen, um solches Datensammeln zu reduzieren. Wir beschreiben einige Einstellungen, die man für mehr Datenschutz manuell nachschärfen sollte. Als Alternative stellen wir Brow-

ser vor, die es sich als Ziel setzen, die Privatsphäre standardmäßig besser schützen.

So funktioniert die Nachverfolgung

Die Protokolle HTTP und HTTPS, über die Webseiten übertragen werden, werden als zustandslos bezeichnet. Das bedeutet: Der Browser lädt genau eine Webseite herunter und stellt deren Inhalt dar. Danach wird die Verbindung mit dem Webserver beendet. Weitere Seitenaufrufe von derselben Webseite erfolgen so, als ob es sich um einen erstmaligen Besuch des Angebots handelt. Dieses Standardverhalten macht es jedoch unmöglich, bei einem Internetdienst über verschiedene Angebotsseiten hinweg angemeldet zu bleiben und im Onlineshop den Warenkorb zu füllen. Deshalb können Web-

sites den Browser anweisen, Cookies zu setzen. Dabei handelt es sich um Textinformationen mit Paaren von Namen und Werten sowie der Domain, die das Cookie gesetzt hat. Öffnet man eine Website erneut oder navigiert über Links zu anderen Unterseiten, kann die Webanwendung die zuvor gesetzten Cookies auslesen. Man bleibt also weiter angemeldet oder der Warenkorb zeigt die bereits ausgewählten Produkte. In den Cookies werden allerdings keine Anmeldedaten oder Produktnamen im Klartext gespeichert. Stattdessen sind meist mehrere IDs hinterlegt, über die Sie die Website identifizieren kann. Es gibt auch Cookies für Spracheinstellungen oder die Auswahl beim Cookie-Hinweis gemäß DSGVO (Datenschutz-Grundverordnung).

Werbecookies ablehnen: Technisch gesehen wird das Verhalten des Browsernutzers durch Cookies verfolgt. Eine böse Absicht ist das erst einmal nicht. Schließlich lassen sich viele Internetangebote ohne Anmeldung und Cookies nicht sinnvoll nutzen. Neben den technisch notwendigen Cookies gibt es laut DSGVO auch ein „berechtigtes Interesse“ an der Speicherung persönlicher Daten, was die Nutzung etwa für individualisierte und zielgerichtete Werbung einschließt. Nach Rechtsauffassung des EuGH (C-673/17, <https://openjur.de/u/2180608.html>) muss der Nutzer für die technisch nicht notwendigen Cookies seine Einwilligung geben. In der Praxis dürften die meisten Besucher einer Website im Cookie-Hinweis einfach auf „Okay“ oder „Ich stimme zu“ klicken. Für den besseren Datenschutz lohnt es sich jedoch, die Details der Einwilligung genauer zu betrachten. Werbecookies sollte man eher ablehnen, technisch notwendige Cookies hingegen akzeptieren.

Fremde Cookies: Für den Datenschutz wird es bei Cookies problematisch, die aus Werbenetzwerken stammen (Drittanbieter-Cookies). Niemand weiß hier genau, wo Ihre Daten später landen. Zusammen mit dem Browser-Fingerabdruck lässt sich feststellen, dass Personen, die eine Website „A“ besuchen, gerne auch auf den Websites „B“ und „C“ unterwegs sind, ferner dass sie diese oder jene Produkte gekauft haben oder bestimmte Interessen verfolgen. Die Informationen lassen sich über Werbeeinblendungen persönlich zuordnen, wenn Sie bei sozialen Netzwerken angemeldet sind.

Weitere Spuren im Internet: Viele Websites nutzen Javascript-Bibliotheken und Schriftarten, die sie über externe Content Delivery Networks (CDN) nachladen. Der CDN-Anbieter erfährt, welche Websites Sie aufrufen, und kann in Kombination mit den gesetzten Cookies Ihren Weg durch das Internet nachverfolgen.

DNS-Server (Domain Name System) sorgen für die Übersetzung von Domainnamen in IP-Adressen. Wenn Sie Websites aufrufen, kann der DNS-Server das protokollieren und die Infos lassen sich für Werbezwecke nutzen. Durch Nutzung verschlüsselter DNS-Abfragen können Sie das unterbinden. In Firefox oder Chrome lässt sich die DNS-Verschlüsselung aktivieren oder Sie bringen das gleich konsequent fürs ganze Netzwerk Ihrem Router bei (siehe Kasten „DNS-Verschlüsselung für das Netzwerk“).

The screenshot shows the PrivacyTests.org website with a table titled "Desktop Browsers" under "State Partitioning tests". The table compares various browsers across several privacy features. A legend indicates: green checkmark = Passed privacy test, red X = Failed privacy test, grey dash = No such feature.

Desktop Browsers	Brave 1.42	Chrome 104.0	Edge 104.0	Firefox 103.0	Librewolf 103.0	Opera 96.0	Safari 15.6	Tor 11.5	Ungoogled 104.0	Vivaldi 5.4
Alt-Svc	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	-	✗	✗
blob	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗
BroadcastChannel	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗
CacheStorage	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	-	✓	✗
cookie (HTTP)	✓	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗

Privatsphäre-Tests: Auf <https://privacyposts.org> werden die Testergebnisse aktueller Browser veröffentlicht. Nicht jeder Browser bietet den optimalen Schutz persönlicher Daten.

Wie gut schützt der Browser? Auf <https://privacyposts.org> finden Sie eine Tabelle mit aktuellen Browsern und durchgeführten Privatsphäre-Tests. Die Spalte mit den meisten grünen Häkchen zeigt den Browser, der Ihre Daten am besten schützt. <https://coveryourtracks.eff.org> bietet einen Test an, der zeigt, wie gut ein Browser das Tracking blockiert und ob er sich über einen Fingerabdruck identifizieren lässt. Welche DNS-Server Ihr Browser oder Netzwerk nutzt, erfahren Sie auf <http://dns-leak.com>.

Mehr Datenschutz für Firefox-Nutzer

In Firefox sind viele Datenschutzeinstellungen standardmäßig aktiv. Es gibt noch

Raum für Verbesserungen, aber mehr Datenschutz bedeutet teilweise Verzicht auf Komfort. Betrachten Sie daher unsere Tipps als Vorschläge für maximale Sicherheit. Öffnen Sie die „Einstellungen“ über das Hamburger-Menü rechts oben im Fenster.

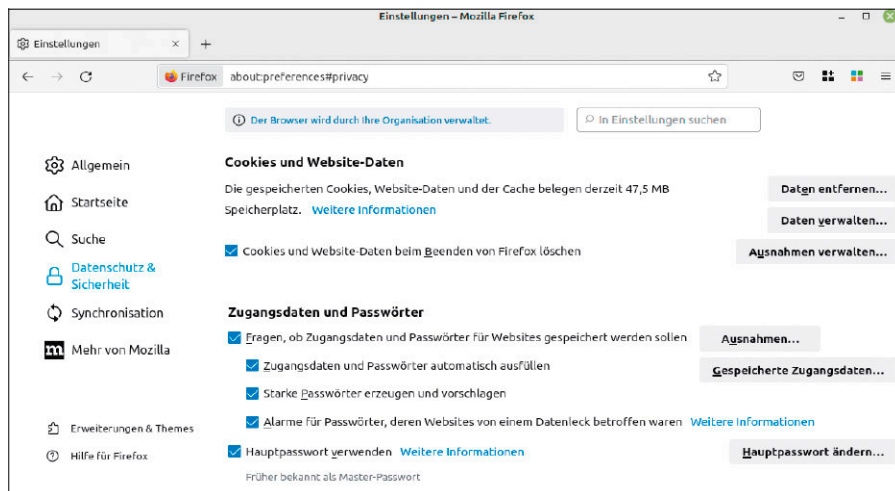
Schutz vor Aktivitätenverfolgung: Gehen Sie auf „Datenschutz und Sicherheit“ und wählen Sie die Option „Streng“. Auf welche Bereiche sich die Einstellung auswirkt, ist darunter beschrieben. Sollte eine Website nicht ordnungsgemäß funktionieren, klicken Sie in der Adressleiste links auf das Schild-Symbol und deaktivieren den verbesserten Schutz für diese Domain. Empfehlenswert ist zusätzlich die Erweiterung

DNS-VERSCHLÜSSELUNG FÜR DAS NETZWERK

Für Nutzer mit mehreren Geräten ist es oft einfacher, den Router für sicheres DNS zu konfigurieren. PCs, Notebooks und Smartphones müssen dann nicht einzeln umgestellt werden. Wer in fremden Netzwerken unterwegs ist, sollte aber im Browser zusätzlich sicheres DNS aktivieren.

Die AVM-Fritzbox bietet ab Fritz-OS 7.20 eine Option für die DNS-Verschlüsselung. Rufen Sie die Konfigurationsoberfläche im Browser auf (<http://fritz.box>), gehen Sie auf „Internet → Zugangsdaten“ und dann auf die Registerkarte „DNS-Server“. Unter „DNS over TLS (DoT)“ setzen Sie ein Häkchen vor „Verschlüsselte Namensauflösung im Internet (DNS over TLS)“. Unter „Auflösungsnamen der DNS-Server“ tragen Sie den Servernamen von einem oder mehreren Anbietern ein – jeweils einen pro Zeile.

Eine Übersicht mit Anbietern vertrauenswürdiger Server und die zugehörigen URLs finden Sie unter <https://m6u.de/DNST>. Für den Browser reicht der Servername nicht aus. Wie die nötige URL lautet, erfahren Sie in der Anleitung auf der Webseite des gewünschten Anbieters, beispielsweise <https://ffmuc.net>, www.digitale-gesellschaft.ch/dns oder <https://blog.uncensoreddns.org>.



Cookies entfernen: Firefox kann alle gespeicherten Daten beim Beenden automatisch löschen. Für häufiger besuchte Onlineshops sollten Sie bei Bedarf Ausnahmen festlegen.



Verschlüsseltes DNS: Damit über DNS-Anfragen keine Daten abfließen, aktivieren Sie „DNS über HTTPS“. Den gewünschten Anbieter können Sie selbst einstellen.

uBlock Origin (<https://ublockorigin.com>), die Werbung und damit Tracking reduziert.

Cookies automatisch löschen: Unter „Cookies und Website-Daten“ setzen Sie ein Häkchen vor „Cookies und Website-Daten beim Beenden von Firefox löschen“. Nach einem Klick auf „Ausnahmen verwalten“ fügen Sie Websites hinzu, denen Sie die Verwendung von Cookies erlauben wollen. Eine Alternative ist der private Modus, für den Sie mit Strg-Umschalt-P ein neues privates Fenster öffnen. Wird das Fenster geschlossen, verwirft Firefox alle Cookies und zwischengespeicherte Webseiten. Ohne Cookies nerven Websites fortwährend mit Bannern oder Fenstern für die Cookie-Bestätigung. Installieren Sie daher über <https://addons.mozilla.org> die Erweiterung „I don't care about cookies“, um die

Cookie-Warnungen loszuwerden. Wer mehr über die Cookies und deren Inhalte erfahren möchte, installiert die Erweiterung „Cookie Quick Manager“. Damit lässt sich in den Cookies suchen, Sie können den Inhalt bearbeiten und die Cookies lassen sich sichern und wiederherstellen.

Telemetrie abschalten: Auch Mozilla will mehr über die Firefox-Nutzer erfahren. Wer das nicht möchte, entfernt unter „Datenerhebung durch Firefox und deren Verwendung“ alle Häkchen.

Verschlüsseltes DNS: Gehen Sie in der Navigation auf „Allgemein“ und klicken Sie unter „Verbindungs-Einstellungen“ auf „Einstellungen“. Setzen Sie ein Häkchen vor „DNS über HTTPS aktivieren“. Als Anbieter haben Sie darunter die Wahl zwischen „Cloudflare“ und „NextDNS“. Oder Sie wäh-

len „Benutzerdefiniert“ und tragen darunter die URL des DNS-Anbieters ein. Für das nicht kommerzielle Projekt <https://ffmuc.net> lautet die URL <https://doh.ffmuc.net/dns-query> (siehe dazu auch Kasten „DNS-Verschlüsselung für das Netzwerk“).

Firefox-Startseite: Gehen Sie in der Navigation auf „Startseite“. Hier legen Sie die Seite fest, die der Browser in neuen Fenstern oder Tabs anzeigt. Der Standard „Firefox-Startseite“ lädt externe Inhalte, was Gefahren für den Datenschutz birgt. Stellen Sie „Leere Seite“ ein oder legen Sie über „Benutzerdefinierte Adressen“ eine eigene Startseite fest.

Suchmaschinen und Vorschläge: Klicken Sie in der Navigation auf „Suche“. Für mehr Datenschutz ändern Sie die „Standardsuchmaschine“ beispielsweise auf „DuckDuckGo“. Entfernen Sie außerdem das Häkchen vor „Suchvorschläge anzeigen“. Sonst wird alles, was Sie in die Adresszeile eintippen, sofort an die Suchmaschine übertragen.

Websites in Container sperren: Firefox kann Websites voneinander abgeschottet in Tab-Umgebungen öffnen. Alle Daten inklusive Cookies werden dann nur für diese Umgebung gespeichert. Damit ist es beispielsweise möglich, sich innerhalb eines Browserfensters mit unterschiedlichen Konten anzumelden oder ohne automatische Anmeldungen zu surfen. Um die Funktion zu aktivieren, installieren Sie über <https://addons.mozilla.org> die Erweiterungen „Multi-Account Containers“ und „Containerise“.

Über das Icon „Multi-Account Containers“ lassen sich vordefinierte Umgebungen wie „Banking“ oder „Einkaufen“ aktivieren und über das Icon „Containerise“ legen Sie fest, welche Websites sich automatisch in einem Container öffnen sollen. Die Tab-Umgebungen lassen sich auch mit Mozilla-VPN nutzen (www.mozilla.org/de/products/vpn, ab fünf Euro monatlich). Bei der Nutzung von VPN – gleich von welchem Anbieter – ist zu beachten, dass sich damit Ihr tatsächlicher Standort und die IP-Adresse nicht mehr ermitteln lassen. Über Browser-Fingerabdruck und Cookies bleiben Sie aber weiter identifizierbar.

Datenschutzeinstellungen bei Chrome

Der Webbrowser von Google schneidet bei Datenschutztest (<https://privacytests.org>) im Vergleich zu Firefox eher schlecht ab. Für mehr Datenschutz lassen sich aber ei-

nige Einstellungen optimieren. Die Open-Source-Versionen des Browsers, beispielsweise Chromium (www.chromium.org) oder Ungoogled (<https://github.com/ungoogled-software/ungoogled-chromium>), sind teilweise sicherer vorkonfiguriert, bieten aber ansonsten die gleichen Einstellungen wie Google Chrome. Die Konfiguration der Browser erfolgt über das Dreipunkte-Menü rechts oben und „Einstellungen“.

Aktivitätenverfolgung und Cookies: Gehen Sie auf „Datenschutz & Sicherheit“ und hier auf „Cookies und andere Websitedaten“. Wählen Sie „Drittanbieter-Cookies blockieren“. Wer möchte, aktiviert außerdem „Cookies und Websitedaten löschen, wenn alle Fenster geschlossen werden“. Bei Bedarf legen Sie unter „Websites, die immer Cookies verwenden dürfen“ über die Schaltfläche „Hinzufügen“ erlaubte Ausnahmen fest. Lästige Cookie-Einwilligungen umgehen Sie auch bei Chrome mit der Erweiterung „I don't care about cookies“ und Werbung mit der Erweiterung uBlock Origin (<https://chrome.google.com/webstore>).

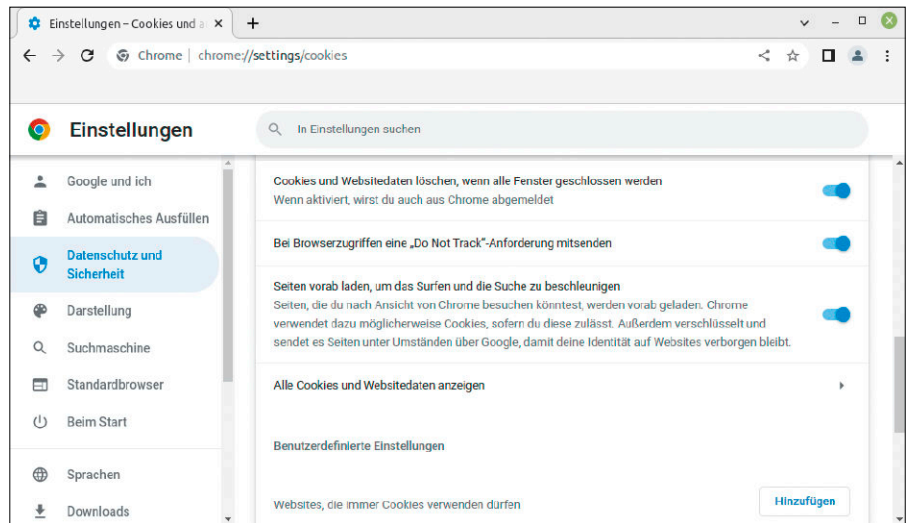
Eine Alternative ist das Inkognito-Fenster (Strg-Umschalt-N). Drittanbieter-Cookies sind hier per Voreinstellung deaktiviert. Browserverlauf, Cookies und Websitedaten löscht der Browser beim Schließen des Inkognito-Fensters.

Verschlüsseltes DNS: Unter „Datenschutz & Sicherheit → Sicherheit“ aktivieren Sie „Sicheres DNS verwenden“ und wählen hinter „Mit“ einen Anbieter wie beispielsweise Cloudflare. Nach Auswahl von „Benutzerdefiniert“ tragen Sie die URL eines anderen Anbieters ein (siehe dazu auch den Kasten „DNS-Verschlüsselung für das Netzwerk“).

Chrome mit weniger Google: Wer auf die Anmeldung bei Google verzichten kann, sollte unter „Google und Ich“ die Synchronisierung abschalten. Unter „Weitere Google-Dienste“ schalten Sie außerdem die Option „Suchanfragen und URLs automatisch vervollständigen“ ab, damit der Browser Suchanfragen (beziehungsweise Teile davon) nicht automatisch versendet. Unter „Suchmaschine“ stellen Sie einen Anbieter ein, der mehr Datenschutz bietet, beispielsweise „DuckDuckGo“.

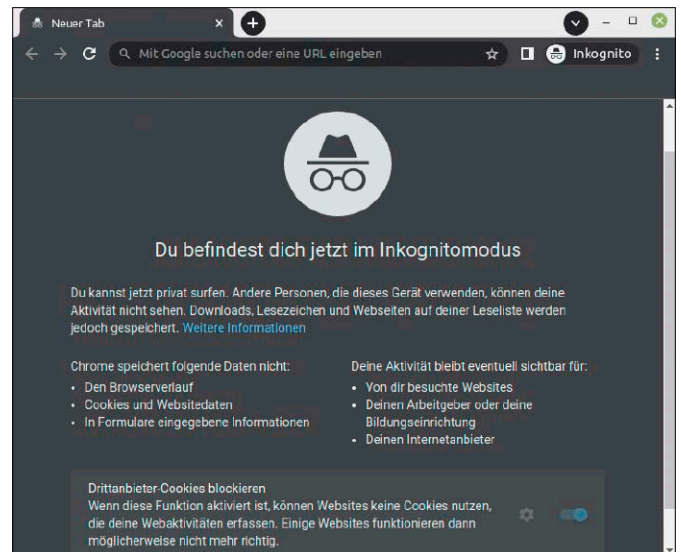
Browser mit mehr Datenschutz

Einige Browseralternativen bieten standardmäßig optimale Einstellungen für Privatsphäre und Sicherheit. Wer Firefox gewohnt ist, greift am besten zu Libre Wolf



Cookies löschen: Auch Google Chrome kann Cookies automatisch entfernen, wenn Sie das Fenster schließen. Ausnahmen für einzelne Websites legen Sie nach Bedarf fest.

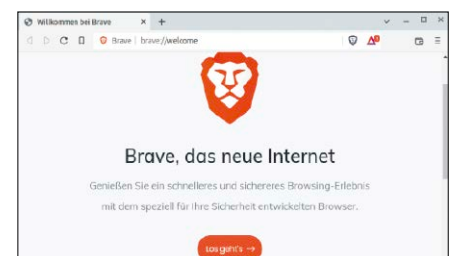
Datenspuren reduzieren: Im Inkognito-Modus löscht Google Chrome die meisten Daten, die Websites auf dem Rechner hinterlassen. Drittanbieter-Cookies sind ebenfalls deaktiviert.



(<https://librewolf.net>). Der Browser versendet keine Telemetriedaten, blockiert Werbung sowie Tracking und liefert keinen eindeutigen Fingerabdruck. <https://privacytests.org> bescheinigt Libre Wolf gute Schutzfunktionen in den meisten Disziplinen. Allerdings gibt es diesen Browser nur in englischer Sprache.

Der Brave Browser (<https://brave.com>) basiert auf Chromium und bietet von Haus aus einen besseren Schutz vor Nachverfolgung. Außerdem ist ein TOR-Client integriert, der die IP-Adresse verschleiert. Dafür kann man aber auch den TOR-Browser (www.torproject.org) verwenden, der auf Firefox basiert. Brave schlägt sich bei den Tests von <https://privacytests.org> besonders gut, TOR liegt in etwa gleichauf mit Firefox.

Libre Wolf und Brave bieten für Linux-Nutzer jeweils ein eigenes Repository. Wie Sie es einbinden und das Programm installieren, erfahren Sie nach einem Klick „Installation“ beziehungsweise „Brave herunterladen“.



Der Brave Browser basiert auf Chromium, legt aber mehr Wert auf Datenschutz. Bei den Tests auf privacytests.org schneidet Brave besonders gut ab.

Scannen mit Airsane

Wenn alle Mitglieder eines Haushalts auf einen Scanner oder ein Multifunktionsgerät zugreifen sollen, muss das Gerät im Netzwerk freigegeben werden. Airsane ist eine grafische Oberfläche für das Scannen per Browser und macht die Nutzung einfacher.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Wenn ein Notebook oder Tablet auf einen Scanner im Netzwerk ohne die Installation eines Treibers zugreifen soll, müssen dessen Informationen und Aufgaben auf anderem Wege das Gerät erreichen. Diese Aufgabe übernehmen in der Praxis zwei Protokolle. „eSCL“, auch als „AirPrint“ oder „Air-Scan“ bekannt und von Apple bevorzugt, ferner WSD von Microsoft, das aber inzwischen auch eSCL unterstützt.

Wer einen Scanner besitzt, der mit „Air-Print“ wirbt, kann es mittels Airsane ansprechen, das via Reverse Engineering entwickelt wurde.

Die Voraussetzungen

Die Aufgabe von Airsane besteht darin, die Informationen über den Scanner über das Netzwerk zu verbreiten, um den Clients den Zugriff via Browser zu ermöglichen. Dazu nutzt es das Sane-Framework als Basis. Um das zu erreichen, ist es nötig, dass auf dem Computer, auf dem die Software installiert werden soll, bereits ein Nutzer und eine Benutzergruppe „saned“ vorhanden ist, die das Privileg besitzen, auf angeschlossene Scanner zuzugreifen.

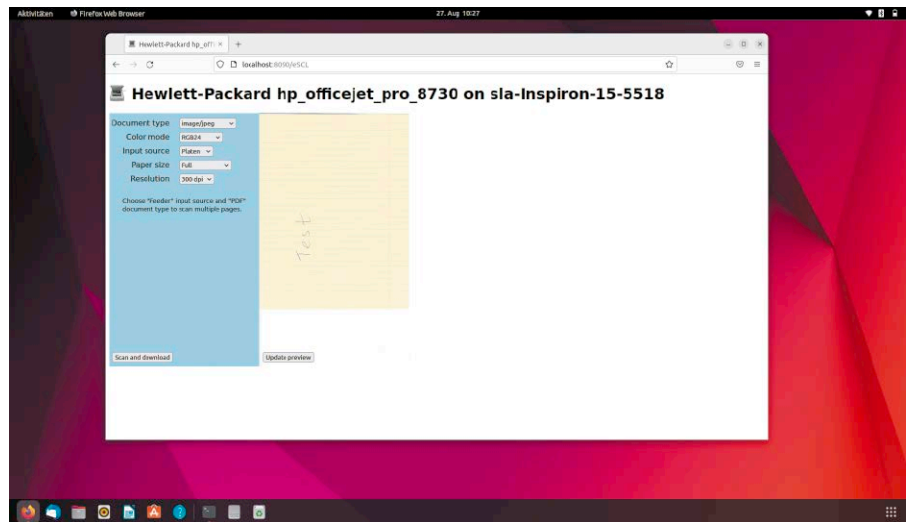
Nutzer und Gruppe legen Sie am einfachsten mittels

```
sudo apt install sane-utils
```

an, weil sich das Installationsprogramm dann automatisch darum kümmert. Möglicherweise sind die Werkzeuge auch bereits auf dem System installiert, dann teilt Ihnen der Paketmanager mit, dass er schon die aktuellste Version gefunden hat. In beiden Fällen prüfen Sie dann, ob der Nutzer auf angeschlossene Scanner zugreifen kann. Das geht mit

```
sudo -u saned scanimage -L
```

und sollte dann ein unterstütztes Modell zurückmelden. Zusätzlich benötigen Sie



noch den „Avahi-Daemon“. Das ist die auf die Linux-Plattform portierte Variante eines Apple-Protokolls:

```
sudo apt install avahi-daemon
```

Damit später alles wie gewünscht funktioniert, verändern Sie noch die Konfiguration von Sane. Mit

```
sudo nano /etc/sane.d/dll.conf
```

öffnen Sie die Konfigurationsdatei. Fügen Sie am Ende eine Zeile „airscan“ ein und suchen Sie nach einem Eintrag „escl“. Der kann, muss aber nicht, vorhanden sein. Treffen Sie auf diesen Eintrag, dann stellen Sie das Zeichen „#“ voran, um ihn auszukommentieren. Außerdem können Sie optional die Back-Ends für Scanner auskommentieren, die Sie nicht einsetzen. Wenn Sie hier alle Gerätehersteller ausklammern, von denen Sie kein Modell besitzen, verläuft der Startvorgang schneller.

Kompilieren und installieren

Nachdem Sie geprüft haben, dass ein angeschlossener Scanner angesprochen werden kann, geht es an die Installation von Airsane. Es gibt keine Binärpakete, daher müssen Sie

das Programm aus dem Quellcode installieren. Zunächst führen Sie den sogenannten Build-Prozess durch. Geben Sie in einem Terminal die folgenden Kommandos ein.

```
sudo apt install libsane-dev
libjpeg-dev libpng-dev
sudo apt install libavahi-client-dev
libusb-1.*-dev
sudo apt install git cmake g++
git clone https://github.com/SimulPiscator/AirSane.git
mkdir AirSane-build && cd AirSane-build
cmake ../AirSane
make
```

Wenn das Tool make nicht gefunden wird, installieren Sie das Paket nach und führen das letzte Kommando erneut aus. Sie installieren damit die für das Programm nötigen Komponenten, laden den Quellcode aus Git und legen die Steuerdatei für das Kompilieren an.

Das Kompilieren starten Sie so:

```
make && sudo make install
```

Treten Schwierigkeiten auf, besuchen Sie die Projektseite des Entwicklers und sehen

nach, ob er eine Lösung hat (<https://github.com/SimulPiscator/AirSane>). Wenn Sie bereits mit Diensten unter Linux gearbeitet haben, kennen Sie die nachfolgenden Kommandos. Damit aktivieren Sie einen Dienst, damit dieser automatisch ausgeführt wird, starten ihn und sehen sich dessen Status an:

```
sudo systemctl enable aircaned
sudo systemctl start aircaned
sudo systemctl status aircaned
```

Der Status sollte mit einem grünen Symbol und dem Hinweis „active (running)“ anzeigen, dass alles in Ordnung ist.

Auf den Scanner zugreifen

Sobald der Dienst läuft, können Sie auf den Scanner zuzugreifen. Dazu öffnen Sie auf einem Rechner im Netzwerk die Adresse „[http://\[IP-Adresse\]:8090](http://[IP-Adresse]:8090)“. Der Browser sollte jetzt die Startseite von Aircane anzeigen. Ist dies nicht der Fall, obwohl der Scanner verbunden und eingeschaltet ist, könnte dies daran liegen, dass der Avahi-Daemon nicht korrekt installiert wurde oder nicht ausgeführt wird. Holen Sie dies mit folgenden Kommandos nach:

```
sudo install avahi-daemon
sudo systemctl enable avahi-daemon
sudo systemctl start avahi-daemon
```

Starten Sie anschließend zur Sicherheit den Aircane-Daemon ebenfalls neu und probieren Sie es erneut. Mit einem Klick auf den Link zum gewünschten Gerät wechseln Sie auf dessen Steuerseite. Hier können Sie die Vorlagenquelle (sofern mehrere vorhanden sind), die Auflösung, Farbraum und den Dateityp definieren.

Mit „Update Preview“ produzieren Sie einen Vorschau. Passt alles, drücken Sie auf „Scan and download“. Damit startet der Scanner und der Browser überträgt die Datei in das voreingestellte Downloadverzeichnis.

Exkurs Netzwerkscanner: Den Zugriff via Browser und Aircane können Sie auch für Geräte aktivieren, die nicht direkt an einen Computer angeschlossen sind, sondern als eigenständige Netzwerkgeräte arbeiten. Um den Zugriff auch auf solche Geräte zu aktivieren, müssen Sie die Konfigurationsdatei von Aircane bearbeiten. Dazu öffnen Sie mit root-Recht die Datei „[/etc/default/aircane](#)“ in einem Editor und ändern den Eintrag bei „Local_Scanners_Only“ auf „false“. Speichern Sie die Datei und starten den Service neu. Dieser Eingriff ist aber oft unnötig, weil

```
sl@slate-ncpiron-15-5518:~/Aircane-build$ make && sudo make install
Consolidate compiler generated dependencies of target aircaned
[ 4%] Generating version.cpp, version.cpp.o
[ 8%] Building CXX object CMakeFiles/aircaned.dir/version.cpp.o
[12%] Linking CXX executable aircaned
[100%] Built target aircaned
[sudo] Passwort für sl:
Consolidate compiler generated dependencies of target aircaned
[ 4%] Generating version.cpp, version.cpp.o
[ 8%] Building CXX object CMakeFiles/aircaned.dir/version.cpp.o
[12%] Linking CXX executable aircaned
[100%] Built target aircaned
Install the project...
-- Install configuration: "MinSizeRel"
-- Installing: /usr/local/bin/aircaned
-- Installing: /lib/systemd/system/aircaned.service
-- Installing: /etc/default/aircane
-- Installing: /etc/aircane/ignore.conf
-- Installing: /etc/aircane/options.conf
-- Installing: /etc/aircane/Gnome-scanner.png
sl@slate-ncpiron-15-5518:~/Aircane-build$
```

Das Kompilieren von Aircane aus dem Quellcode sollte auch Einsteiger vor keine Probleme stellen, da die Voraussetzungen überschaubar sind.

```
sl@slate-ncpiron-15-5518:~/Aircane-build$ sudo systemctl enable aircaned
Created symlink /etc/systemd/system/aircaned.service → /lib/systemd/system/aircaned.service.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/aircaned.service → /lib/systemd/system/aircaned.service.
sl@slate-ncpiron-15-5518:~/Aircane-build$ sudo systemctl start aircaned
sl@slate-ncpiron-15-5518:~/Aircane-build$ sudo systemctl status aircaned
● aircaned.service - Aircane Imaging Service
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/aircaned.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Sat 2022-08-27 10:06:44 CEST; 34s ago
     Process: 8263 ExecStartPre=/bin/sleep 15 (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Main PID: 8265 (aircaned)
      Tasks: 5 (limit: 9149)
     Memory: 2.6M
           CPU: 92ms
    CGroup: /system.slice/aircaned.service
            └─8265 /usr/local/bin/aircaned "--interface="-- --listen-port=8090 --access-log= --hotplug=true --ndns-an...

Aug 27 10:06:29 sl@slate-ncpiron-15-5518 systemd[1]: Starting Aircane Imaging Service...
Aug 27 10:06:44 sl@slate-ncpiron-15-5518 systemd[1]: Started Aircane Imaging Service.
lines 1-13/13 (END)
```

Aircane läuft hier bereits als Service. Bei der Abfrage nach dem Status sollte alles im sprichwörtlichen grünen Bereich sein.

Netzwerkgeräte unter Windows, Mac-OS oder Android ohnehin sichtbar sind.

Scanner unter Windows, Mac und Linux

Läuft der Computer, an dem der Scanner angeschlossen sind, ferner im Hintergrund Aircane, dann können Sie das Gerät unter Windows und Mac-OS einrichten und steuern. Das funktioniert auch ohne Browser.

Linux: Um von anderen Linux-Systemen zuzugreifen, installieren Sie dort das Paket „sane-airscan“. Dann öffnen Sie mit root-Recht die Datei „[/etc/sane.d/dll.conf](#)“, fügen einen Eintrag „airscan“ ein und deaktivieren „escl“ (sofern vorhanden). Anschließend sollten Programme wie SimpleScan oder Xsane die Geräte finden.

Windows 10/11: Hier suchen Sie in der Systemsteuerung den Abschnitt „Drucker und Scanner“. Über „Hinzufügen“ starten Sie die Suche nach verfügbaren Ressourcen und aktivieren das entfernte Gerät. Sofern die Scanner-App von Microsoft noch nicht auf dem System installiert ist, holen Sie das mit dem vorgeschlagenen Kommando nach.

Mac-OS: Rufen Sie die Systemeinstellungen auf und wechseln zu „Drucker & Scanner“. Klicken Sie auf das Pluszeichen. In der Liste sollte der Scanner als Typ „Bonjour-Scanner“ auftauchen. Mittels „Hinzufügen“ übernehmen Sie ihn in die Geräteleiste. Danach steht dem Zugriff über Apps, die das Scannen unterstützen, nichts mehr im Wege. ■

Jetzt wird's bunt unter Linux

Farbige LEDs stecken in Computerhardware und auch in Smart-Home-Leuchten. Wer die Farben ändern und Lichter auch unter Linux steuern möchte, benötigt dafür spezielle Software.

VON THORSTEN EGGELING

Mainboards, Grafikkarten und Tastaturen sind häufig mit RGB-LEDs ausgestattet – vor allem im Gamingbereich. Für die Steuerung von Farbe und Helligkeit stellen die Hersteller in der Regel nur Windows-Software bereit. Ähnliches gilt für smarte Lichtsysteme im Haushalt, die sich nur über Smartphone-Apps konfigurieren lassen. Open RGB (<https://openrgb.org>) hat sich zum Ziel gesetzt, möglichst alles, was in den heimischen vier Wänden leuchtet, unabhängig von der Herstellersoftware zu steuern. Das Vorhaben ist ambitioniert, denn viele Hersteller halten die Spezifikationen ihrer Geräte geheim. Eine Liste mit ganz oder teilweise von Open RGB unterstützten Geräten lässt sich über <https://m6u.de/SUDE> abrufen. Die Liste ist jedoch nicht vollständig und auch nicht aufgeführte Geräte können funktionieren. Probieren Sie es einfach aus. **Service:** Die Befehlszeilen aus diesem Artikel können Sie über <https://m6u.de/NCTD> herunterladen.

Varianten der LED-Steuerung

Komponenten im PC, beispielsweise LEDs auf dem Mainboard oder den RAM-Modulen, lassen sich meist über einen Chip auf dem Mainboard ansprechen. Software kann über Treiber und den I2C-Bus (Inter-



Schick beleuchten: Über Open RGB lassen sich LEDs zahlreicher Geräte ansprechen, etwa auf dem Mainboard, im Lüfter, auf der Tastatur oder von smarten RGB-Leuchten.

Integrated Circuit) mit dem Chip kommunizieren. Eine Alternative ist der System Management Bus (SMBus), der ähnlich funktioniert.

LED-Lichterketten oder Lüfter-LEDs sind in der Regel über den USB-HID-Bus angebunden, bei externen Geräten wie Tastatur und Maus ist das der Standard. Über das Protokoll kann die Software Daten transportieren, mit denen sich das Gerät konfigurieren lässt.

Smarte Lichtsysteme wiederum lassen sich über das Netzwerk konfigurieren. Voraussetzung dafür ist Bridge, bei der man Leuchten über eine Smartphone-App anmeldet. Einige Geräte lassen sich auch direkt über WLAN steuern. Der Webserver in der Bridge kann eine API (Application Programming Interface) bereitstellen. Die Spezifikationen sind dann öffentlich verfügbar, damit jeder Entwickler eigene Apps für die Systeme erstellen kann.

Open RGB unter Linux installieren und nutzen

Die Seite <https://openrgb.org/releases.html> bietet Installationspakete für Linux, Windows, Mac-OS und den Raspberry Pi. Der Download über <https://m6u.de/ORGB> ist jedoch übersichtlicher. Sie können eine Appimage-Datei herunterladen, die Sie nur ausführbar machen müssen und dann starten können. Als Ergänzung benötigen Sie die Datei „60-openrgb.rules“ (Link: „Udev rules“), die Sie als Administrator in den Ordner „/usr/lib/udev/rules.d“ kopieren. Laden Sie die Regeln im Terminal dann neu:

```
sudo udevadm control --reload-rules
&& sudo udevadm trigger
```

Die Udev-Regeln sorgen für die erforderlichen Zugriffsrechte für den I2C-Bus und die USB-Geräte. Sie können auch DEB-Pakete installieren. Für Ubuntu 20.04 oder Linux Mint 20 klicken Sie auf „Debian Buster amd64“, Nut-

Quelle: consair.com



Leuchtende Tastatur: Die Steuerung der LEDs erfolgt mit speziellen Datenpaketen über den USB-Treiber. Welche Befehle es gibt, wird von den Herstellern meist nicht dokumentiert.

zer von Ubuntu 21.04 oder höher sowie Linux Mint 21 klicken auf den Link „Debian Bullseye amd64“. Die Udev-Regeln werden automatisch mitinstalliert.

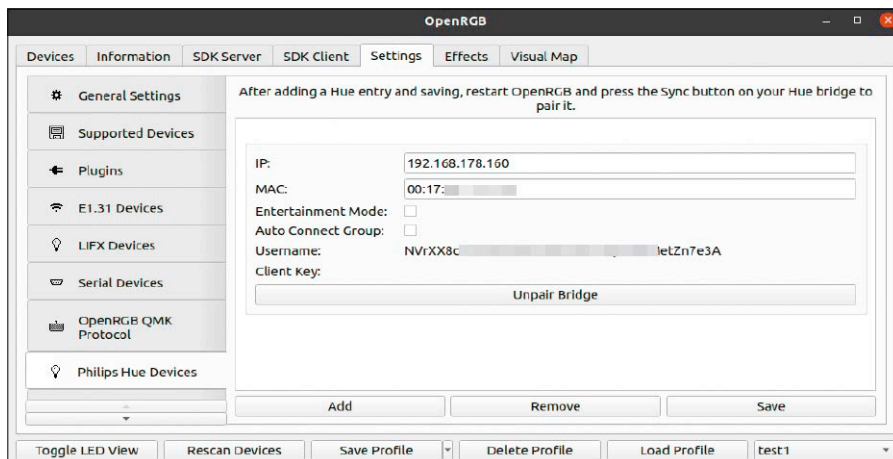
Sobald Sie Open RGB starten, sucht das Programm nach unterstützten Geräten und zeigt diese auf der Registerkarte „Devices“ an. Je nach Funktionsumfang lässt sich hinter „LED:“ der Bereich einstellen, bei Tastaturen beispielsweise „Left Area“, „Middle Area“, „Right Area“ oder „Entire Zone“. Wählen Sie die gewünschte Farbe im Farbrad aus oder geben Sie Farbwerte im unteren Bereich des Fensters ein. Die Änderungen werden sofort übernommen. Ein Klick auf „Apply All Device“ setzt die Werte für alle Geräte auf einmal.

Wenn es ein Gerät unterstützt, dann lassen sich hinter „Mode:“ spezielle Effekte wie „Breathing“, „Flashing“ oder „Rainbow“ auswählen. Dafür können dann Sie hinter „Speed:“ die Geschwindigkeit und hinter „Dir:“ die Richtung festlegen.

Tip: Unter <https://openrgb.org/plugins.html> finden Sie Plug-ins, mit denen sich Open RGB erweitern lässt. Das „Openrgb Effects Plugin“ benötigt man für eine Discobeleuchtung im Takt der Musik. „Openrgb Visual Map Plugin“ kann ausgewählte Geräte in einer Gruppe zusammenfassen, auf die sich die Konfiguration gleichzeitig anwenden lässt. Die Installation der entpackten Archivdateien erfolgt über „Settings → Plugins“.

Zusätzliche Chipsatztreiber installieren

Die meisten Mainboards von Asus und Asrock benötigen einen aktualisierten Treiber für den Chip Nuvoton NCT6775, der auch die SMBus-Schnittstelle für die LEDs bereitstellt. Das DKMS-Paket müssen Sie selbst erstellen. Über DKMS ist sichergestellt, dass Linux den Treiber automatisch für neue Kernel kompiliert.



Hue-Geräte: Für Hue-Lampen muss Open RGB der Bridge bekannt gemacht werden. Sollte das nicht automatisch funktionieren, erzeugt man den Benutzernamen über die Weboberfläche.

Installieren Sie im Terminal zuerst die für den Treiber nötigen Tools (zwei Zeilen):

```
sudo apt update
sudo apt install build-essential
git dpkg-dev debhelper-compat
Danach erstellen Sie das DEB-Paket für den DKMS Treiber (fünf Zeilen):
mkdir -p ~/src/openrgb
cd ~/src/openrgb
git clone https://github.com/CalcProgrammer1/openrgb-dkms-drivers.git
cd openrgb-dkms-drivers
dpkg-buildpackage -us -uc -b
Die Installation erfolgt anschließend mit diesen zwei Befehlen:
cd .
sudo apt install ./openrgb-dkms-drivers_5.6.4_all.deb
```

Damit Benutzer die LEDs über den Treiber steuern können, müssen sie zur Benutzergruppe „adm“ gehören. Bei Ubuntu und Mint ist das für den Hauptbenutzer standardmäßig der Fall, was Sie mit dem Befehl `groups`

testen können. Bei Bedarf fügen Sie weitere Konten mit

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

zur Gruppe hinzu. Den Platzhalter ersetzen Sie dabei durch einen existierenden Benutzernamen. Starten Sie Linux danach neu. In Open RGB taucht das Mainboard jetzt auf, jedenfalls wenn es den NCT6775-Treiber verwenden kann.

Steuerung von Hue-Leuchten

Um Hue-Geräte einzubinden, gehen Sie in Openrgb je nach verwendetem Modell auf „Settings → Philips Hue Devices“ oder „Set-

tings → Philips Wiz Devices“. Wir haben eine ältere Version der Philips Hue Bridge (Gen 1) ausprobiert. Für diese trägt man die IP- und MAC-Adresse ein, die man über die Benutzeroberfläche des Routers herausfindet. Danach ist ein Neustart von Open RGB erforderlich. An der Bridge drückt man dann den Pairing-Knopf, um dem Gerät die Software bekannt zu machen.

Bei unserer Version funktionierte das jedoch nicht. Das Problem lässt sich lösen, indem man im Browser „[http://\[Bridge-IP\]/debug/clip.html](http://[Bridge-IP]/debug/clip.html)“ aufruft. Den Platzhalter ersetzen Sie durch die IP-Adresse Ihres Gerätes. Unter „URL:“ tragen Sie

```
/api/
und unter „Message Body:“
{"devicetype": "openrgb"}
ein. Statt „openrgb“ können Sie eine beliebige, aber eindeutige Bezeichnung einsetzen. Dann klicken Sie auf „Post“, drücken den Pairing-Knopf an der Bridge und klicken erneut auf „Post“. Als Antwort erhalten Sie eine Benutzer-ID, die Sie in die Zwischenablage kopieren.
```

Schließen Sie Open RGB und öffnen Sie dann die Datei „~/config/OpenRGB/OpenRGB.json“ in einem Texteditor. Gehen Sie zum Abschnitt „PhilipsHueDevices“. Bauen Sie die Zeile

```
"username": "[Benutzer-ID]"
ein oder ändern Sie den vorhandenen Wert. Den Platzhalter ersetzen Sie durch die zuvor ermittelte Benutzer-ID. Achten Sie darauf, dass am Ende der vorhergehenden Zeile ein Komma steht. Die letzte Zeile enthält kein Komma. Starten Sie dann Open RGB. Die Hue-Leuchten werden jetzt unter „Devices“ angezeigt und lassen sich steuern. ■
```

Dateien verwalten mit Git

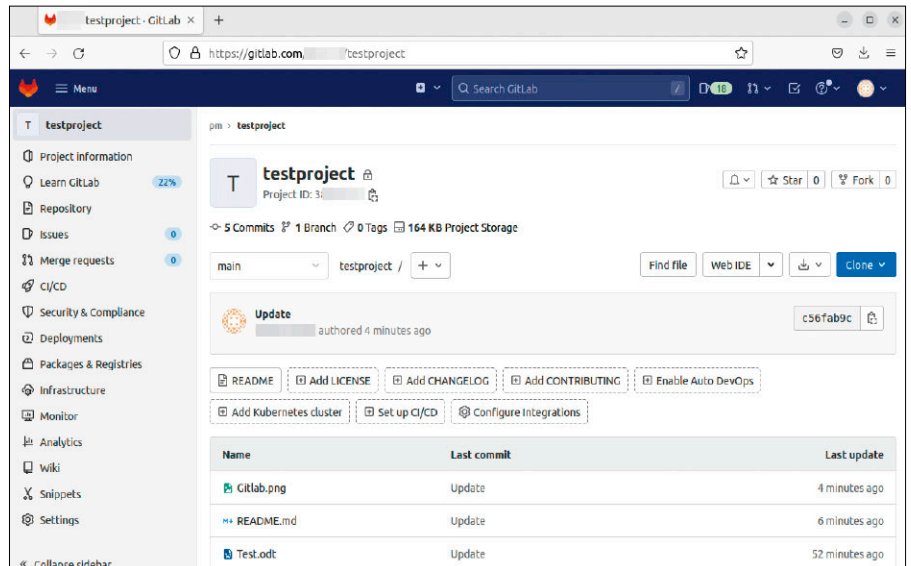
Git ist eine freie Software für die Versionsverwaltung von Dateien. In Kombination mit einem Hostinganbieter eignet sich Git für Veröffentlichungen im Internet und für die Teamarbeit.

VON THORSTEN EGGELING

Als Linux-Nutzer stoßen Sie häufig auf Software, die sich über <https://gitlab.com> oder <https://github.com> herunterladen lässt. Bei beiden handelt es sich um Plattformen, auf denen Entwickler Quellcode und Binärdateien ihrer Software hochladen und der Allgemeinheit zur Verfügung stellen. Github und Gitlab sind aber nicht nur für Softwareentwickler interessant. Sie können beliebige Dateien hochladen, den Zugang auf einen bestimmten Personenkreis beschränken oder die Inhalte öffentlich verfügbar machen. Außerdem können Sie Notizen speichern und eigene Websites für sich persönlich oder eine Organisation erstellen.

Was Gitlab und Github bieten

Die Basis von Github und Gitlab ist die Versionsverwaltung Git (<https://git-scm.com>). Die von Linux Torvalds für den Linux-Kernel entwickelte Software ermöglicht es den Programmierern, weltweit zusammenzuarbeiten. Über Git lassen sich Änderungen in Dateien nachverfolgen und neue Zweige für die Weiterentwicklung anlegen. Bei Github oder Gitlab werden die Dateien in Repositorien gehostet. Der Funktionsumfang ist in etwa identisch, weshalb wir uns in diesem Artikel Gitlab beschränken. Beide Dienste sind kostenlos nutzbar und es gibt unter



Hosting bei Gitlab: Über die Weboberfläche lassen sich Dateien hochladen und Versionen verwalten. Man kann die Seite privat halten oder öffentlichen Zugriff erlauben.

anderem Bereiche für Fehlermeldungen, eine Startseite mit Informationen zum Projekt und ein Wiki für ausführliche Dokumentationen. Bei Github ist der Speicherplatz für private Repositorien auf 500 MB beschränkt, öffentliche Bereiche haben kein Limit. Bei Gitlab stehen fünf GB Speicherplatz zur Verfügung, was für private Nutzer ausreichen sollte. Wer mehr benötigt, steigt auf ein kostenpflichtiges Konto um, das sich bei Github ab 48 Dollar und bei Gitlab ab 19 Dollar monatlich buchen lässt. Seit 2018 gehört Github Microsoft. Für einige Open-Source-Entwickler war die Übernahme ein Grund, dem Dienst den Rücken zu kehren. Gitlab ist dagegen eine Open-Core-Company, deren Geschäftsmodell auf der Vermarktung von Open-Source-Software beruht. <https://gitlab.com> verwendet die Open-Source-Software Gitlab. Die Community Edition (CE) kann man herunterladen und damit einen eigenen Gitlab-Server betreiben (<https://gitlab.com/r/luna-gitlab/gitlab-ce>).

Konto und Repository bei Gitlab

Gehen Sie auf <https://gitlab.com> und klicken Sie rechts oben auf „Register“. Füllen Sie das Formular aus und bestätigen Sie die Registrierung über den Link in der E-Mail, die Sie erhalten haben. Dann melden Sie sich an und füllen das „Welcome“-Formular aus. Sie können hier gleich die Option „Create a new project“ wählen und auf „Continue“ klicken. Danach befinden Sie sich auf der Übersichtsseite des Projekts. Gitlab zeigt die automatisch erzeugte Datei „README.md“ an, die einige Infos zur Benutzung des Systems enthält. Nach einem Klick auf „Web IDE“ und Auswahl der Datei lässt sich der Inhalt bearbeiten. Eine Übersicht mit den verwendbaren Markdown-Kommandos für die Formatierung finden Sie unter <https://docs.gitlab.com/ee/user/markdown.html>.

Die Projektseite können standardmäßig nur Sie selbst nach der Anmeldung sehen. Um das zu ändern, gehen Sie in der Navi-

gation auf der linken Seite auf „Settings → General“ und klicken hinter „Visibility, project features, permissions“ auf „Expand“. Unter „Project visibility“ stellen Sie „Public“ ein, damit jeder die Projektseiten sehen kann. Sie können auch auf „Project members“ klicken und andere Personen einladen, die ebenfalls ein Gitlab-Konto besitzen müssen.

Wer nur kurze Texte speichern möchte, geht im Menü links oben auf „Snippets“ und klickt auf „New snippet“. Titel und Text kann man unter „Files“ direkt eingeben. Aktivieren Sie „Public“, um anderen Personen Zugriff zu gewähren.

Eigenständige Websites, die über „https://[User].gitlab.io/[Site-Name]“ erreichbar sind, kann man ebenfalls bei Gitlab anlegen. Details dazu finden Sie unter <https://docs.gitlab.com/ee/user/project/pages>.

SSH-Schlüssel erzeugen: Damit Sie die Dateien auch auf Ihrem PC verwalten können, ist eine Anmeldung bei Gitlab über einen SSH-Schlüssel nötig. Erzeugen Sie den Schlüssel im Terminal mit

```
ssh-keygen -t ed25519
-C "[Kommentar]"
```

Für „[Kommentar]“ setzen Sie ein aussagekräftige Beschreibung ein. Bestätigen Sie den Standardspeicherort mit der Eingabetaste und tippen Sie ein Passwort ein. Öffnen Sie die Datei „~/.ssh/id_ed25519.pub“ in einem Texteditor und kopieren Sie den Inhalt in die Zwischenablage. Klicken Sie dann auf Ihrer Gitlab-Seite rechts oben auf das Profil-Icon, gehen Sie auf „Edit profile“ und klicken Sie auf „SSH Keys“. Hier fügen Sie den SSH-Schlüssel unter „Key“ ein und klicken auf „Add key“.

Hinweis: Im Benutzerprofil lässt sich unter „Preferences“ eine deutschsprachige Oberfläche einstellen. Bisher sind aber nur kleine Teile übersetzt, weshalb man besser bei Englisch bleiben sollte.

Git-Projekte im Terminal verwalten

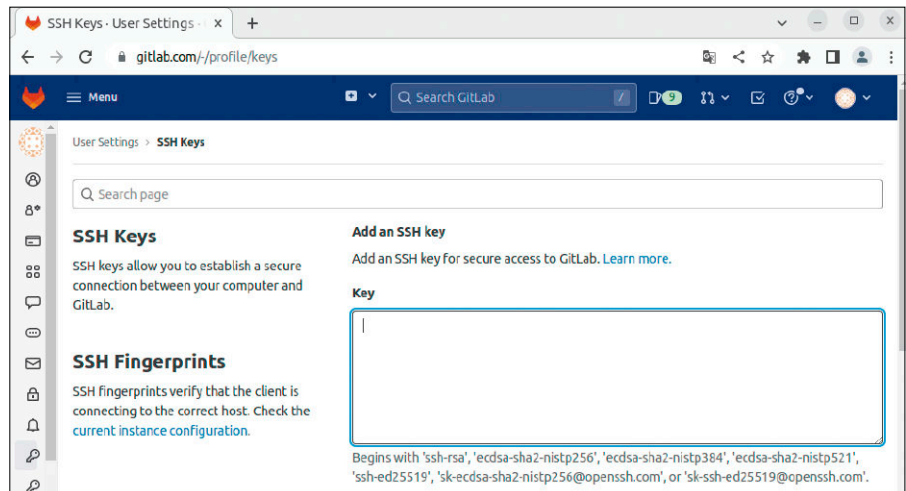
Installieren Sie die Git-Software im Terminal mittels

```
sudo apt install git
```

Richten Sie dann ein Arbeitsverzeichnis ein:

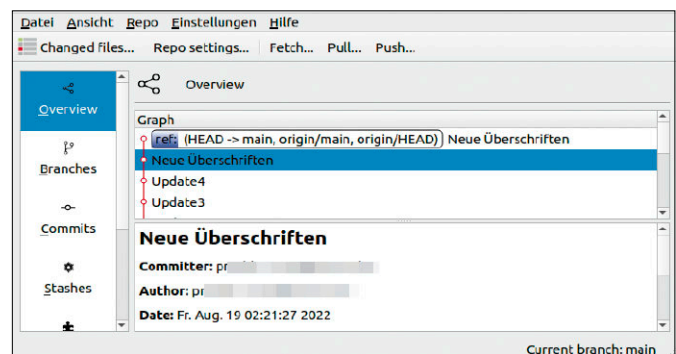
```
mkdir ~/src
cd ~/src
```

Ermitteln Sie bei Gitlab die URL Ihres Projektes per Klick auf „Clone“ und kopieren Sie die Zeile unter „Clone with SSH“ in die Zwischenablage. Mit



Anmelden bei Gitlab: Ein auf dem PC erstellter SSH-Schlüssel ist erforderlich, um das Repository auf der lokalen Festplatte mit Gitlab zu synchronisieren.

Git-Front-End: Wer nicht im Terminal arbeiten mag, verwendet beispielsweise Gitklient. Das Tool bietet die wichtigsten Funktionen zur Verwaltung von Git-Repositories.



`git clone [SSH-URL]`
laden Sie das Git-Repository herunter. Den Platzhalter „[SSH-URL]“ ersetzen Sie durch den Inhalt der Zwischenablage (Strg-Shift-V). Beim ersten Aufruf bestätigen Sie die Frage „Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])?“ mit „yes“. Danach geben Sie das Passwort ein, das Sie für den Schlüssel vergeben haben. Ihr Git-Projekt liegt jetzt in einem Ordner unterhalb von „~/src“ mit dem Namen des Projekts. Wechseln Sie mit `cd` in diesen Ordner. Fügen Sie Dateien hinzu oder bearbeiten Sie die Datei „README.md“. Danach führen Sie diese Befehle aus:

```
git add .
```

```
git commit -m "[Beschreibung]"
```

Sie erhalten die Meldung „Identität des Autors unbekannt“ und darunter die zwei Befehlszeilen, um die standardmäßige Identität zu setzen. Ist die Konfiguration erfolgt, führen Sie den commit-Befehl erneut aus. Danach ist

```
git push
```

erforderlich, womit das lokale Repository mit Gitlab synchronisiert wird. Über die

Schaltfläche „History“ können Sie auf <https://gitlab.com> eine Liste der Änderungen im Projekt oder für eine einzelne Datei abrufen. Ältere Dateiversionen bleiben erhalten und lassen sich herunterladen.

Git-Tools mit grafischer Oberfläche

Gitklient (<https://github.com/HamedMasa fi/GitKlient>) ist ein übersichtliches Front-End für Git. Man kann damit den Verlauf einsehen, Textdateien vergleichen, das Repository aktualisieren und bei Gitlab hochladen.

Smartgit (<https://www.syntevo.com/smartgit>) ist ein umfangreicher Git-Client, der sich vor allem für Programmierer eignet. Es lassen sich mehrere Repositorien mit Befehlen wie „Commit“ und „Push“ verwalten. Eine weitere Alternative ist der Quelltexteditor **Microsoft Visual Studio Code** (<https://code.visualstudio.com>). Die Unterstützung von Git-Repositories ist hier bereits integriert. Um alle nötigen Funktionen nutzen zu können, installieren Sie die Erweiterung „GitLab Workflow“. ■

Amiberry: Raspberry Pi als Amiga

Für Veteranen der Computerszene war der legendäre Amiga von Commodore der Einstieg in die Welt der Computer. Mit einem Raspberry Pi können Sie alte Zeiten wieder aufleben lassen. Dieser Artikel zeigt, wie das funktioniert.

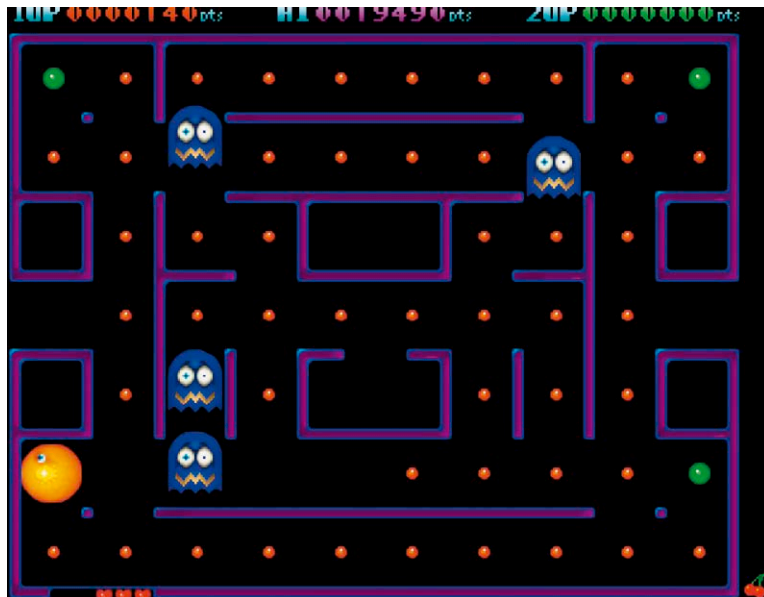
VON STEPHAN LAMPRECHT

Retro-Computing liegt im Trend. Junge Menschen experimentieren mit Hardware, die sie nur noch aus Erzählungen kennen. Und wer einen Commodore Amiga im Jugendzimmer stehen hatte, entdeckt nostalgische Gefühle. Wer sich das Geld für den „Amiga 500 Mini“, der den legendären Computer wiederbelebt, sparen möchte, kann das Amiga-Gefühl auch auf einem Raspberry Pi zurückholen. Ein bisschen Bastelarbeit fällt dabei aber an.

Amiberry installieren

Amiberry von Blitter Studio ist ein Emulator für die Amiga-Welt, der sich recht leicht konfigurieren lässt. Weil die Software auch Einsteiger nicht vor unlösbare Probleme stellt, ist sie Teil einer ganzen Reihe von Distributionen für Retro-Gamer. Wenn Sie lediglich den Amiga emulieren wollen, also auf andere Plattformen verzichten können, installieren Sie Amiberry einfach unter dem Raspberry-OS (oder auch unter Ubuntu). Schaffen Sie zunächst die Voraussetzungen für die Installation von Amiberry. Dazu ist die Installation einer Reihe von Paketen nötig:

```
sudo apt install libstd12-2.0-0
libstd12-ttf-2.0-0 libstd12-
image-2.0-0 flac mpg123 libmpeg2-4
```



Unter github.com/BlitterStudio/amiberry/releases laden Sie sich dann das passende Image für Ihre Distribution herunter. Dabei handelt es sich um einfache ZIP-Archive. Beim Entpacken müssen Sie lediglich darauf achten, dass die Ordnerstrukturen erhalten bleiben. Danach sollten Sie im Terminal (chmod) oder im Dateimanager kontrollieren, ob die Datei „amiberry“ ausführbar ist. **Ohne ROM geht nichts:** Wenn Sie sich schon mit Emulatoren beschäftigt haben, wissen Sie, dass Sie in der Regel das Original-Betriebssystem des Zielsystems benötigen. Das OS vom Amiga lag – wie bei Spielekonsolen – in einem Chip als ROM. Ein solches ROM benötigt auch Amiberry, um den Amiga zu emulieren. „Kickstart“ ist allerdings nach wie vor urheberrechtlich geschützt. Sie dürfen es also nicht einfach aus dem Internet herunterladen und den Besuch dubioser Internetseiten können wir nicht empfehlen. Zur Lösung des Problems gibt es zwei Möglichkeiten: Sie lesen das ROM mit Kickstart

von einem noch existierenden Amiga aus. Programme wie Grabkick oder Rip ROM helfen dann weiter. Die zweite Option besteht darin, die ROM-Dateien von Amiga Forever zu verwenden (www.amigaforever.com). Für rund 30 Dollar erwerben Sie dort die Plus-Version. Mit der können Sie unter Windows einen Amiga Ihrer Wahl emulieren und außerdem die ROM-Dateien auf einen Datenträger kopieren, um ihn unter Amiberry zu verwenden. Sie kommen also im ersten Schritt nicht um die Nutzung von Windows herum, da Amiga Forever noch keine Software für Linux oder den Mac anbietet. Haben Sie das Programm installiert, wechseln Sie über die Navigation in „Amiga Files“ und wählen gewünschte Modell. Nutzen Sie dann „Tools → ROM Toolbox“. Im nachfolgenden Dialog achten Sie unter „Action“ auf „ROM to file“, wählen optional eine Version aus und legen schließlich fest, wo die Datei landen soll. Bevorzugtes Ziel ist ein USB-Stick, den Sie danach an den Raspberry Pi anschließen. Zudem benötigen Sie noch

einen Amiga-Datenträger in Form einer ADF-Datei. Auch diese Dateien wie etwa für die Workbench (der Desktop des Amiga) finden Sie nach Modellen geordnet bei Amiga Forever. Wenn Sie ROM für Kickstart und einen Datenträger haben, sind die Voraussetzungen erfüllt.

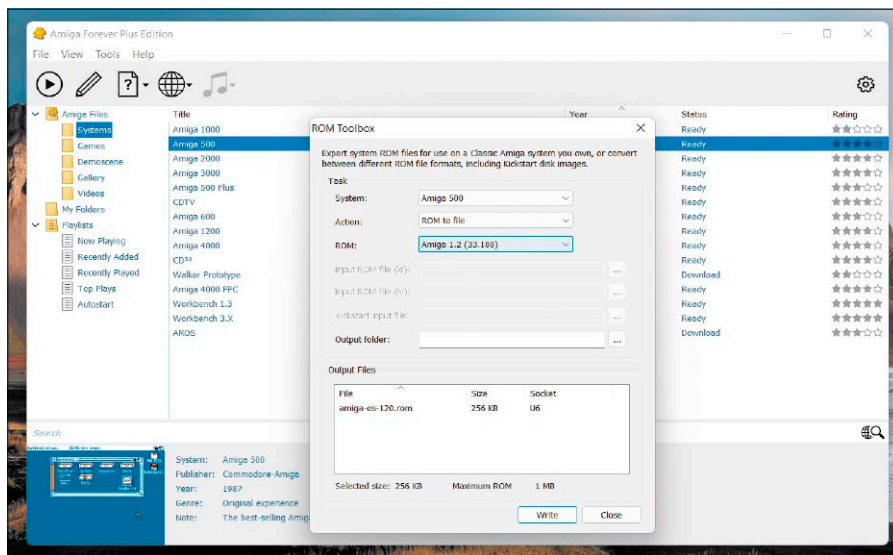
Amiga konfigurieren

Damit kann die Emulation starten. Die Vorgehensweise ist stets die gleiche, unabhängig davon, welches Amiga-Modell Sie verwenden. Nutzen Sie eine spezielle Distribution wie Amibian, können Sie die nachfolgenden Schritte ebenfalls ausführen, da die Systemumgebung nur dafür sorgt, dass der Emulator automatisiert ausgeführt wird. Aus Platzgründen muss sich der Artikel auf die wichtigsten Optionen von Amiberry beschränken, denn die Optionen sind ziemlich umfangreich.

Starten Sie zunächst Amiberry, in dem Sie im Terminal in das Installationsverzeichnis wechseln. Dabei handelt es sich um den Ordner, in den Sie das ZIP-Archiv entpackt haben. Führen Sie dort die Datei „amiberry“ aus. Unter „Quickstart“ wählen Sie aus dem Listenfeld zunächst das gewünschte Amiga-Modell aus (das zur ROM-Datei passen muss).

Gleich darunter befindet sich das Feld für die Auswahl des Diskettenlaufwerks. Mit „Select File“ wählen Sie die ADF-Datei, die Sie erstellt oder sich besorgt haben. Die kann auf dem angeschlossenen USB-Stick des Systems verbleiben oder Sie kopieren diese vorher auf die SD-Karte des Raspberry oder die Festplatte des PCs. Wechseln Sie nun in den Abschnitt „ROM“. Sofern dort nicht ohnehin bereits der passende Kickstart ausgewählt wurde, können Sie hier über einen Klick auf die drei Punkte eine lokal vorhandene Datei aussuchen. Über den Abschnitt „Path“ definieren Sie dauerhaft, wo Amiberry nach Kickstart und anderen Dateien suchen soll.

Sofern Sie beim Spielen die Tastatur verwenden wollen, sind Sie bereits fertig. Wenn Sie einen Joystick via USB an den Raspberry angeschlossen haben, können Sie diesen unter „Custom Controls“ noch konfigurieren. Das kann, je nach Modell, sofort klappen oder sich zu einer aufwendigen Recherche in den Foren ausweiten. Mit „Start“ fahren Sie Ihren Amiga jetzt hoch. Nun sollte das eingebundene Diskettenimage starten. Sie können übrigens jederzeit



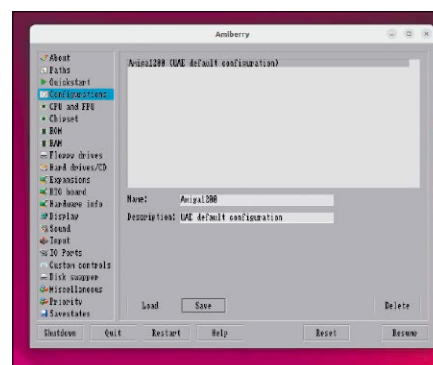
Amiberry benötigt ein funktionierendes ROM: Es gibt viele Möglichkeiten, sich eines zu besorgen. Mit Amiga Forever geht das unkompliziert, allerdings nur unter Windows.

zwischen der Ansicht auf „Ihren“ Amiga und der Oberfläche von Amiberry mit einem Druck auf die Taste „F12“ wechseln.

Konfigurationen sichern und Troubleshooting

Auf die Dauer wäre es zu aufwendig, die immer gleichen Aktionen für die Einrichtung des Amiga manuell durchzugehen. Deshalb können Sie unter „Configurations“ die Einstellungen ablegen, um sie später zu laden. Tragen Sie einfach einen beschreibenden Namen ein und klicken Sie auf „Save“. Über den gleichen Dialog laden Sie Ihre Optionen zu einem späteren Zeitpunkt. Über den Eintrag „Hard Drives“ legen Sie auf Wunsch virtuelle Festplatten an. Allerdings hatten erst die späten und teuren Modelle des Amiga überhaupt eine Festplatte. Der Amiga 500 nutzte allein sein Diskettenlaufwerk.

Amiberry ist „Work in Progress“ und natürlich ist es gar nicht einfach, 30 Jahre alte Hardware auf modernen Plattform zu emulieren. Im Fall von Problemen sollte die erste Anlaufstelle immer die Projektseite und dort die FAQ sein (<https://github.com/BliitterStudio/amiberry/wiki/FAQ>). Konnte zumindest Kickstart erfolgreich gestartet werden und das System bittet nun darum, eine „Diskette einzulegen“, funktioniert die Emulation im Prinzip. Die häufigste Fehlerquelle ergibt sich dann aus Imagedateien, die beschädigt sind oder nicht für die gewählte Plattform gedacht waren. Hier hilft nur ausprobieren.



Damit Sie den Amiga nicht ständig manuell „zusammenbauen“ müssen, speichern Sie individuelle Konfigurationen ab.

Und wenn das Gamepad oder der Joystick nicht läuft, trotz passender Hinweise aus dem Internet, sollten Sie sich nicht verbeißeln. Pacman macht auch mit der Steuerung via „wasd“ Spaß. Und genau darum geht es ja eigentlich.

Apropos Spielspaß: Das Angebot an Imagedateien, mit denen alte Spiele auf dem Emulator auferstehen, ist riesig. Bei vielen ist das Urheberrecht erloschen oder die Lizenzen offiziell freigegeben. Auf Flohmärkten lassen sich auch immer mal wieder regelrechte Schätze finden (sofern man frühzeitig vor Ort ist). Das Auslesen der Originaldisketten mit aktueller Hardware erfordert aber Bastelei und handwerkliches Geschick. Wer sich damit befasst, ist an schwerem Retro-Fieber erkrankt. Für das Spielchen zwischendurch genügen Amiberry und Angebote wie Amiga Forever. ■

Praktisches Hardwarezubehör

Wenn LinuxWelt-Autoren in ihrem Homeoffice stöbern, kommt so manches nützliche, aber nicht alltägliche Zubehör ans Licht, das eine Empfehlung verdient. Hier folgen sieben Hardwarehelfer, die allesamt für zweistellige Eurobeträge zu haben sind.

VON HERMANN APFELBÖCK

Tastaturen für Platinen und Notebooks

Für eine Ergänzungstastatur gibt es unterschiedliche Anlässe: Wer sein Notebook hauptsächlich stationär nutzt, arbeitet mit einer externen Volltastatur (104 Tasten) deutlich komfortabler, muss dann aber zusätzlich auch eine externe Maus anschließen, weil das Touchpad nicht mehr in Reichweite ist. Typische Bluetooth-Combos von Logitech und Microsoft sind heute praktisch alle aus Vollplastik, bieten aber für etwa 45 Euro aufwärts jahrelangen Eingabekomfort.

Wer hingegen für seine(n) Linux-Headless-Server praktisch nie Ein- und Ausgabegeräte benötigt und nur für seltene Notfälle gerüstet sein will, greift am besten zu einer winzigen Lösung, die in jeder Schublade verschwindet: Eine wirklich kleine, aber solide auf Stahlplatte verarbeitete Tastatur ist Rapoo E2710 für etwa 25 Euro (<https://tinyurl.com/5ecnprfh>). Die Tastatur inklusive Touchpad funkt kabellos über USB und bietet ordentliche Reichweite, wenn auch nicht die versprochenen zehn Meter. Das Touchscreen ist responsiv, die Tastatur klein und sehr handlich, allerdings nichts für Grobmotoriker und große Hände.

Gigabit-Ethernet via USB

Günstige Notebooks, zum Teil sogar Kandidaten im mittleren Preissegment verzichten inzwischen auf einen Ethernet-Port. Für den stationären Einsatz im Homeoffice oder im Büro ist das nicht akzeptabel, aber



Zwei Ersatzastaturen: Die Rapoo-Tastatur fällt noch deutlich kleiner als die ebenfalls größenreduzierte Logitech K400+.

Abhilfe einfach: Billige Ethernet-Adapter am USB-Port sind schon ab zehn Euro zu haben. Das Zubehör sollte allerdings USB 3.x und Gigabit-Ethernet anbieten, um eindeutige Vorteile gegenüber WLAN zu garantieren. Hier ist der Delock USB-Ethernet-Adapter (Delock 62121, ab 30 Euro, <https://tinyurl.com/25mzrwtu>) eine uneingeschränkte Empfehlung, weil er auf jedem Gerät - vom Notebook bis zum Platinenrechner - auf Anhieb funktioniert. Der Ad-

Ethernet via USB: Für unzureichend ausgestattete Notebooks ist dies eine nützliche Ergänzung (Delock



62121, circa 30 Euro für USB 3.x und GBit-Ethernet).

apter bietet sich auch an, wenn ein Server in zwei verschiedenen Netzen arbeiten soll, aber nur einen Ethernet-Port besitzt. Das ist eher ein Thema für Firmennetze, aber auch im Homeoffice nicht mehr ganz exotisch.

PoE-Injector und Splitter: Strom per Ethernet

Netzwerkgeräte benötigen Ethernet-Kabel plus Stromversorgung. Wenn es am geplanten Aufstellungsort einer Kamera, eines Access Points oder Platinenrechners keine Steckdose gibt, dann hilft Power over Ethernet (PoE): Hier dient das Ethernet-Kabel zur Stromversorgung für Geräte bis circa 12 Watt Leistungsaufnahme. Das ist nicht viel, genügt aber für die genannten Netzwerkgeräte. Ein Raspberry, der auch noch

eine USB-Platte mit Strom versorgen muss, kratzt mit etwa zehn Watt schon am Limit. Preiswerte PoE-Lösungen gibt es von TP-Link. Am Start der Ethernet-Verbindung ist der Injector TL-PoE150S für etwa 16 Euro erforderlich und am Ende, also beim zu versorgenden Netzwerkgerät, der Splitter TP-Link TL-PoE10R für etwa 15 Euro.



Power over Ethernet:

Zwei Kleingeräte

von TP-Link versorgen

Netzwerkgeräte mit geringem Stromhunger über das Ethernet-Kabel (im Bild der Injector).

Quelle: Conrad.de

Audio-Switcher für zwei PCs

Manuelle Audio-Switcher erfüllen zwei Funktionen: Zum einen ermöglichen sie einem PC/Notebook die Wahl zwischen zwei Ausgabegeräten – typischerweise zwischen Kopfhörer und Soundsystem. Im zweiten Szenario gibt es nur ein Ausgabegerät (Soundsystem), aber zwei Rechner, die sich dieses teilen. In unserem Fall erspart der Audio-Switch Delock 87699 (mit drei Anschlüssen für 3,5-Zoll-Klinkenstecker) an einem Arbeitsplatz mit Notebook und PC die Investition in ein zweites Soundsystem und nebenbei Platz. Das Soundsystem kommt an die In/out-Buchse, die Rechner an Anschluss 1 und 2, die dann mit den Schalttasten nach Bedarf gewählt werden. Das Zubehör kommt für etwa 16 Euro ohne zusätzliche Klinkenstecker. Falls nicht vorrätig, müssen also zwei Kabel in gewünschter Länge mitbestellt werden (je nach Qualität und Kabellänge etwa zwei bis fünf Euro pro Stück). Das Delock-Gadget ist für den genannten Einsatz gut geeignet, weniger



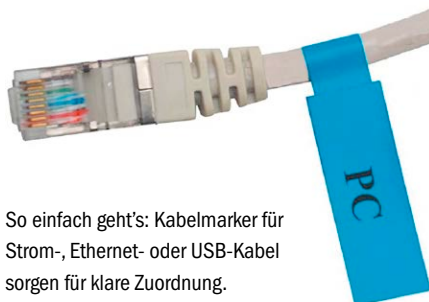
Audio-Switcher für 3,5-Zoll-Klinkenstecker: Damit können sich zwei Rechner ein Soundsystem teilen.

Quelle: delock.de

für den Wechsel zwischen zwei Ausgabegeräten, wo es zu Störgeräuschen neigt.

Durchblick im Kabelchaos

Wenn im Wohnzimmer Router, PC, Receiver, TV, Hi-Fi-Anlage, Telefon, Subwoofer beisammenstehen, ist Kabelsalat unvermeidlich. Hier ist es überaus hilfreich zu wissen, welcher Stecker in der Steckerleiste zum Router, welcher zum TV oder PC gehört. Dasselbe gilt für Ethernet-Kabel am Router oder am Switch. Für Stromstecker genügt es, diese mit einem Klebeetikett zu beschriften. Wer dem Selbstkleber misstraut, kann mit Tesafilm nachhelfen. Professioneller sind Kabelmarker mit dem zusätzlichen Vorteil, dass sie auch auf Kabel anbringen sind, die keine beklebbare Fläche anbieten. Cablebugs sind solide Plastikhüllen, die sich auch auf Ethernet-Kabel aufkleben und beschriften lassen. Für zehn Euro ist jeder Privathaushalt ausreichend versorgt (40 Stück, <http://amzn.to/17JOjIS>).



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

DECT-Funksteckdose für Fritzbox-Benutzer

Zur zeitgesteuerten Schaltung von Stromverbrauchern gibt es eine Reihe von Lösungen, zum Teil auch über WLAN. Besitzer einer Fritzbox verwenden am besten den teuren, aber sehr zuverlässigen Stecker AVM Fritz DECT 200 (circa 78 Euro, <http://amzn.to/1qYJRss>). Der arbeitet via DECT-Funk mit der Fritzbox zusammen, ist über die Routeroberfläche zu programmieren („Heimnetz → Smart Home“), lässt sich aber auch über Tablets und Smartphones bedienen. Damit ist es möglich, für die Steckdose automatische Schaltzeiten zu programmieren oder diese manuell zu schalten. Für angeschlossene „dumme“ Geräte wie Beleuchtung gibt es keine Einschränkung. Die Zeitschaltung ist aber auch für Platinenrechner interessant, die zu einem bestimmten Zeitpunkt starten sollen. Diese müssen



Quelle: AVM

Die Steckdose AVM DECT 200 kommuniziert mit der Fritzbox via DECT und lässt sich in der Routerkonfiguration nach Zeitplan schalten.

aber per Cronjob vorher ordentlich heruntergefahren werden, bevor die Funksteckdose den Strom abschaltet.

Stromversorgung für den PC-Arbeitsplatz

Rund um den Arbeitsplatz kann es gar nicht genug Stromanschlüsse geben. Typische Steckerleisten haben aber oft das Problem, dass ein überdimensioniertes Netzteil gleich zwei benachbarte Ports blockiert. Beim Steckdosenturm der Firma Bestek sind solche Platzprobleme ausgeschlossen: Auf der Grundfläche von 12 × 12 Zentimetern bietet das Zubehör acht Steckdosen und sechs USB-Ladeports, zudem Überspannungsschutz. Die zwei Stockwerke mit je vier Ports können mit einem Knopf ein- und ausgeschaltet werden (wobei uns Einzelschaltung der acht Ports noch lieber wäre). Das Gerät kostet bei Amazon aktuell etwa 44 Euro (<https://tinyurl.com/37c475uf>). ■



Quelle: amazon.de

Bestek-Steckdosenturm: Hier kommen sich auch große Netzadapter von Platinen oder Access Points nicht in die Quere.

Einstellungen sichern und wiederherstellen

Nach einer Linux-Installation oder auf einem andern PC muss man nicht alles umständlich neu konfigurieren. Die bisherigen Einstellungen lassen sich übertragen. Das funktioniert für viele Programme auch beim Wechsel von Windows zu Linux.

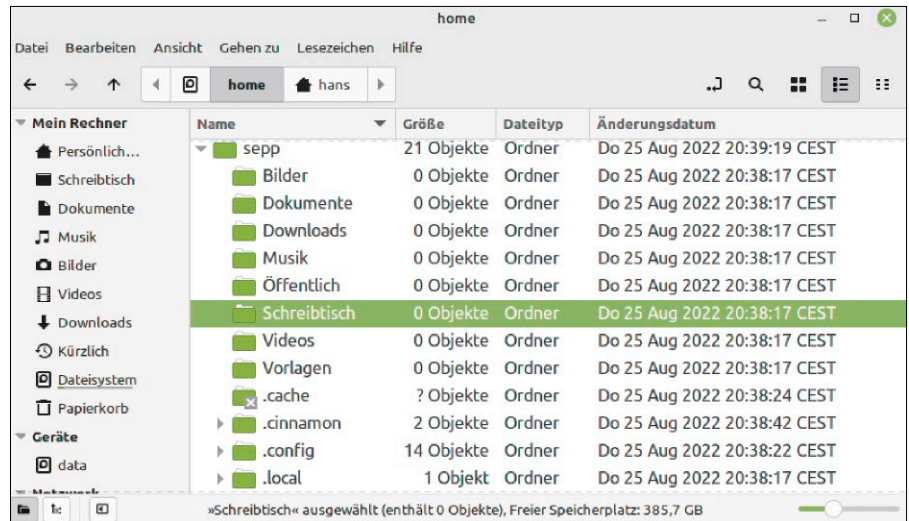
VON THORSTEN EGGELING

Die meisten Open-Source-Anwendungen legen ihre Einstellungen in einfachen Textdateien ab. Sie können die Dateien daher einfach kopieren und die gleiche Konfiguration auf einen anderen Rechner übertragen. Außerdem kann man die Dateien bei Bedarf auch in einem Texteditor öffnen, die Konfiguration einsehen und bearbeiten. Wenn auf allen PCs das gleiche Betriebssystem läuft oder die gleiche Version einer Linux-Distribution neu installiert wird, kann man es sich einfach machen. Ein Backup des Home-Verzeichnisses genügt. Die Wiederherstellung kann jedoch unerwünschte Folgen haben, wenn eine andere Desktopumgebung zum Einsatz kommt. Wenn möglich und ausreichend, sollten Sie daher besser gezielt nur die Konfigurationen der einzelnen Anwendungen sichern. Das gilt auch für die Übertragung von Einstellungen auf ein anderes Betriebssystem, beispielsweise von Windows auf Linux und umgekehrt.

Eine Grundregel: Verwenden Sie neuere Konfigurationsdateien nicht zusammen mit einer älteren Version der Software. Darauf sind die Programme nicht vorbereitet, was zu Fehlern oder Abstürzen führen kann. Ältere Konfigurationsdateien sollten hingegen keine Probleme bereiten, weil Programme diese Situation auch bei einem regulären Upgrade berücksichtigt.

Home-Verzeichnis sichern

Für den Umzug aller Einstellungen erstellen Sie ein Backup des Home-Verzeichnisses und stellen es auf einem anderen PC oder nach einer Linux-Neuinstallation wieder her.



Home-Verzeichnis: Im eigenen Verzeichnis sind nicht nur Benutzerdateien gespeichert, sondern auch alle Einstellungen für die Programme und die Desktopoberfläche.

Backup erstellen: Melden Sie sich bei der Desktopoberfläche ab, wechseln Sie mit der Tastenkombination Strg-Alt-F1 zu einer virtuellen Konsole (siehe Kasten „Virtuelle Konsolen nutzen“) und loggen Sie sich ein. Zwingend erforderlich ist das nicht, es gewährleistet aber, dass alle Dateien sicher im Backup landen – auch solche, die eventuell gerade geöffnet und gesperrt sind. Für ein einfaches Backup verwenden Sie diese Befehlszeile:

```
tar cvpf [/Backup-Ordner]/home.tar $HOME
```

Die Option „c“ sorgt dafür, dass tar ein neues Archiv erstellt, „v“ aktiviert ausführliche Meldungen und durch „p“ bleiben die Zugriffsrechte erhalten. „f“ steht für „File“, der nachfolgende Dateiname gibt das Zielverzeichnis an. Zuletzt folgt mit „\$HOME“ das Verzeichnis, das gesichert werden soll. Die

Shell ersetzt die Variable durch den Pfad zu Ihrem Home-Verzeichnis. Das tar-Archiv wird nicht komprimiert, was die Verarbeitung beschleunigt, jedoch größere Dateien erzeugt. Den Platzhalter „[/Backup-Ordner]“ ersetzen Sie durch den Zielordner. Das Dateisystem spielt keine Rolle. tar-Archive lassen sich problemlos auch auf NTFS- oder ExFAT-Partitionen sichern. Wenn mehrere Benutzerkonten vorhanden sind, können Sie alle Home-Verzeichnisse zusammen sichern. Stellen Sie dem tar-Kommando ein „sudo“ voran und verwenden Sie statt „\$HOME“ den Pfad „/home“ als Quellverzeichnis.

Archivgröße reduzieren: Dazu schließen Sie unnötige oder anderweitig gesicherte Ordner vom Backup aus und aktivieren die Komprimierung (Beispiel):

```
tar --exclude=.cache
```

```
--exclude=Downloads -cvpzf [/  
Backup-Ordner]/home.tar.gz $HOME
```

„--exclude=[Ordner]“ bauen Sie so häufig wie nötig ein. Den Ordner „cache“ können Sie immer ausschließen, andere Ordner wie „Downloads“, die eventuell viele Dateien enthalten, sichern Sie bei Bedarf getrennt. Die zusätzliche Option „z“ weist tar an, das Archiv mit Gzip zu komprimieren. Das drückt sich auch im Dateinamen aus, dem Sie ein „.gz“ anhängen.

Sicherung wiederherstellen: Auf einem anderen PC mit einer frischen Installation oder nach der Linux-Neuinstallation richten Sie Benutzerkonten mit den gleichen Bezeichnungen ein wie auf dem System, von dem das Backup stammt. Melden Sie sich bei der grafischen Oberfläche ab, wechseln Sie mit Strg-Alt-F1 zur virtuellen Textkonsole und melden Sie sich an. Mit den Befehlen

```
sudo mv /home /home.bak  
cd /  
sudo tar xvf [Backup-Ordner]/home.  
tar
```

stellen Sie das oder die Home-Verzeichnisse aus dem Backup wieder her. Die erste Zeile benennt den bisherigen Ordner „/home“ um. Sollten sich darin bereits neue Dateien befinden, kopieren Sie diese später in das neue Home-Verzeichnis. Beachten Sie, dass tar Ordner mit relativen Pfadangaben sichert. Deshalb müssen Sie mit „cd /“ in das Wurzelverzeichnis wechseln.

Mozilla Firefox

Firefox speichert alle Benutzereinstellungen und Daten im Ordner „.mozilla“ im Home-Verzeichnis des Benutzers. Alle Ordner, die mit einem Punkt beginnen, sind versteckt und im Dateimanager nicht sichtbar. Um das zu ändern, gehen Ubuntu-Nutzer im Dateimanager Nautilus auf das Hamburger-Menü (drei horizontale Striche) und setzen ein Häkchen hinter „Verborgene Dateien anzeigen“. Unter Linux Mint gehen Sie im Dateimanager Nemo auf „Ansicht → Verborgene Dateien anzeigen“.

Firefox verwendet Profilordner unterhalb von „.mozilla/firefox“. Mit welchem Profil Firefox startet, ist in der Datei „.mozilla/firefox/profiles.ini“ festgelegt. Informationen zum Speicherort des Profilordners („Wurzelordner“) liefert der Browser über die URL „about:profiles“ in der Adresszeile. Per Klick auf „Ordner öffnen“ lassen Sie sich den Ordner im Dateimanager anzei-

```
te@teub20:~$ tar cvpf /media/te/0AD2-7/DF/home.tar $HOME  
tar: Entferne führende „/“ von Elementnamen  
/home/te/  
/home/te/mintupgrade-2022-08-25T190050.log  
/home/te/.bashrc.001  
/home/te/Musik/  
/home/te/.xsession-errors  
/home/te/Dokumente/  
/home/te/Dokumente/LoremIpsum.odt  
/home/te/.ssh/  
/home/te/.ssh/known_hosts  
/home/te/.xsession-errors.old  
/home/te/Bilder/  
/home/te/Bilder/Urlaub/  
/home/te/Bilder/Urlaub/Japan-2016-126.JPG  
/home/te/Bilder/Urlaub/Japan-2016-33.JPG  
/home/te/Bilder/Urlaub/Japan-2016-28.JPG
```

Backup mit tar: Das Home-Verzeichnis sichert man am besten auf einem USB-Laufwerk in einer virtuellen Konsole. Dann besteht keine Gefahr, dass Dateien aktuell gesperrt sind.

gen. Hinter „Lokaler Ordner“ steht der Speicherort für den Dateicache, den Sie für ein Backup nicht berücksichtigen müssen.

Firefox ist bei neueren Ubuntu-Versionen als Snap-Paket installiert und der Profilordner ist im Home-Verzeichnis unterhalb von „.snap/firefox/common/.mozilla/firefox“ zu finden. Firefox unter Windows verwendet das Verzeichnis „AppData\Roaming\Mozilla\Firefox\Profiles\“ im Ordner des Benutzers. Einstellungen speichert Firefox teilweise in Textdateien mit der Dateinamenserweiterung „.json“, aber auch in SQLite-Datenbanken. Der Inhalt der Datenbanken lässt sich über ein Tool wie DB Browser for SQLite betrachten (Paket: „sqlitebrowser“). Wer sich über die Funktion der einzelnen Datei-

en informieren will, geht auf <https://m6u.de/MOZP>.

Backup erstellen: Vor einem Backup beenden Sie den Browser. Sonst sind einige Dateien gesperrt und das Backup wäre unvollständig. Wenn Sie das Profil auf einen anderen Linux-PC übertragen wollen, können Sie den Ordner „.mozilla“ komplett sichern. Verwenden Sie dafür im Dateimanager den Kontextmenüpunkt „Komprimieren“. Wer die Kommandozeile bevorzugt, verwendet tar im Terminal, entsprechend wie im vorherigen Abschnitt für das Home-Verzeichnis beschrieben.

Es genügt allerdings auch, nur das eigentliche Profil zu sichern, beispielsweise „.mozilla/firefox/66sglt82.default-release“. Beim

VIRTUELLE KONSOLEN NUTZEN

Linux-Systeme für Desktopnutzer starten standardmäßig eine grafische Oberfläche.

Bei Servern wird darauf meist verzichtet, weil sich das System unabhängig vom Standort über SSH fernwarten lässt. Sind Monitor und Tastatur angeschlossen, zeigt der Bildschirm eine virtuelle Konsole, über die sich Nutzer beim System anmelden können. In der Konsole startet eine Linux-Shell, in der sich wie in einem Terminalfenster der grafischen Oberfläche arbeiten lässt.

Virtuelle Konsolen gibt es auch bei Desktopsystemen. Von der grafischen Oberfläche aus gelangt man bei Debian, Ubuntu und Linux Mint mit den Tastenkombination Strg-Alt-F1 bis Strg-Alt-F6 zu den Konsolen eins bis sechs. In jeder kann man sich unabhängig voneinander anmelden. Von einer virtuellen Konsole aus genügt Alt-F1 bis Alt-F6 zum Wechsel in eine andere Konsole. Alt-F7 aktiviert wieder die siebte Konsole, in der die grafische Oberfläche läuft.

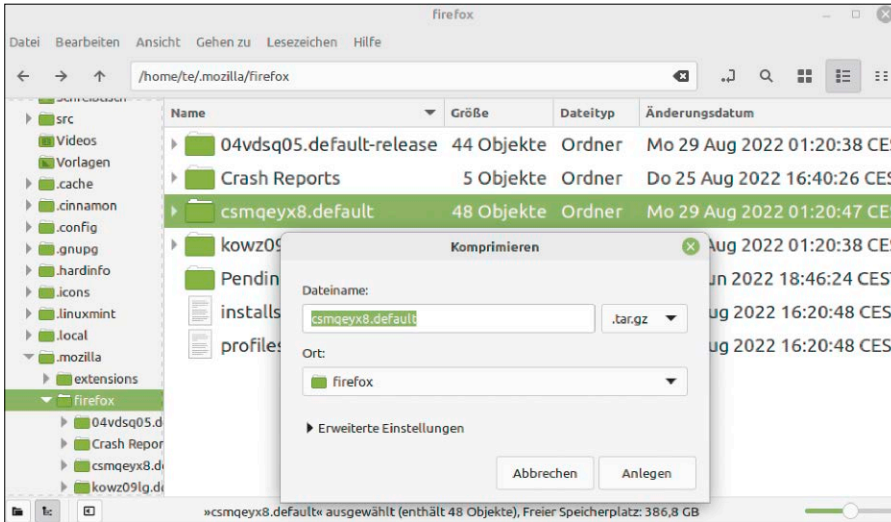
USB-Laufwerke werden in virtuellen Konsolen ohne vorherige Anmeldung bei der grafischen Oberfläche nicht automatisch eingebunden. Soll eine USB-Festplatte Ziel für ein Backup des Home-Verzeichnisses sein, ermitteln Sie zuerst den Gerätepfad:

```
lsblk -p
```

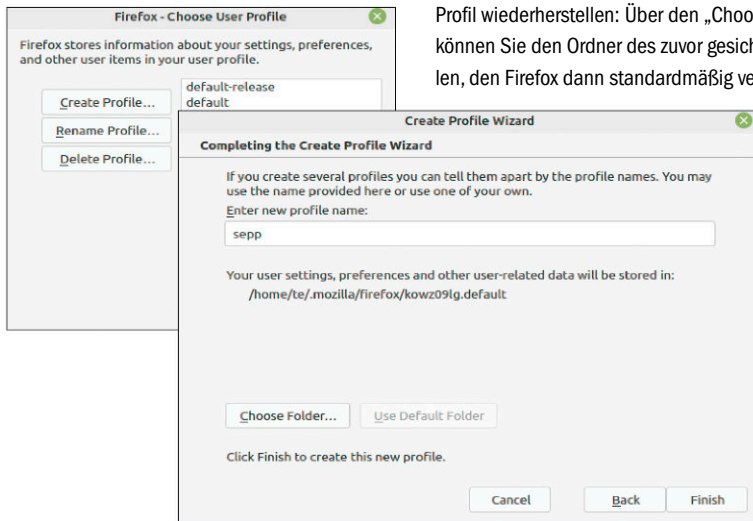
Lautet das Ergebnis beispielsweise „/dev/sdb2“, verwenden Sie diese Befehlszeile:

```
udisksctl mount -b /dev/sdb2
```

Bestätigen Sie den Befehl mit Ihrem Passwort. Das Laufwerk wird wie gewohnt unterhalb von „/media/[User]“ eingebunden.



Firefox-Profil: Im Dateimanager lässt sich der Profilordner bequem archivieren. Der Browser darf dabei nicht laufen, weil sonst nicht alle Dateien erfasst werden.



Profil wiederherstellen: Über den „Choose Profile Wizard“ können Sie den Ordner des zuvor gesicherten Profils wählen, den Firefox dann standardmäßig verwendet.

Umzug von Windows auf Linux oder umgekehrt ist das sogar empfehlenswert, weil Windows das Unterverzeichnis „Profiles“ verwendet und Linux nicht. Stellt man den kompletten „.mozilla“-Ordner wieder her, muss man sonst die Pfade umständlich in der Datei „profiles.ini“ anpassen.

Dateien wiederherstellen: Alleinige Linux-Nutzer benennen ein eventuell schon vorhandenes Verzeichnis „mozilla“ um und entpacken die vollständige Sicherung in das Home-Verzeichnis.

Enthält das Backup nur den Profilordner, kopiert man diesen in den Ordner „.mozilla/firefox“, beziehungsweise bei Windows nach „AppData\Roaming\Mozilla\Firefox\Profiles“. Windows-Nutzer benötigen zum Entpacken von tar-Archiven die kostenlose Software 7-Zip (www.7-zip.org). Starten Sie

dann den Browser im Terminal oder unter Windows nach Win-R so:



Wo liegt das Chrome-Profil? Die interne URL „chrome://profile-internals“ zeigt die vorhandenen Profile und den Speicherort unter „.config/google-chrome“.

firefox -p

Es zeigt sich das Fenster „Firefox – Benutzerprofil wählen“ (oder „Choose User Profile“), in dem Sie auf „Create Profile“ klicken. Bei einigen Firefox-Versionen erscheint das Fenster auch mit deutschsprachigen Beschriftungen. Klicken Sie auf „Next“, tippen Sie eine aussagekräftige Bezeichnung für das Profil ein und klicken Sie auf „Choose Folder“. Wählen Sie den Ordner, in den Sie das Profilverzeichnis entpackt haben. Sollten Sie den Ordner nicht sehen, wählen Sie im Kontextmenü „Verborgene Dateien anzeigen“. Zum Abschluss klicken Sie auf „Finish“ und dann auf „Start Firefox“.

Bitte beachten Sie, dass der Profilmzug nur funktioniert, wenn die gleiche oder eine höhere Firefox-Version installiert ist wie zuvor. Andernfalls akzeptiert ein älterer Browser das neuere Profil nicht und Sie müssen Firefox aktualisieren.

Besonderheiten beim Snap-Paket: Entpacken Sie bei der Wiederherstellung den Profilordner nach „snap/firefox/common/.mozilla/firefox“. Er lässt sich über die Profilauswahl („firefox -p“) einbinden wie zuvor beschrieben. Der Umzug klappt auch zwischen Snap- und DEB-Paket-Installationen und umgekehrt. Lediglich die Spracherweiterungen aktiviert Firefox nicht. Um das zu ändern, rufen Sie <https://addons.mozilla.org/de/firefox/language-tools> auf, klicken auf „Deutsch (DE) Language Pack“ und dann auf „Enable“.

Google Chrome

Google Chrome nutzt unter Linux den Ordner „.config/google-chrome“ und unter Windows „AppData\Local\Google\Chrome\

User Data“ als Datenspeicher. Darin ist die allgemeine Browserkonfiguration abgelegt, das Standard-Benutzerprofil liegt im Unterverzeichnis „Default“. Weitere Profile wie „Guest Profile“ oder zusätzlich selbst erstellte Profile sind hier ebenfalls zu finden. Profilbezeichnungen und Speicherorte kann der Browser auch über die URL „chrome://profile-internals“ anzeigen.

Chrome speichert auch die Cashedaten im Benutzerprofil. Wer das Backup klein halten möchte, sollte den Cache vorher löschen. Dazu gehen Sie rechts oben im Dreipunkt-Menü auf „Weitere Tools → Browserdaten löschen“. Setzen Sie ein Häkchen vor „Bilder und Daten im Cache“, und klicken Sie auf „Daten löschen“.

Beenden Sie Google Chrome und erstellen Sie ein Backuparchiv, beispielsweise im Linux-Dateimanager über den Kontextmenüpunkt „Komprimieren“. Zur Wiederherstellung entpacken Sie das Archiv in den Konfigurationsordner.

Thunderbird

Das E-Mail-Programm legt seine Einstellungen im Home-Verzeichnis ab, unter Linux im Ordner „thunderbird“. Die Windows-Version verwendet „AppData\Roaming\Thunderbird“. Die Struktur ist ähnlich wie bei Firefox, Details zu den Dateien und Ordnern erfahren Sie über <https://m6u.de/THUP>. Vor einem Backup schließen Sie das Programm und folgen der Anleitung für Firefox. Es genügt, den aktiven Profilordner zu sichern.

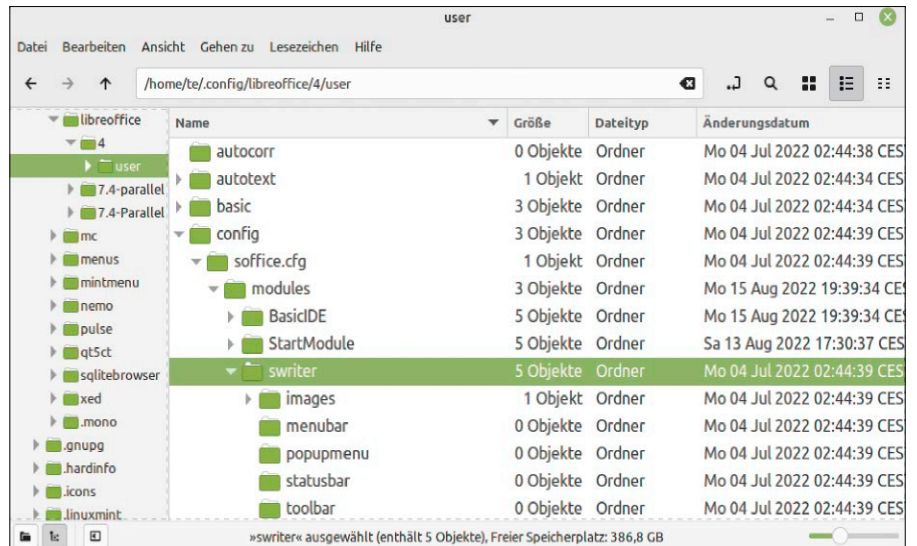
Für die Wiederherstellung kopieren Sie den Inhalt des Backuparchivs in Ihrem Home-Verzeichnis nach „thunderbird“ beziehungsweise unter Windows nach „AppData\Roaming\Thunderbird“. Starten Sie dann Thunderbird so:

```
thunderbird -p
```

Klicken Sie auf „Next“, tippen Sie eine Bezeichnung für das Profil ein und klicken auf „Choose Folder“. Wählen Sie den Ordner, in den Sie das Profilverzeichnis entpackt haben. Zum Abschluss klicken Sie auf „Finish“ und dann auf „Start Thunderbird“.

Libre Office

Libre Office speichert die Benutzerkonfiguration seit Version 4.0 im Ordner „.config/libreoffice/4/user“, unter Windows in „AppData\Roaming\LibreOffice\4\user“. Mehrere Profile sind nicht vorgesehen. Es lassen sich jedoch bei Bedarf ältere und neuere



Libre-Office-Konfiguration: Das Büropaket speichert alle Einstellungen sowie Textbausteine und Wörterbücher im Ordner „.config/libreoffice/4/user“.

Versionen des Programms nebeneinander mit unterschiedlichen Profilen nutzen (siehe dazu auch den Artikel ab 58). Im Benutzerprofil speichert Libre Office im Ordner „.config“ die Einstellungen für Symbolleisten und Menüleisten. „autotext“ nimmt Textbausteine auf, die Sie über „Extras → Autotext“ definiert haben, und in „wordbook“ liegen benutzerdefinierte Wörterbücher. Informationen zu den weiteren Ordnern können Sie über <https://m6u.de/LOPR> abrufen.

Vor einem Backup beenden Sie alle Office-Programme und sichern das Benutzerprofil beispielsweise mit (zwei Zeilen)

```
cd ~
tar cvpf [Backup-Ordner]/LO.tar
.config/libreoffice/4/user
```

Für die spätere Wiederherstellung verwenden Sie dann diese Befehle:

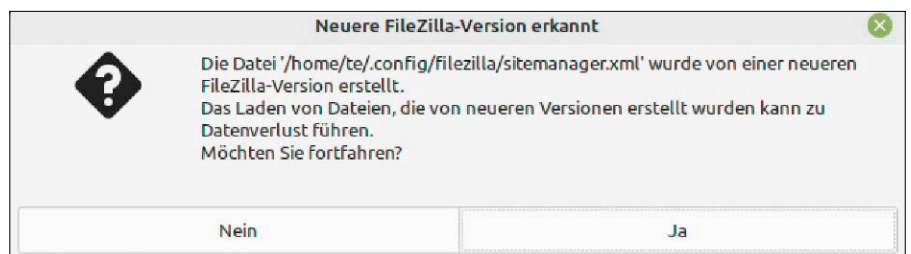
```
cd ~
tar xvf [Backup-Ordner]/LO.tar
```

Da tar die Pfade relativ speichert, müssen Sie immer zuerst mit „cd ~“ in Ihr Home-Verzeichnis wechseln, damit die Dateien im richtigen Ordner landen.

Filezilla

Der FTP- und SFTP-Client Filezilla verwendet unter Linux den Konfigurationsordner „.config/filezilla“ und unter Windows „AppData\Roaming\FileZilla“. Hier liegen nur wenige Dateien, beispielsweise „filezilla.xml“ für die Basiskonfiguration und die wichtige Datei „sitemanager.xml“. Dort sind die Einstellungen für alle FTP-Server gespeichert, die Sie über „Datei → Servermanager“ erstellt haben. Sichern Sie den kompletten Ordner in einem Backuparchiv und stellen Sie dieses auf dem Zielrechner wieder her.

Auch bei Filezilla sollte die Programmversion, von der das Backup stammt, mit der auf dem Zielrechner identisch sein. War diese neuer, weist Filezilla bei Verwendung von „Datei → Servermanager“ auf möglichen Datenverlust hin. In diesem Fall klicken Sie auf „Ja“ und prüfen die Einstellungen. Nach einem Klick auf „OK“ speichert Filezilla die Datei „sitemanager.xml“ mit der älteren Versionsnummer und warnt nicht erneut. ■



Filezilla-Profilumzug: Wenn das Profil von einer neueren Version stammt, erhalten Sie eine Warnung. Der Import klappt trotzdem, die komplette Datenübernahme ist aber nicht garantiert.

Tipps zu Snaps und Flatpaks

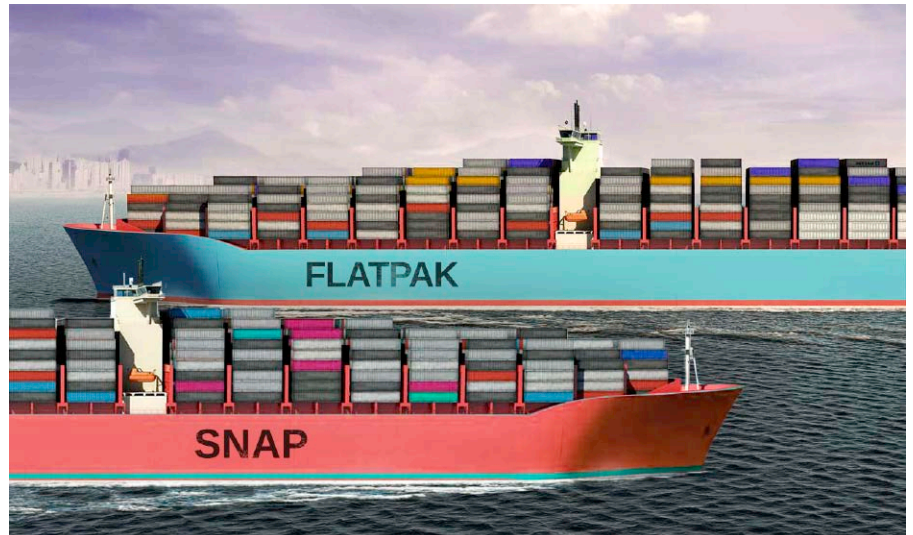
Kompilieren war gestern: App-Container vereinfachen unter Linux die Installation neuer Programme, die nicht in den Paketquellen liegen. Zwei Formate buhlen dabei um die Gunst der Anwender: Flatpaks und Snaps.

VON DAVID WOLSKI

Zwischen den App-Formaten Snap von Canonical für Ubuntu und dem allgemeiner gehaltenen Flatpak der Gnome Foundation ist eine Rivalität entstanden. Beide wollen die Softwareinstallation unter Linux für Anwender erleichtern und Entwicklern einen einfacheren Weg bieten, Programme in universellen Containern auszuliefern. Diese Container setzen auf einer Runtime auf, die in einer Linux-Distribution als Voraussetzung vorhanden sein muss, dürfen aber anders als herkömmliche Linux-Pakete ihre eigenen Bibliotheken mitbringen. Jeder App-Container ist von anderen Apps sowie vom Kernsystem abgeschottet und installiert sich in sein eigenes Verzeichnis, damit keine Konflikte entstehen.

Zwei Formate mit einem Ziel

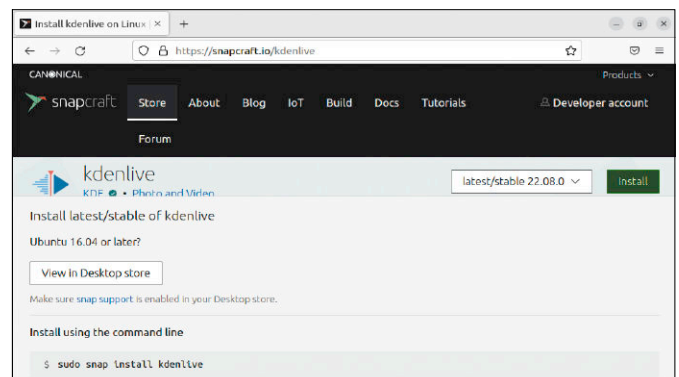
Der Vorteil ist also die Verfügbarkeit von Programmen oder Programmversionen, die nicht im Kanon einer Linux-Distribution erscheinen. Verlangt eine Software neuere oder nicht vorhandene Bibliotheken, so ist damit die Installation in Linux dennoch möglich, weil Flatpaks oder Snaps auch diese individuellen Komponenten enthalten. Es muss auch nicht zwingend Open Source sein, weil Entwickler diese App-For-



mate selbst veröffentlichen und nicht über eine Linux-Distribution. Anwender müssen daher Einzelteile wie Bibliotheken und Binärdateien nicht selbst zusammensuchen, sondern holen sich den kompletten Container vom Hersteller oder von einem moderierten App Store. Es gibt dabei selbstverständlich Überschneidungen an Bibliotheken und deshalb eine grundlegende App-Infrastruktur bei Snaps und Flatpaks: Beispielsweise müssen GTK oder Gnome-Bibliotheken nicht immer in jedem Container neu mitgeliefert werden, sonst wären diese

Apps noch größer (und langsamer). Stattdessen gibt es über die Snap- oder Flatpak-Runtime auch übergreifende Basispakete. Es handelt sich bei beiden App-Formaten um Open-Source-Technologien, die Linux-Distributionen ergänzen können und nachrüstbar sind. Die Snap-Runtime ist auch in Debian, Fedora, Arch Linux und anderen Systemen installierbar – desgleichen auch Flatpak. Auch die Koexistenz auf demselben System ist völlig in Ordnung – in Ubuntu Mate 22.04 sind beide Laufzeitumgebungen sogar schon vorinstalliert. Ein komplet-

Snapcraft.io: Die Webseite ist wie ein App Store aufgebaut und bietet eine durchsuchbare Übersicht zu Snaps, ferner auch Anleitungen zur Installation der Snap-Runtime.



ter Ersatz für die bewährten Paketsysteme sind diese Container nicht und alle Distributionen verwenden auch weiterhin ihr natives Paketformat. Während Ubuntu für Snaps vorbereitet ist und einige dieser Container bereits mitliefert, bevorzugen alle anderen Linux-Distributionen Flatpak. In diesem Beitrag geht es aber nicht um eine Gegenüberstellung, sondern um Installation und Verwaltung dieser App-Formate.

Snapcraft.io: Snaps finden

Ubuntu macht es ab Ausgabe 22.04 dem eigenen Snap-Format nicht leicht, seine Vorteile auszuspielen. Ausgerechnet der Browser Firefox ist nicht mehr als natives Paket installiert, sondern als Snap. Der Browser ist dabei schlicht ein ungünstiger Kandidat für die Vorzüge von Snap-Paketen. Denn einer der Vorteile ist eben Verfügbarkeit von Programmen als Snap, die nicht als DEB-Paket vorliegen – oder nur in alten Versionen. Gelungene Beispiele für die Paketierung als Snap sind Skype, Spotify für Linux oder der umfangreiche Videoeditor Kdenlive mit seinen vielen speziellen Bibliotheken. In der Kommandozeile kann der Befehl

```
snap search [Begriff]
```

verfügbare Snap-Pakete zu dem angegebenen Suchbegriff auflisten. Das geht aber auch noch einfacher: Um das Angebot von Snaps kennenzulernen, lohnt sich ein Besuch der Website <https://snapcraft.io>. Neben einer Vorstellung von populären Snaps auf der Einstiegsseite gibt es links oben eine Suchfunktion für Programmnamen und Stichwörter. Zu jedem Programm zeigt die betreffende Seite unter „Install“ eine kurze Befehlszeile oder aber eine Verknüpfung, um das Programm in Ubuntu über das Softwarecenter zu öffnen.

Alle installierten Snaps auflisten

Ubuntu 22.04 und dessen offizielle Varianten liefern neben dem erwähnten Firefox einige vorinstallierte Snaps bereits mit. In einem Terminalfenster zeigt der Befehl

```
snap list --all
```

die vorhandenen Snap-Pakete und deren Versionen an. Die Snap-Runtime behält nämlich bis zu drei Versionen einer so installierten Programms auf dem System, um bei Bedarf den Schritt zurück zu einer älteren Version zu ermöglichen. Dies verschärft die allgemein unangenehme Eigenschaft von Containern: Sie benötigen sehr viel

```
jammy@jellyfish: ~
jammy@jellyfish:~$ snap list --all
Name            Version      Revlston  Tracking      Herausgeber  Hinweise
bare            1.0          5         latest/stable canonical✓    base
core20          20220826    1623     latest/stable canonical✓    base
core20          20220318    1405     latest/stable canonical✓    base,deaktiviert
firefox         99.0.1-1    1232     latest/stable/... mozilla✓     deaktiviert
firefox         104.0.2-1   1810     latest/stable/... mozilla✓     -
gnome-3-38-2004 0+git.1f9014a 99        latest/stable/... canonical✓  deaktiviert
gnome-3-38-2004 0+git.891e5bc 115       latest/stable/... canonical✓  -
gtk-common-themes 0.1-79-ga83e90c 1534     latest/stable/... canonical✓  deaktiviert
gtk-common-themes 0.1-81-g442e511 1535     latest/stable/... canonical✓  -
snap-store      41.3-63-gbd822db 592       latest/stable/... canonical✓  -
snap-store      41.3-59-gf884f48 575       latest/stable/... canonical✓  deaktiviert
snapd           2.56.2      16292    latest/stable  canonical✓  snapd
snapd           2.54.4      15177    latest/stable  canonical✓  snapd,deaktiviert
snapd-desktop-integration 0.1         14       latest/stable/... canonical✓  -
snapd-desktop-integration 0.1         10       latest/stable/... canonical✓  deaktiviert
jammy@jellyfish:~$
```

Was ist installiert? Eine Auflistung aller Snaps gelingt nur in der Kommandozeile. Zur Berechnung des Platzbedarfs ist ein Blick ins Verzeichnis `/var/lib/snapd/snaps` nötig.

Platz auf dem Datenträger, der auf kleinen SSD- und NVME-Laufwerken schon mal zum Problem wird.

Das Kommando

```
du -h /var/lib/snapd/snaps/*
```

listet alle Snap-Verzeichnisse mit ihrem jeweiligen Platzbedarf auf und

```
du -sh /var/lib/snapd/snaps
```

zeigt, auf wie viel Platz sich das insgesamt aufaddiert.

Snaps: Manuell aktualisieren

Snaps sind als Containerformat von der üblichen Paketverwaltung mit apt komplett entkoppelt. Sie verlangen zur Installation

sowie zur Aktualisierung eine andere Vorgehensweise. Über ein gewöhnliches Systemupdate werden diese alternativen Programmpakete nämlich nicht aktualisiert. Stattdessen verfügt das Snap-Rahmenwerk über eine separate Updatefunktion, die alle installierten Snaps täglich automatisch aktualisieren will. Auf Rechnern, die nicht dauernd eingeschaltet sind, beispielsweise auf Notebooks, wird das automatische Update nicht immer zuverlässig ausgeführt. Mit dem Befehl

```
sudo snap refresh
```

können Sie die Aktualisierung aller Snaps jederzeit manuell ausführen.

FLATPAK UND SNAPD NACHRÜSTEN

Auch wenn sich Ubuntu auf das eigene Snap-Format festgelegt hat, so ist ein Nachrüsten von Flatpaks auch hier leicht möglich. Einem Mix aus Snaps und Flatpaks steht nichts entgegen, denn die unabhängig voneinander entwickelten App-Container kommen sich nicht in Quere. Ein eventuelles Limit, wie viele Snaps und Flatpaks auf einem System sinnvoll sind, ist aber deren Platzbedarf. Denn der ist bei beiden Formaten erheblich – einige dieser Apps belegen schnell etliche Gigabyte Plattenplatz. In Ubuntu und Debian liegen die Flatpak-Voraussetzungen in den Standard-Paketquellen. Das Kommando

```
sudo apt install flatpak
```

holt das Flatpak-Verwaltungstool ab, um anschließend für die Installation von Apps eine Flatpak-Quelle einzurichten.

Umgekehrt ist es in Debian, Fedora oder Manjaro kein Problem, Snapd als Runtime für Snap-Pakete auf das System zu holen. Das Paket „snapd“ findet sich in den Standardquellen und ist in Debian beispielsweise mit

```
sudo apt install snapd
```

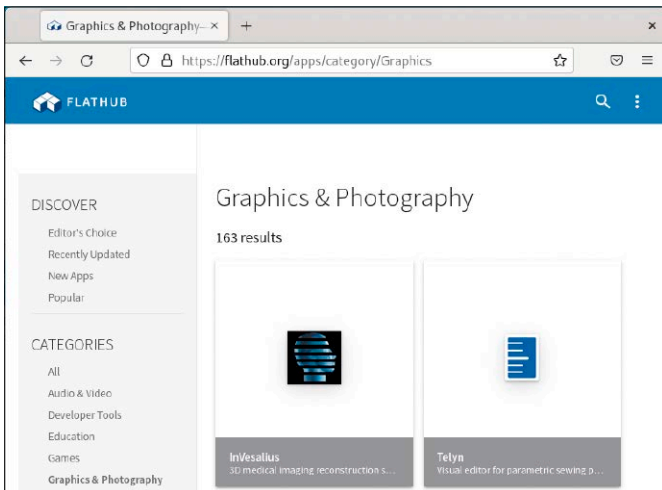
schnell nachgerüstet. Das trifft auch für die Ubuntu-Varianten Kubuntu und Lubuntu zu, bei welchen Snapd auch erst mal fehlt. Eine Ausnahme ist Linux Mint, auf welchem die Installation von Snapd durch eine Regel des Paketmanagers apt blockiert ist. Wer unter Linux Mint Snaps möchte, muss erst mit dem Befehl

```
sudo mv /etc/apt/preferences.d/nosnap.pref ~/nosnap.backup
```

die Blockadedatei verschieben. Der genannte Befehl verschiebt die Konfigurationsdatei dazu in das Home-Verzeichnis.

```
jammy@jellyfish:~$ snap list --all | grep "disabled\|deaktiviert" | awk '{system("sudo snap remove " $1 " --revision " $3)}'
```

```
core20 (Revision 1405) entfernt
firefox (Revision 1232) entfernt
gnome-3-38-2004 (Revision 99) entfernt
gtk-common-themes (Revision 1534) entfernt
snap-store (Revision 575) entfernt
snapd (Revision 15177) entfernt
snapd-desktop-integration (Revision 10) entfernt
jammy@jellyfish:~$
```



Snaps: Alte Versionen entfernen

Laufen alle installierten Snaps unproblematisch, ist es nicht nötig, die älteren Versionen zu behalten. Archivierte, aber inaktive Snaps sind in der tabellarischen Übersicht von „snap list --all“ in der letzten Spalte „Notes“ mit dem Begriff „disabled“ beziehungsweise „deaktiviert“ versehen. Eine gezielte Deinstallation eines dieser Snaps gelingt mit diesem Kommando:

```
sudo snap remove [Name] --revision [Revision]
```

Den korrekten „Namen“ erfahren Sie in der gleichnamigen Spalte „Name“ des list-Befehls und den Wert von „Revision“ aus der gleichnamigen Spalte „Revision“. Um beispielsweise das Snap „gnome-calculator“ in der Revision 260 zu entfernen, dient dieser Befehl:

```
sudo snap remove gnome-calculator --revision 260
```

Diese Aktion ist in der Befehlszeile per verknüpften Kommandos auch automatisierbar. Die Zeile

```
snap list --all | grep "disabled\|deaktiviert" | awk '{system("sudo snap remove " $1 " --revision " $3 )}'
```

deinstalliert alle archivierten und inaktiven Snaps in einem Durchgang.

Flatpaks: Ein Programm installieren

Die Idee hinter Flatpaks geht auf Red Hat und die Gnome Foundation zurück und vorgestellt wurden diese App-Container erstmals 2016 in Fedora 24 und Gnome 3.22. Dieses zweite verbreitete Containerformat Flatpak hat aktuell ein höheres Momentum als Snap, ist offener, benötigt allerdings noch mehr Plattenplatz als Snap. Unter anderem favorisiert Linux Mint Flatpak als Containerformat und in Ubuntu Mate ist es ebenfalls von Haus aus nutzbar. Flatpaks sind also weder an eine Distribution gebunden noch an die Desktopumgebung Gnome.

Im Gegensatz zu Snaps (zentraler Canonical-Snapstore snapcraft.io) sind Flatpaks nicht zentralisiert. Linux-Distributionen wie auch Softwareentwickler veröffentlichen eigene Flatpaks auf verschiedenen Repositories und liefern Installationsanleitungen auf ihren eigenen Web- oder Github-Seiten. Aktuell ist die Site <https://flathub.org> die eindeutig wichtigste Anlaufstelle für die Su-

Snaps aussortieren: Ein länger genutztes Ubuntu-System behält auch die letzten zwei älteren Versionen von installierten Snaps. Dieser Befehl entfernt diese Versionen.

Zentrale für Flatpaks: Flathub ist nur eine von vielen Flatpak-Quellen. Unter der Ägide der Gnome Foundation entsteht unter <https://flathub.org> aber das umfangreichste Repository.

che nach Flatpaks. Rund 1700 Einträge finden sich dort mit Beschreibung. Das Wachstum ist konstant und die Site soll mit Hilfe der Gnome Foundation zu einem App Store für Linux wachsen. Die Seite bietet eine Suchfunktion, eine Liste an neu vorgestellten Flatpaks sowie Programmkategorien zum Durchstöbern. Die Unterseite zu einem Programm liefert Versionsangaben und ganz unten die Kommandozeilen zur Einrichtung in der Shell.

In Linux-Distributionen ist in der Regel wenig mehr vorinstalliert als das Verwaltungstool flatpak für die Kommandozeile. Um etwas installieren zu können, ist zuerst die Einbindung einer externen Quelle nötig. Das Kommando `flatpak remotes` listet die vorhandenen Paketquellen auf. Um das empfehlenswerte und gut gefüllte Repository Flathub aufzunehmen, dient dieser Befehl:

```
sudo flatpak remote-add flathub https://flathub.org/repo/flathub.flatpakrepo
```

Danach kann die Abfrage `flatpak search [Begriff]` nach Programmen suchen. Wichtig ist in dieser Auflistung die „Application ID“, anhand derer sich ein Programm mit `flatpak install [Application ID]` installieren lässt. Dies funktioniert ohne vorangestelltes „sudo“, denn um die Rechteverwaltung im Dateisystem kümmert sich flatpak selbst. Das Programm steht deshalb nicht nur dem aktuell angemeldeten Konto zur Verfügung.

Flatline: Flatpaks über den Browser

Auf flathub.org bietet jede Seite zu einem Programm auch gleich die Schaltfläche „Install“, die aber nicht viel mehr tut, als eine Datei mit der Endung „flatpakref“ herunterzuladen. Diese dient zunächst zur Weiterverarbeitung im Terminal mit diesem Befehl:

```
flatpak install --from [Datei].flatpakref
```

Der Sprung ins Terminal zur Flatpak-Installation ist aber nicht unbedingt nötig, denn es gibt für Flathub eine Browsererweiterung für Firefox, um die Einrichtung von Flatpaks zu vereinfachen: Das Add-on Flatline steht im Erweiterungsverzeichnis Mozillas unter <https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/flatline-flatpak> bereit. Damit

sich nach einem Klick auf „Install“ zu einem Programm auf Flathub etwas tut, muss dazu auch das Repository <https://flathub.org/repo/flathub.flatpakrepo> hinzugefügt sein wie vorher gezeigt. Der Install-Button bietet dann an, die Installationsprozedur über den grafischen Paketmanager (etwa Gnome Software oder Discover) zu öffnen, und der Exkurs in die Kommandozeile kann daher entfallen. Ein Dialog bietet außerdem an, diese Verknüpfung immer auf diese bequeme Weise zu öffnen.

Inventur: Verwaltung in der Shell

Genau wie bei Snaps so fällt auch die Verwaltung von Flatpaks nicht an den nativen Paketmanager der Distribution. In Gnome-Software sowie in Discover (KDE) ist es aber möglich, Flatpaks auf grafischem Weg wieder zu deinstallieren. Eine Filterfunktion, die nur Flatpaks zeigt, fehlt allerdings, daher muss die Auflistung der Flatpaks und ihrer Runtimes weiterhin in der Kommandozeile erfolgen. Die Eingabe

```
flatpak list
```

zeigt die schon installierten Flatpaks an. Geht es um die Einschätzung des Platzbedarfs aller Flatpaks, dann hilft dieses Kommando

```
flatpak list --columns=ref,size
```

weiter, das eine tabellarische Liste der Apps und ihrer jeweiligen Größe ausgibt. Über den Befehl

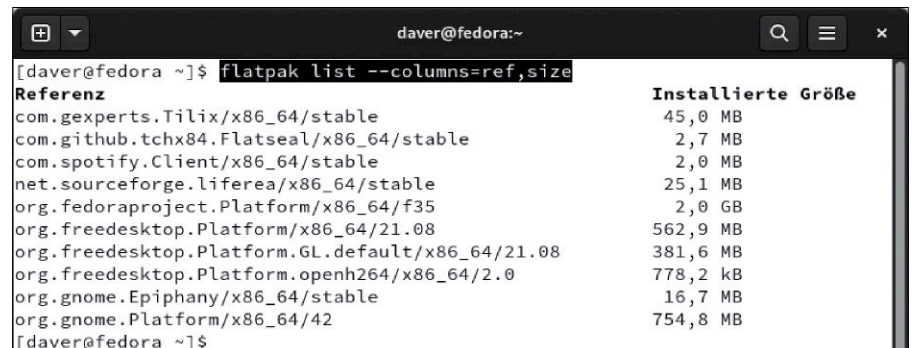
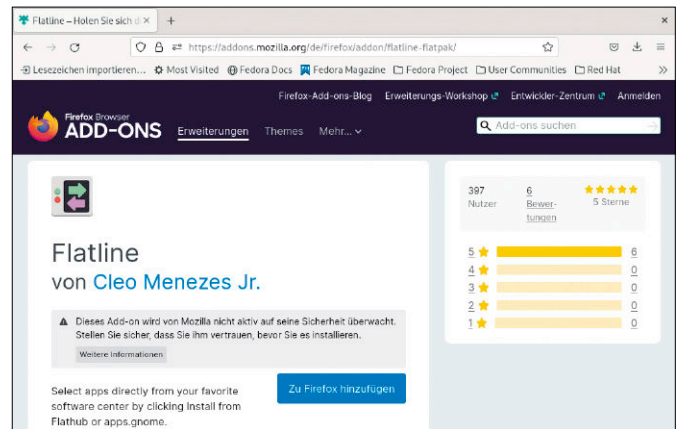
```
flatpak uninstall [Name]
```

ist ein Flatpak im Terminal ohne lange Suche auch wieder deinstalliert, wobei hier keine genaue Angabe der Applikations-ID notwendig ist – der Name reicht aus. Auch hier ist kein „sudo“ nötig.

Flatseal: Berechtigungen von Flatpaks

Die Ziele von Flatpak sind recht hoch gesteckt: Als abgeschottete Programme, die Cgroups und Namespaces des Linux-Kernels zur Prozessorisierung nutzen, sollen Flatpak-Apps auf dem Desktop in einer sicheren Sandbox mit Rechteverwaltung laufen. Anwender können bestimmen, welche Ressourcen ein Flatpak nutzen darf. Zur Anzeige und Verwaltung der Berechtigungen installierter Flatpaks gibt es das grafische Tool Flatseal, das seinerseits als Flatpak vorliegt. Um das Tool zu installieren, ist es am einfachsten, wieder Flathub als Quelle zu nutzen. Flatseal findet sich dort unter <https://flathub.org/apps/details/com.github>.

Flatline: Diese Browsererweiterung für Mozilla ist eine Installationshilfe für Flathub und kann direkt die grafischen Werkzeuge Gnome Software oder Discover aufrufen.



Flatpaks und der Umfang auf dem Datenträger: Eine Auflistung der Flatpak-Apps mit Größenangabe ist auch bei diesem Format nur in der Kommandozeile möglich.

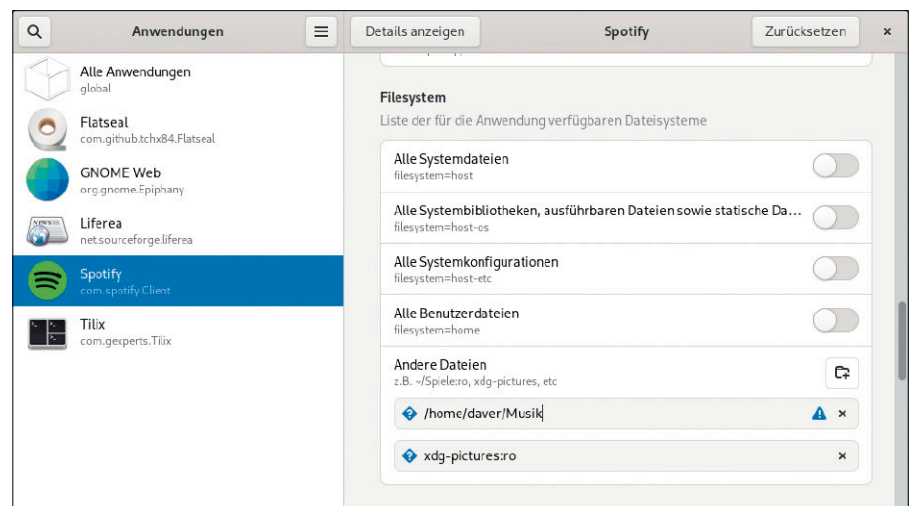
tchx84.Flatseal, ist aber auch im Terminal mittels

```
flatpak install flathub com.github.tchx84.Flatseal
```

zu installieren. Nach einem Aufruf zeigt das Tool links alle installierten Flatpaks an, rechts jeweils deren Berechtigungen. Die meisten Apps liefern eine Standardkonfiguration mit allen nötigen Rechten, um

korrekt zu funktionieren. Eine Berechtigung, die gelegentlich Anpassungen verlangt, ist der Zugriff auf Verzeichnisse außerhalb von Home.

Diese Rechte sind in Flatseal in der Kategorie „Filesystem“ untergebracht und das Ordnersymbol unter „Andere Dateien“ kann hier weitere Pfade hinzufügen, auf die der aktuelle Benutzer selbst Zugriff hat. ■



Wer darf was? Flatseal kann die Flatpak-Zugriffsrechte anpassen. Das ist beispielsweise nützlich, wenn Programme den Zugriff auf Ordner jenseits des Home-Verzeichnisses verlangen.

Konsolen-Know-how

Die Konsolentipps zeigen Aktionen im Dateisystem, um einfacher Dateien zu finden und um komprimierte Sicherungskopien anzulegen. Mit dem Programm Nala gibt es einen fortgeschrittenen Paketmanager für Debian, Ubuntu und Linux Mint.

Dateisystem: Finden mit fd

Der Standardbefehl `find` in der Befehlszeile zum Auffinden von Dateien ist mächtig, die Syntax aber für interaktive Nutzung nicht intuitiv und daher besser für Scripts und verknüpfte Befehle geeignet. Einfacher ist das Rust-Programm `fd` für unkomplizierte Dateisuche.

In die Standard-Paketquellen von Ubuntu, Debian, Fedora und Arch Linux ist das Programm unter dem Namen „`fd-find`“ eingezogen und damit

einfach installierbar. In Debian/Ubuntu genügt dieser Befehl: `sudo apt install fd-find`. Lange einlesen in die Dokumentation muss man sich nicht. Wichtig zu wissen ist nur die Unterscheidung, dass das installierte Programm in Debian/Ubuntu mit „`fdfind`“ aufgerufen werden will, in anderen Linux-Distributionen hingegen mit „`fd`“.

Die sonstige Syntax ist jedoch dieselbe und `fdfind [Suchbegriff]`

```
daver@mentos:~$ fdfind supply
Downloads/IEC-27001/Chapter 6/006 002 Supply_Chain_Security.pdf
daver@mentos:~$ fdfind nginx.conf /etc
/etc/nginx/nginx.conf
daver@mentos:~$
```

Flotter finden: Mit dem Programm `fdfind` (beziehungsweise `fd`) ist ein Aufspüren von Dateien und Ordnern bequemer als mit dem traditionellen Standardtool `find`.

listet alle Dateien und Ordner ausgehend vom aktuellen Verzeichnis auf. Soll in einem anderen Pfad gesucht werden, so wird dieser einfach dem Suchbegriff mit

`fdfind [Suchbegriff] [Pfad]` angehängt. Um Dateien mit einer bestimmten Dateiendung zu finden, hilft der angehängte Parameter „`-e [Endung]`“. `-dw`

Ubuntu/Debian: Nala als Paketmanager

Das letzte große Update hat der Paketmanager `apt` mit dem Sprung auf Version 1.0 im Jahr 2014 erfahren. Seitdem gibt es einen Fortschrittsbalken und „`apt-get`“ ist für Installation nicht mehr nötig. Das sind kleine Verbesserungen. Noch mehr Komfort bietet die neuere Alternative `Nala` zur Paketverwaltung in der Kommandozeile.

`Nala` ist kein Front-End für `apt`, sondern ein eigenständiges Programm, das dem fortgeschrittenen Paketmanager `DNF` von Fedora nachempfunden ist. Die Ausgabe bei der Suche nach Paketen und deren Eigenschaften ist weit ausführlicher als bei `apt`. So werden auch einzelne Paketgrößen aufgeschlüsselt, es gibt einen Installationsverlauf

mit Undo-Funktion und die Unterstützung von mehreren Mirrorservern gleichzeitig. `Nala` kann dazu auch die Geschwindigkeit verfügbarer Server ermitteln.

Die Installation gelingt in Ubuntu/Debian/Mint über ein eigenes Repository. Dessen Aufnahme erledigt das Kommando `echo "deb`

```
[arch=amd64,arm64,armhf]
http://deb.volian.org/volian/scar/main" | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/volian-archive-scar-unstable.list
```

und den zugehörigen Schlüssel der Paketsignaturen holt dieser Befehl ab:

```
wget -qO - https://deb.volian.org/volian/scar.key | sudo tee /etc/apt/
```

```
trusted.gpg.d/volian-archive-scar-unstable.gpg
```

Ein fehleranfälliges Abtippen dieser komplexen Kommandos ist nicht nötig: Diese Befehlszeilen finden sich für bequemes Kopieren und Einfügen auch in der Onlinedokumentation zu `Nala` unter <https://gitlab.com/volian/nala/-/wikis/Installation>. Zur Installation in den unter-

stützten Distributionen stehen dann zwei Pakete bereit: Für Ubuntu 22.04, Linux Mint 21 sowie Debian Sid heißt das zu installierende Paket einfach „`nala`“. Für Debian 11 sowie Ubuntu 21.04 nennt sich das Paket „`nala-legacy`“, das dann mit `sudo apt update` `sudo apt install nala-legacy` zu installieren ist.

```
daver@mentos:~$ sudo nala search midnight
[sudo] Passwort für daver:
mc 3:4.8.27-1 [Ubuntu/jammy universe]
└─ Midnight Commander - a powerful file manager
mc-data 3:4.8.27-1 [Ubuntu/jammy universe]
└─ Midnight Commander - a powerful file manager -- data files
daver@mentos:~$ sudo nala install mc
```

Ersatz für `apt`: Die Suche nach Paketen ist mit `Nala` intuitiver als mit `apt-cache search` oder `apt search`. Der alternative Paketmanager `Nala` orientiert sich an `DNF` von Fedora.

Die Grundbefehle wie `sudo nala update` und `sudo nala upgrade` folgen der Syntax von `apt`, jedoch ist die tabellarische Auflistung der aktualisierbaren Pakete mit Größen und Versionsnummern detaillierter.

Die Suche in den Repositories mittels

`sudo nala <Suchbegriff>` ist intuitiver, denn Nala reagiert auf Paketnamen und auf deren Beschreibungstexte. Einen Extraservice hat der Entwickler

Spiegelserver auswählen: Unter den bekannten Mirroradressen von allgemeinen Paketquellen kann Nala die Reaktionszeiten ermitteln und erlaubt dann die Auswahl von Servern.

des Paketmanagers Nala ebenfalls noch mitgeben: Über `sudo nala fetch` kann der Paketmanager die Geschwindigkeit der Spiegelserver testen und eine Liste zusammenstellen. -dw

```
daver@mentos:~$ sudo nala fetch
[sudo] Passwort für daver:
Fetching Ubuntu mirrors...
Fastest Mirrors
-----
Index  Mirror                                     Score
-----  -----
1      http://mirror.deace.id/ubuntu/             11 ms
2      http://ubuntu.mirror.cambrium.nl/ubuntu/    28 ms
3      http://mirror.network32.net/ubuntu/         44 ms
4      http://linux.darppenguin.net/distros/ubuntu-archive/ 48 ms
5      https://mirror.alwyzon.net/ubuntu/         48 ms
6      http://archive.ubuntu.csg.uzh.ch/ubuntu/   50 ms
7      http://mirror.amsiohosting.net/archive.ubuntu.com/ 54 ms
8      http://ftp.hosteurope.de/mirror/archive.ubuntu.com/ 55 ms
9      http://ftp.stw-bonn.de/ubuntu/            56 ms
10     https://mirror.netcologne.de/ubuntu/       59 ms
11     http://ftp.litnet.lt/ubuntu/              60 ms
12     http://giano.com.dist.unige.it/ubuntu/     60 ms
13     http://mirror.serverloft.eu/ubuntu/ubuntu/ 60 ms
14     http://mirror.cloudhosting.lv/ubuntu/     62 ms
15     https://mirror.nl.leaseweb.net/ubuntu/    62 ms
16     http://ubuntu.mirror.true.nl/ubuntu/      63 ms

Score is how many milliseconds it takes to download the Release file
Spiegel, die Sie durch Leerzeichen getrennt halten möchten (1..16):
```

Dateiverwaltung: Komprimierte Kopie

```
GNU nano 5.4 .bashrc
101 if [ -f ~/.bash_aliases ]; then
102   . ~/.bash_aliases
103 fi
104
105 function bz2bak () { pbzip2 -v "$@" "$@" .bz2 ; }
106
107 # enable programmable completion features (you don't need to enable
108 # this, if it's already enabled in /etc/bash.bashrc and /etc/profile
109 # sources /etc/bash.bashrc).
```

Eine Funktion als Abkürzung: Hier ist in der Datei „`~/.bashrc`“ der Befehl `bz2bak` als Funktion festgelegt. Funktionen verarbeiten im Gegensatz zu Alias-Definitionen auch Variablen.

Bei umfangreichen Dateien wie Bilddateien oder Image-dateien von virtuellen Maschinen kann es immer wieder mal nötig sein, zwischendurch eine platzsparende Sicherheitskopie anzulegen.

Die schnellste und performanteste Methode dazu führt auf die Kommandozeile: Benötigt wird lediglich ein Packprogramm, das Datenströme verarbeitet und mehrere Threads auf die vorhandenen CPU-Kerne aufteilen kann.

Ein guter Kandidat dafür ist das Programm `pbzip2`, das herkömmliche „`bz2`“-Archive erstellt und in den Standard-Paketquellen aller Linux-Systeme vorhanden ist. In Debian/Ubuntu ist es mit

`sudo apt install pbzip2` zu installieren.

Um dann von einer Datei eine platzsparende Sicherheitskopie mit der Endung „`bzip2`“ anzulegen, dient dieses Kommando: `pbzip2 [datei.img] datei.img.bz2`

Im Unterschied zu ähnlichen Befehlen bleibt die Originaldatei hier erhalten und wird nicht weggepackt.

Wer dieses Kommando häufiger benötigt, kann sich in der Bash-Shell eine Abkürzung als Funktion bauen. Dazu kommt in die Datei „`bashrc`“ im Home-Verzeichnis ans Ende folgende zusätzliche Zeile:

```
function bz2bak () {
  pbzip2 -v < "$1" > "$1".
  bz2 ; }
```

Nach einer erneuten Anmeldung beziehungsweise einem erneuten Aufruf der Shell erstellt nun

`bz2bak Datei.img` umstandslos eine komprimierte

Sicherungskopie für die angegebene Datei. -dw

Dateien: Nach Datum zusammenfügen

Während Textdateien mit Dokumentationen meist in der Reihenfolge der Dateinamen zusammengefügt werden sollen, wenn diese Kapitelnummern entsprechen, sind bei Logdateien die Zeitstempel der Dateien ausschlaggebend. Mit einer sortierten Dateiliste gelingt beides.

Sortieren und Zusammenkopieren ist in der Shell einfach: Sollen einfach alle Textdateien in einem Verzeichnis nach jener Abfolge in einer einzigen Datei zusammengefasst werden, die den Dateinamen entspricht (so wie sie der Befehl „`ls -l`“ sor-

tiert), dann genügt diese einfache Kommando:

```
cat *.txt > neu.txt
```

Bei Protokoll- und Logdateien ist eine Namenssortierung hingegen ungünstig, denn hier ist die Erstellungszeit der Dateien ausschlaggebend für die korrekte chronologische Sortierung. Folgender Befehl

```
cat $(ls -ltr *.log)
> neu.txt
```

übernimmt die Ausgabe von „`ls -ltr *.log`“, die alle Dateien mit der Endung „`.log`“ aufsteigend nach Erstellungszeit auflistet, und schreibt sie dann in dieser Abfolge in die Ausgabedatei. -dw

```
daver@thnker logs]$ ls -ltr
insgesamt 36
-rw-r--r-- 1 daver daver 1 28. Aug 13:26 log_5155663.log
-rw-r--r-- 1 daver daver 1 28. Aug 13:26 log_4331320.log
-rw-r--r-- 1 daver daver 1 28. Aug 13:26 log_3103696.log
-rw-r--r-- 1 daver daver 1 28. Aug 13:26 log_9369019.log
-rw-r--r-- 1 daver daver 2 28. Aug 14:44 log_2052516.log
-rw-r--r-- 1 daver daver 2 28. Aug 14:44 log_0175441.log
-rw-r--r-- 1 daver daver 2 28. Aug 14:44 log_8405914.log
-rw-r--r-- 1 daver daver 2 28. Aug 14:44 log_1086827.log
-rw-r--r-- 1 daver daver 3 28. Aug 14:44 log_3561180.log
[daver@thnker logs]$ cat $(ls -ltr *.log) > neu.log
```

Sortieren und zusammenfügen: Dieser Befehl sortiert die Dateien nach Erstellungszeit und kopiert sie in dieser chronologischen Reihenfolge in eine Sammeldatei.

Gebändigte Geräte

In den Hardwaretipps geht es mit Techniken zum automatischen Herunterfahren um das Thema Stromsparen. Für AMD-Ryzen-CPU's gibt es einen Tipp zur Systemstabilität und für virtuelle Maschinen einen für höhere Bildschirmauflösung.

Strom sparen: Bei Inaktivität abschalten

Bei heimischen Linux-Servern, die nicht permanent, sondern in den üblichen Geschäftszeiten benötigt werden, empfiehlt sich ein Abschalten bei längerer Inaktivität. Es gibt mehrere Wege, ein Linux-System bei Inaktivität abzuschalten und nicht nur in den Ruhezustand zu versetzen.

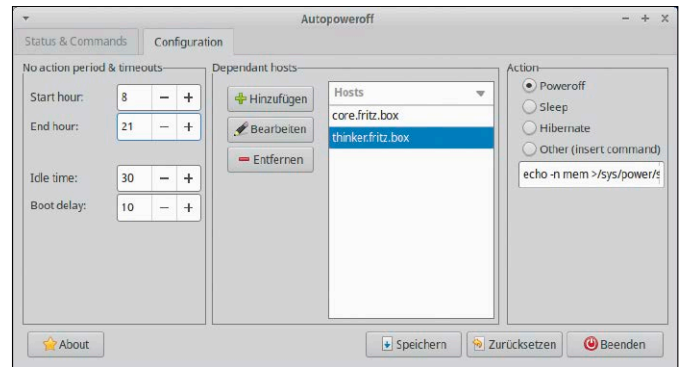
Was Inaktivität bedeutet, ist von der Rolle eines Linux-Systems abhängig. Wir stellen hier zwei unterschiedliche Lösungen für moderne Desktops und Linux-Server im LAN vor.

Desktopsystem: Unter den Umgebungen Gnome und KDE Plasma kann der Systemd-Dienst Logind das System nach einem vordefinierten Zeitraum ohne Aktionen automatisch herunterfahren. Die Konfiguration dazu findet sich in der Datei „/etc/systemd/logind.conf“, deren Bearbeitung root-Recht verlangt. Per Standard sind alle

Optionen mit „#“ auskommentiert. Um ein System beispielsweise nach 30 Minuten Leerlauf abzuschalten, sind nur diese beiden Zeilen nötig:

```
IdleAction=poweroff
IdleActionSec=30min
```

Aktiv sind die Einstellungen noch nicht sofort, sondern erst nach dem nächsten System-Neustart. **Server:** Ohne Gnome oder KDE kann Logind nicht erkennen, ob User oder dessen Prozesse aktiv sind. Für diese Linux-Systeme bietet sich eine andere Lösung mittels einem nachgerüsteten Systemd-Dienst an. Autopoweroff (<https://github.com/deragon/autopoweroff/releases>) liegt als DEB-Paket für Debian, Ubuntu sowie Derivate vor, ferner als RPM-Paket für Fedora und Open Suse. Der Dienst beobachtet nicht nur Benutzeraktivität, sondern auf Wunsch auch die CPU-Auslastung. Außerdem können für Dateiserver Hostna-



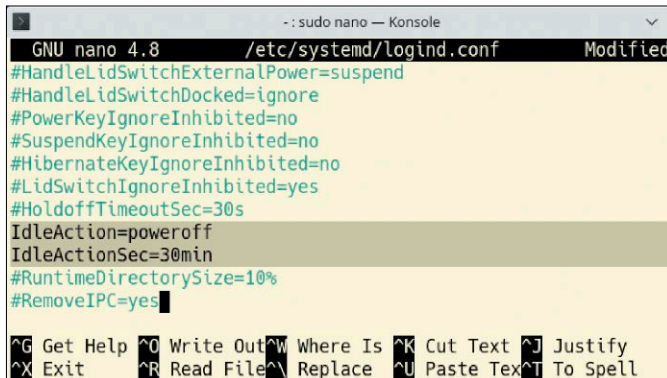
Autopoweroff mit der Hilfsanwendung konfigurieren: Dieses Tool kann mehr als Systemd und macht das Herunterfahren von mehreren Bedingungen abhängig.

men angegeben werden, die auf einen Ping antworten sollen. Die Idee dahinter ist, dass Autopoweroff einen Server noch nicht ausschaltet, wenn noch bestimmte Arbeitsrechner im LAN eingeschaltet sind. Zudem gibt es eine Zeitschaltung, ab wann ein Server automatisch heruntergefahren werden darf. Die Installation des DEB-Paketes erfolgt mit

```
sudo apt install
./autopoweroff_4.1.1_
all.deb
```

```
sudo systemctl enable
--now autopoweroff
```

startet dann den zugehörigen Systemd-Dienst. Die Konfiguration erfolgt über die Datei „/etc/autopoweroff/autopoweroff.conf“, deren Syntax unter <https://github.com/deragon/autopoweroff> erläutert ist. Zusätzlich gibt es aber auch eine (englischsprachige) Oberfläche zur Konfiguration als „autopoweroff-gui_4.1.1_all.deb“ und „autopoweroff-4.1.1-1.noarch.rpm“ für Desktop-Linux. -dw



Nichts los hier? Mit Systemd und dem Dienst Logind ist es möglich, ein Linux mit Gnome oder KDE nach Inaktivität herunterzufahren (hier nach 30 Minuten).

Bildschirm: Zu geringe Auflösung

In virtuellen Maschinen, aber auch auf exotischer Hardware passiert es immer wieder, dass ein Linux-Gastsystem nur sehr geringe Auflösungen wie 1024 x 768 erkennt.

Welche Auflösungen für ein Gastsystem bereitstehen, ist einerseits vom ausgewählten Grafiktreiber, andererseits vom zugewiesenen Video-RAM abhängig. Für angenehme Auflö-

sungen bis 1920 × 1080 Pixel (1080p) sind 16 MB an zugewiesenem RAM genug. Allerdings kann ein Linux-Gast auch dann die maximal verfügbare Auflösung in VMs nicht immer automatisch ermitteln und bleibt dann bei der typischen Vesa-Auflösung von 1024 × 768.

Zuerst empfiehlt sich eine Überprüfung im System, wie viel Video-RAM zugewiesen beziehungsweise erkannt wurde. Diese erledigt in einem Terminalfenster dieses Kommando:

```
glxinfo | egrep -i
'device|memory'
```

Die Zeile „Video memory“ gibt den Videospeicher in KB aus. Gibt es genug Video-RAM, so sollte die grafische Oberfläche mit Xorg und nicht mit Wayland gestartet werden. In einem Terminalfenster zeigt die Eingabe `xrandr` die aktuelle, ferner die verfügbaren Auflösungen an. Gibt es dort die Option 1920 × 1080 in der angezeigten Liste, so wechselt der Befehl

```
xrandr -s 1920x1080
```

zu diesem Modus. Wird die gewünschte Auflösung nicht aufgelistet, so kann es immer noch helfen, einen Eintrag über Modeline-Parameter selbst hinzuzufügen, welcher nach dem Vesa-Standard mit den meisten Monitoren und Grafikkarten kompatibel ist. Diese Parameter berechnet das Kommandozeilentool `cvt` passend zur angegebenen Auflösung:

```
cvt 1920 1080
```

Dieses Kommando liefert nun in der zweiten Zeile, die mit „Modeline“ beginnt, diese Angaben:

```
Modeline
"1920x1080_60.00" 173.00
1920 2048 2248 2576 1080
1083 1088 1120 -hsync
```

Nun hilft wieder das Werkzeug `xrandr`, um aus diesen Informationen einen Grafikmodus zu bauen. Relevant ist dabei nur der Teil hinter „Modeline“. Es sind dazu zwei Befehle nötig: Zuerst definiert

```
xrandr --newmode
"1920x1080_60.00" 173.00
1920 2048 2248 2576 1080
1083 1088 1120 -hsync
+vsync
```

diesen neuen Modus unter dem Namen „1920x1080_60.00“ und die Eingabe von

```
xrandr --addmode
Virtual-1
"1920x1080_60.00"
```

weist der aktiven Bildschirmausgabe dann namens „Virtual-1“ diese neue Option zu. Die Bezeichnung ist hier nur ein Beispiel. Die tatsächliche Bezeichnung wird von `xrandr` oben in der zweiten Zeile angezeigt. Danach kann die Eingabe von

```
xrandr -s
"1920x1080_60.00"
```

den neuen Modus aktivieren. Um die Einstellungen permanent zu übernehmen, eignet sich die Datei „.profile“ im Home-Verzeichnis, um dort am Ende alle drei `xrandr`-Befehle einzutragen. -dw

```
GNU nano 4.8 .profile
if [ -d "$HOME/bin" ]; then
  PATH="$HOME/bin:$PATH"
fi

# set PATH so it includes user's private bin if it exists
if [ -d "$HOME/.local/bin" ]; then
  PATH="$HOME/.local/bin:$PATH"
fi

xrandr --newmode "1920x1080_60.00" 173.00 1920 2048 2248 2576 1080 1083 1120
xrandr --addmode Virtual-1 1920x1080_60.00
```

Auflösungen definieren: Linux-Systeme in virtuellen Maschinen bieten häufig nicht die gewünschte Auflösung. Ergänzungen in der Datei „.profile“ können individuelle Auflösungen dauerhaft festlegen.

AMD Ryzen: Ruhezustand verliert NVMEs



Kooperieren nicht optimal mit Linux: Aktuelle Ryzen-Systeme benötigen den Kernel-Parameter „iommu=pt“, sonst fehlen PCI-E-Geräte nach dem Ruhezustand.

Das Zusammenspiel von Hauptplatinen und Laptops mit AMD Ryzen und Linux ist weiterhin von etlichen Bugs getrübt, deren Lösung der Hersteller AMD weiter und weiter verschieben muss. Ein besonders heftiger Bug in der Firmware von AMD wirft NVME-Laufwerke nach dem Standby einfach aus dem PCI-E-Bus.

Bei Laptops und Hauptplatinen, die nach der Rückkehr aus dem Ruhezustand die NVME-Datenträger nicht mehr finden und damit komplett abstürzen, hilft dieser Kernel-Parameter:

```
iommu=pt
```

Diese Bootoption wird dem Kernel über den Bootloader Grub mitgegeben und steht für „I/O Memory Management Unit Passthrough“. Sie verhindert, dass der Kernel den PCI-Express-Geräten, zu welchen auch NVME-Laufwerke gehören, eine virtuelle Speicheradresse zuweist. Diese Ergänzung löst das spezifische Problem mit NVMEs und AMD-Prozessoren nach unseren Tests und den Erkenntnissen der Linux-Kernel-Mailingliste (<https://bit.ly/3cguE7y>).

Der Parameter kann interaktiv beim Booten von Linux-Systemen angegeben werden. Dazu unterbricht man mit Taste E den

Bootvorgang und ruft dann im Bootloader Grub den markierten Eintrag in einem simplen Editor auf. Zusätzliche Kernel-Parameter kommen hier ans Ende jener Zeile, die mit „linux“ beginnt. Die Taste F10 bootet das System dann mit diesem Parameter.

Dauerhaft kann man den Parameter in die Datei „/etc/default/grub“ eintragen, die man auf der Kommandozeile mit `sudoedit /etc/default/grub` öffnet. Dort kommt der Parameter in die Zeile „GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT“ (Beispiel):

```
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="quiet splash iommu=pt"
```

Damit die Änderung wirksam ist, muss in Debian/Ubuntu anschließend die Grub-Konfiguration mit dem Befehl `sudo update-grub` aktualisiert werden. In Fedora, RHEL und Abkömmlingen lautet dieser Befehl

```
sudo grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg
```

und Manjaro/Arch Linux verlangen

```
sudo grub-mkconfig -o /boot/grub/grub.cfg
```

zur Grub-Aktualisierung. -dw

Softwaretipps

Das oft von Apple-Nutzern weitergegebene, aber mit Patenten belastete Bildformat HEIC von Apple kann mittlerweile auch Linux öffnen und konvertieren. Zudem ist das Paketmanagement von Arch Linux ein weiteres Thema der Softwaretipps.

Bildformate: HEIF und HEIC öffnen

Das neuere Bildformat HEIC (High Efficiency Image File Format) ist mittlerweile häufiger anzutreffen, denn iPhones bevorzugen diesen Dateityp bei Fotos. Die Unterstützung für HEIF und das verwandte Apple-Format HEIC ist noch nicht in allen Linux-Distributionen optimal – aber mit Hilfsprogrammen ist zumindest eine Konvertierung möglich.

Ganz unabhängig vom verwendeten Desktop können Bildbearbeitungen den Dateityp HEIF öffnen – und zwar schon seit Version 2.10.22, die vor zwei Jahren erschien. In Fedora ist das HEIC-Format aus patentrechtlichen Gründen in Gimp zunächst nicht verfügbar – denn diese Distribution geht mit Lizenzfragen sehr strikt um. Fedora verlangt erst noch das Paket „gimp-heif-plugin“ aus dem separaten Repository RPM Fusion (<https://rpmfusion.org>), dessen Einbindung in Fedora für Codecs und Player auf Desktopsystemen sowieso immer empfehlenswert ist.

Debian/Ubuntu: Diese Systeme können in ihren aktuellen Ausgaben HEIC und HEIF nicht nur in Gimp öffnen, sondern dank einer nachrüstbaren Bibliothek auch im Gnome-Bildbetrachter. Dazu ist über den Befehl `sudo apt install heif-gdk-pixbuf` lediglich die Installation dieser

Gnome kann in Ubuntu 22.04 und Debian Sid schon mit den HEIC/HEIF-Bildformaten umgehen. Es fehlt nur eine GTK-Bibliothek aus den Standard-Paketquellen.

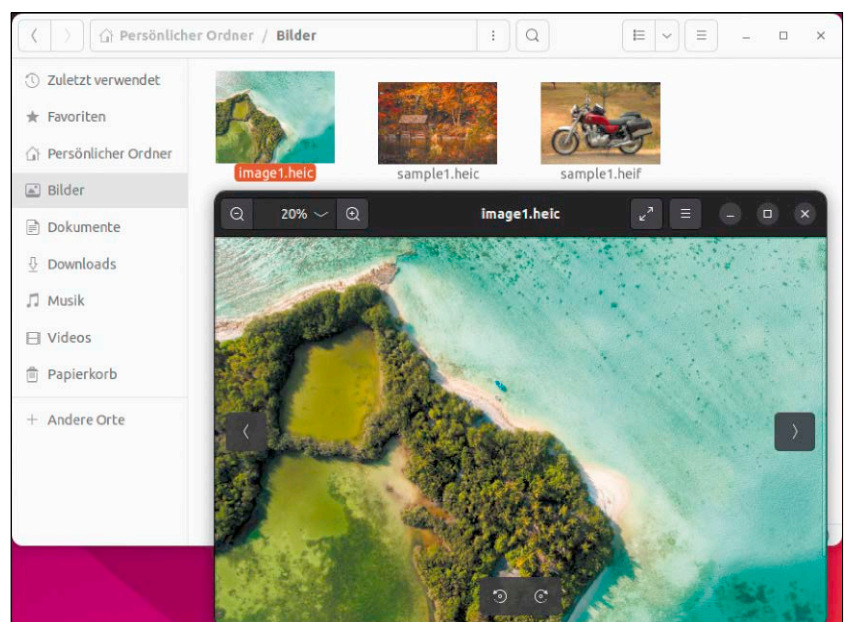
Bibliothek aus den Standard-Paketquellen nötig. Danach klappt die Bildvorschau im Dateimanager Nautilus und die Ansicht im Bildbetrachter. In KDE Plasma sind diese Fähigkeiten nicht ganz so einfach nachgerüstet, denn erst mit Ubuntu 22.04 beziehungsweise Debian Sid kann KDE mit HEIC/HEIF umgehen. Dazu ist die Installation des Pakets „kimageformat-plugins“ nötig.

HEIF/HEIC konvertieren: Wer keines der Linux-Systeme einsetzt, für die es bereits eine Lösung gibt, muss andere Wege zur Umwandlung in ein gebräuchlicheres Bildformat suchen. Für das freie Format HEIF gibt es Imagemagick, das in je-

der Linux-Distribution verfügbar ist und in Debian/Ubuntu beispielsweise mit `sudo apt install imagemagick` zu installieren ist. Eine Konvertierung nach PNG oder ein anderes Bildformat nimmt dann der Befehl `convert bild.heif bild.png` vor. Leider verbieten es die Sonderwege von Apple den Entwicklern von Imagemagick, das HEIC-Format ebenfalls aufzunehmen, und deshalb ist für diese Bilder nochmal ein weiteres Kommandozeilentool nötig: Auf der Github-Seite <https://github.com/monostream/tifig> gibt es mit „tifig-static-0.2.2.tar.gz“

eine bereits vorkompilierte Binary zum Download. Nach dem Herunterladen und Entpacken mittels `tar xzvf tifig-static-0.2.2.tar.gz` `chmod +x tifig` kann dann der Aufruf `./tifig -v -p bild.heic bild.png` die angegebene HEIC-Bilddatei in das PNG-Format konvertieren. Auch die Angabe JPG ist als Zielformat möglich.

tifig 0.2.2: Konvertierung für Apple-HEIC-Dateien für die Kommandozeile, fertige Binary unter <https://github.com/monostream/tifig/releases> (3,3 MB) -dw



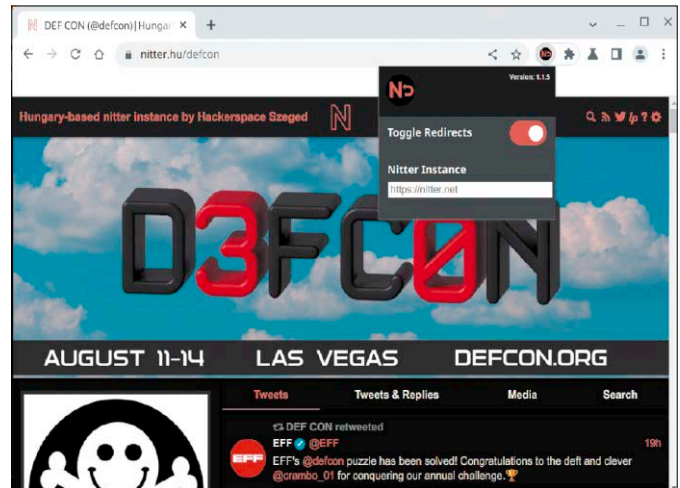
Nitter: Alternatives Twitter-Front-End

Panik, Bots und Shitstorms: Twitter scheint vorerst seine besten Zeiten hinter sich zu haben, nachdem mit Jack Dorsey einer Gründer von Bord ist und eine Übernahme durch Elon Musk platzte. Wer dennoch Accounts auf Twitter folgen und mitlesen will, kann das ohne Anmeldung über das alternative Front-End Nitter tun.

Bei Nitter (<https://github.com/zedeus/nitter>) handelt es sich um einen Application-Proxyserver, welcher den Twitter-Inhalt über die Twitter-API abgreift und ohne Tracking, ohne Javascripts und ohne Log-in-Popups anonym ausliefert. Es ist nicht nötig, Nitter dafür selbst auf einem Server einzurichten – diesen Service erledigt schon

der Entwickler des Front-Ends auf seinem eigenen Server <https://nitter.net>, der in Deutschland gehostet ist. Eine Liste unter <https://github.com/zedeus/nitter/wiki/Instances> zeigt weitere Nitter-Instanzen rund um den Globus an. Um einen Twitter-Feed damit aufzurufen, muss lediglich „twitter.com“ gegen die alternative Adresse „nitter.net“ ersetzt werden. Dafür gibt es auch Browsererweiterungen für Chrome/Chromium und Firefox, welche diese Ersetzung automatisch erledigen. Welche Nitter-Instanz dazu dienen soll, ist über die Erweiterung konfigurierbar.

Nitter Redirect 1.1.5: Browsererweiterung zum automatischen Umleiten von Links zu



Feeds lesen ohne Twitter.com: Wem die offizielle Webseite zu lahm, zu überfrachtet, zu wenig anonym ist, kann Twitter via <https://nitter.net> über einen Applikations-Proxy aufrufen.

Twitter.com auf Nitter. Installation in Firefox unter [https://ad-](https://addons.mozilla.org/de/firefox/add-)

[don/nitter-redirect](https://addons.mozilla.org/de/firefox/add-) und für Chrome/Chromium unter <https://tinyurl.com/s5a479v4>. -dw

Upscayl: Bilder vergrößern mit KI

Mit Upscayl muss die Vergrößerung von Bitmap-Bildern nicht immer verlustreich sein, obwohl einzelne Pixel nicht einfach skalierbar sind. Mit künstlicher Intelligenz (KI) geht etwas mehr und dem Programm Upscayl gelingen damit gute Ergebnisse.

Mit Upscayl ist möglich, auch verpixelte Fotos im JPG-Format mit Rauschen und starken Artefakten zu verbessern. Der im Hintergrund verwendete Algorithmus ist Real-ESRGAN (<https://github.com/xinntao/Real-ESRGAN>), der sehr gut für Fotos geeignet ist.

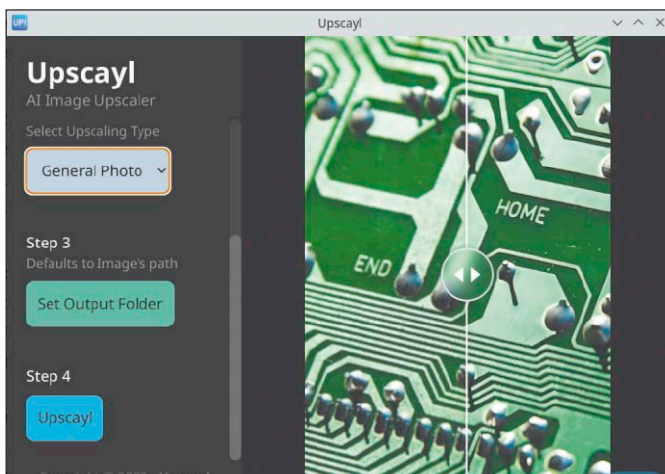
Upscayl ist unter Linux sehr einfach in Form eines AppImages eingerichtet. Es gibt hinsichtlich der möglichen Dateigröße des Ausgangsmaterials keine Begrenzungen, und die (englischsprachige) Oberfläche ist selbsterklärend. Für das fertig berechnete Bild gibt es einen beeindruckenden Vorher-Nachher-Vergleich mittels eines Schiebereglers.

Die Hardwareanforderungen sind allerdings nicht ganz ohne: Upscayl ist zwar nicht wie andere Tools dieser Art an eine Nvidia-Grafikkarte und die Schnittstelle Cuda gebunden, verlangt aber nach einem Grafikkchip oder einer modernen GPU wie dem AMD Zen 2 mit Unterstützung von Vulkan Compute, das hier als API für die Berechnungen eingesetzt wird. Ob Vulkan prinzipiell funktioniert, zeigt der Aufruf des kleinen Demos „vkcube“, welches in allen Li-

nux-Distributionen über das Paket „vulkan-tools“ bereitgestellt wird.

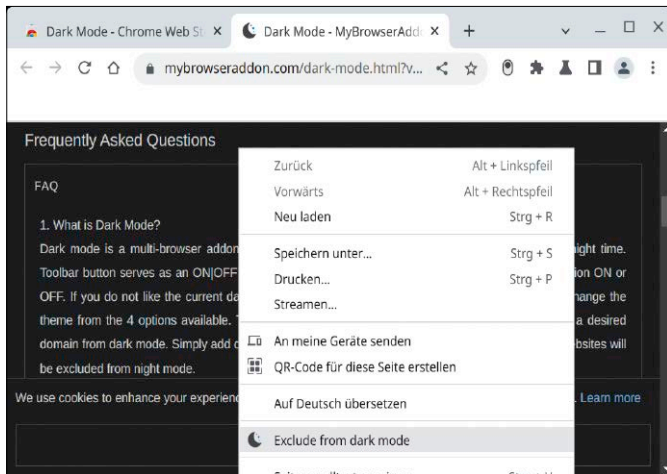
Upscayl liegt unter <https://github.com/upscayl/upscayl/releases> als AppImage zum Download vor und wird nach dem Herunterladen mit `chmod +x [Dateiname]` ausführbar gemacht. Der Aufruf `./Upscayl-1.2.0.AppImage` startet das Programm. Links nimmt das Auswahlfeld „Select Image“ die gewünschte Bilddatei an und „Select upscaling type“ bietet zwei leicht unterschiedliche Algorithmen zur Fotovergrößerung („General Photo“) oder für Linienzeichnungen.

Upscayl 1.2: zur qualitativen Verbesserung verpixelter Grafikdateien, Open Source, englischsprachig, Download unter <https://github.com/upscayl/upscayl> (193 MB). -dw



Bereinigt, geschärft und Artefakte entfernt: Upscayl nutzt mit dem Algorithmus Real-ESRGAN eine KI-Methode, um pixelige Bilddateien zu verbessern.

Browser: Dunkle Gewänder für alle



In Schwarz: Die Browsererweiterung Dark Mode invertiert die Schrift der meisten Webseiten in einem ansehnlichen Stil, der in schlechten Lichtverhältnissen augenfreundlicher ist.

Abends und bei schlechten Lichtverhältnissen ist es meist angenehmer, am Bildschirm in einem dunklen Modus beziehungsweise mit invertierten Farbschemata zu arbeiten. Auch Webbrowser wie Firefox unterstützen mittlerweile einen dunklen Modus. Einige Webseiten folgen diesen Einstellungen sogar, aber bei weitem nicht alle. Ein Browser-Add-on hilft nach.

Die Erweiterung mit dem schlichten Namen „Dark Mode“ liegt für Firefox sowie Chrome/Chromium vor und kann beliebige Webseiten mit modifiziertem CSS im Browser in ein dunkles Gewand kleiden.

Dazu legt die Erweiterung einen Schalter in der Symbolleis-

te ab, um den Modus bei Bedarf für alle Seiten zu aktivieren. Das dunkle Farbschema wird aber nicht auf sämtlichen Websites funktionieren und gut aussehen.

Für diese Ausnahmen gibt es per Rechtsklick in das Browserfenster mit dem Punkt „Exclude from dark mode“ die Möglichkeit, die aktuelle Seite vom aktivierten dunklen Modus auszunehmen.

Dark Mode 0.4.5: Add-on für Firefox (<https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/dark-mode-webextension>) und Chrome/Chromium (<https://tinyurl.com/3m4uv4js>), um einen dunklen Modus für jede Website zu aktivieren. -dw

Signal-Desktop: Minimierter Start

Mit Signal-Desktop steht für Linux ein Client für den sicheren Messengerdienst Signal bereit. Viele Anwender benötigen den Messenger auf dem Desktop erst einmal dezent im Hintergrund: Was der Linux-Version von Signal in ihren Einstellungen zu fehlen

scheint, ist eine Option für den minimierten Start.

Es geht dennoch, nämlich über einen Startparameter, der dem Programmaufruf direkt angehängt wird.

Der Parameter „--start-in-tray“ startet Signal-Desktop minimiert. Auf den diversen Linux-

Desktops muss nun der Starter des Programms mit diesem Zusatz ergänzt werden. Generell haben Starter die Endung „.desktop“ und systemweite Starter liegen im Ordner „/usr/share/applications“. Der Dateiname des Starters für Signal lautet hier beispielsweise „signal-desktop.desktop“.

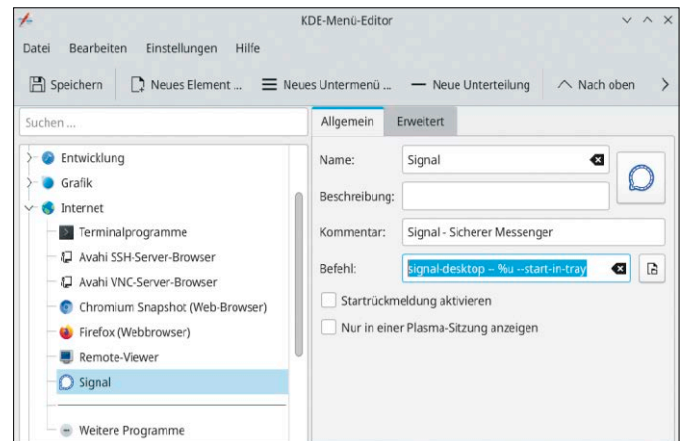
Es ist aber nicht notwendig, mit einem Texteditor diese Datei direkt zu verändern. Viel einfacher erledigt das ein Menüeditor, den viele Desktopumgebungen bereits mitbringen. In KDE Plasma genügt beispielsweise ein Rechtsklick auf das Symbol des Anwendungsmenüs, um dann mit „Menüeinträge bearbeiten“ den Menüeditor aufzurufen. Auch Mate hat mit Mozo ein entsprechendes Programm an Bord. Etwas schwieriger gestaltet sich die Ergän-

zung eines neuen Menüpunkts unter Gnome. Hier ist es erst mal nötig, den Menüeditor Alacarte nachzuinstallieren, was unter Debian/Ubuntu mit dem Befehl

```
sudo apt-get install alacarte
```

schnell erledigt ist. Das Programm findet sich dann in Gnome über die „Aktivitäten“.

Die Vorgehensweise ist dann in allen Menüeditoren ähnlich: In der Kategorie „Internet“ findet sich der Eintrag zu Signal und nach einem Klick darauf sind dessen Eigenschaften änderbar. Für den Startparameter ausschlaggebend ist das Feld „Befehl“ beziehungsweise „Command“. Hier kommt mit `signal-desktop -- %u --start-in-tray` der zusätzliche Parameter an das Ende des Kommandos. -dw



Der Programmeintrag von Signal-Desktop in KDE: Der Parameter „--start-in-tray“ im Feld „Befehl“ startet das Programmfenster des Messengers minimiert.

Libre Office: Standardfonts vorgeben

Welche Schriftarten die Libre Office-Programme Writer und Calc in der Voreinstellung nutzen, ist nicht zuletzt von der verwendeten Linux-Distribution abhängig. Nicht immer sind die Standardfonts behaglich. Beim regelmäßigen Austausch von Dokumen-

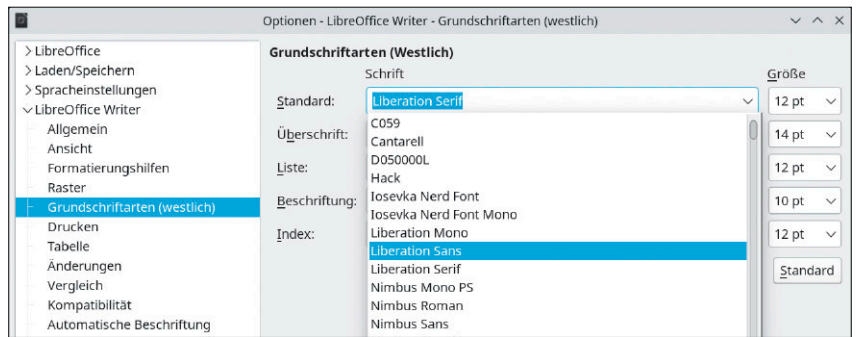
ten mit Anwendern von Microsoft Office ist es generell von Vorteil, Microsoft Arial in Libre Office als Standardschrift einzurichten.

Die Vorgehensweise in Writer und Calc zur Definition der jeweiligen Standardschriftart unterscheidet sich.

Writer: Hier ist es einfach, denn unter „Extras → Optionen → LibreOffice Writer → Grundschriftarten (westlich)“ findet sich eine Tabelle mit den Standardschriften für verschiedene Elemente und deren Größe in neuen Dokumenten. Die Einstellungen hier wirken sich auch auf die Standard-Dokumentvorlage aus.

Calc: Hier ist eine manuelle Modifikation der verwendeten Standard-Dokumentvorlage notwendig, um die Schriftart für neue Tabellen zu ändern. Das ist aber nicht schwer. Zuerst erstellt man über „Datei → Neu“ ein neues Tabellendokument

Dokumente mit der gewünschten Schriftart erstellen: Im Libre Office Writer gibt es dazu diesen Einstellungsdialog. Calc verlangt eine geänderte Dokumentvorlage.



und markiert dann alle Zellen mit der Tastenkombination Strg-A. Welche Standardschriftart in Zukunft aktiv sein soll, gibt dann das Feld der Schriftarten vor. Danach geht es auf den Menüpunkt „Datei → Dokument-

vorlagen → Als Dokumentvorlage speichern“, der einen neuen Dialog öffnet. Dort kommt in das oberste Feld ein beliebiger Name, etwa „Calc“ und in der Liste darunter wählt man als Kategorie „Meine Dokument-

vorlagen“ und setzt ganz unten einen Haken vor die Option „Dokumentvorlage als Standard setzen“. Wichtig ist es zu beachten, dass diese Vorlage auch Zoomfaktor und Zellgrößen mit speichert. **-dw**

Arch Linux/Manjaro: Yay und das sudo-Passwort

Unter Arch Linux und Varianten steckt im Paketmanager yay, der Pakete aus AUR-Quellen kompiliert, eine kleine Falle. Yay verweigert den Aufruf per vorangestelltem „sudo“ – aus gutem Grund: Denn heruntergeladene Build-Scripts könnten dem System gefährlich werden. Der Paketmanager verlangt später aber das sudo-Passwort, um nach unbestimmter Zeit des Kompilierens die fertigen Pakete zu installieren.

Die Passwortabfrage läuft in einem Time-out, wenn man nach längerer Zeit das Konsolenfenster nicht vor Augen hat. Ver-

passt man diesen, war das eventuell lange Kompilieren erst mal umsonst. Eine Lösung liefert yay aber inzwischen selbst mit: Wird der Paketmanager mit dem angehängten Parameter „--sudoloop“ ausgeführt, dann erfolgt die Passwortheingabe gleich zu Beginn und nicht mehr nach einer unbestimmten Kompilierzeit:

```
yay -S [Paket] --sudoloop
```

Ein Nachteil sollte aber nicht unterschlagen werden: Solange yay so läuft, handelt es sich um eine geöffnete sudo-Sitzung. Der Rechner sollte also währenddessen nicht unbeaufsichtigt sein. **-dw**

```
Terminal- daver@endivie:~
[daver@endivie ~]$ yay -S wmsystray
:: Prüfe auf mögliche Konflikte...
:: Prüfe auf mögliche interne Konflikte...
[Aur:1] wmsystray-0.1.1-7

1 wmsystray (Build-Dateien sind vorhanden)
=> Pakete für neuen Build?
=> [N] Keine [A]lle [Ab]brechen [I]nstalliert [No]nicht installiert
oder (1 2 3, 1-3, ^4)
=> ^C
[daver@endivie ~]$ yay -S wmsystray --sudoloop
```

Nie wieder Time-outs: Der Arch-Paketmanager yay zur Kompilierung von Softwarepaketen kann das sudo-Passwort gleich zu Beginn abfragen. Dafür sorgt der Parameter „--sudoloop“.

Libre Office Calc: Blattnamen auslesen

Tabellendokumente mit mehreren Blättern sind oft in Kategorien oder nach Monaten aufgeteilt. Mit einer Formel ist es in Libre Office Calc möglich, den Blattnamen des geöffneten Dokuments auszulesen und beispielsweise als Überschrift zu verwenden.

Der Schlüssel zum Blattnamen in Tabellendokumenten liegt in dieser Funktion:

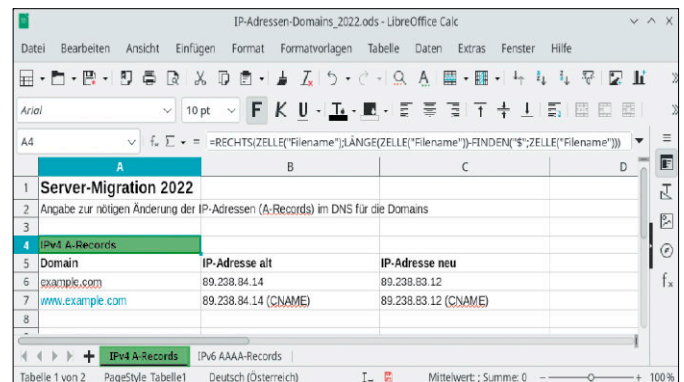
```
=ZELLE("Filename")
```

Der Bezug „Filename“ schreibt nicht nur den Dateipfad in eine Zelle, sondern zusätzlich den

Blattnamen. Durch Zeichenkettenverarbeitung lässt sich der Blattname aus dieser Information isolieren:

```
=RECHTS(ZELLE("Filename"),LÄNGE(ZELLE("Filename"))-FINDEN("$",ZELLE("Filename")))
```

Diese Formel, im Funktionsfeld in Calc in einer Zeile eingegeben, liefert dort ausschließlich den Blattnamen zurück. Die aktuelle Datei muss dazu aber erst einmal gespeichert sein, denn sonst bleibt der Bezug „Filename“ leer. **-dw**



Per Formel den Blattnamen ermitteln: Um Tabellenblätter automatisch mit konsistenten Überschriften zu versehen, filtert diese Formel den Blattnamen aus dem kompletten Dateipfad.

Komfortable Desktops

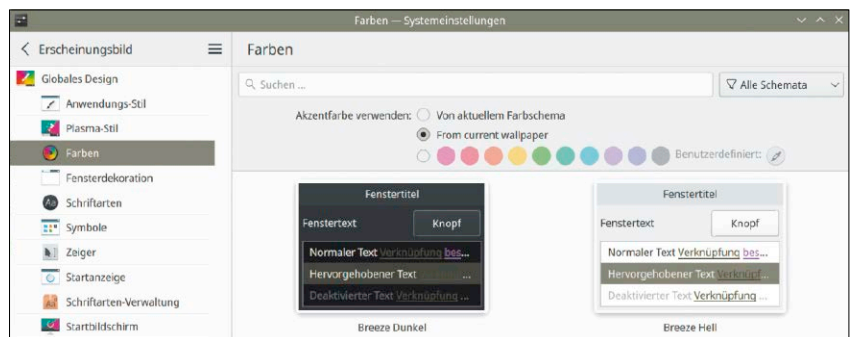
In den Desktoptipps bekommt Gnome einen Sessionmanager und KDE Plasma zeigt sich farbenfroh – mit dynamischen Farbakzenten. Der RDP-Server von Gnome ab Version 42 verwandelt ein Tablet mit Android oder iOS in einen zweiten Monitor.

KDE Plasma: Automatische Farbakzente

Während das KDE-Team schon an Version 5.26 der Desktopumgebung arbeitet, ist KDE Plasma 5.25 in allen aktuellen Linux-Distributionen angekommen. Eine sehenswerte, charmante Neuerung sind Farbakzente für Menüelemente des Desktops, die dynamisch aus den Farben des Hintergrundbilds berechnet werden.

Diese neue Option ist in den KDE-Einstellungen unter „Erscheinungsbild → Farben → Akzentfarbe verwenden“ untergebracht. Die derzeit noch englischsprachige Einstellung

Farbenfrohes KDE: Ist diese neue Einstellung (ab KDE Plasma 5.25) aktiviert, dann generiert der Desktop sein Farbschema automatisch aus den Farben des Bildschirmhintergrunds.



„From current wallpaper“ generiert aus den dominanten Farben des Hintergrundbilds die Farben der Menüelemente. Wer es noch etwas verspielter will: Der Farbwechsel funktioniert

auch, wenn als Hintergrund eine Diashow eingerichtet ist, wie sie mit einem Rechtsklick auf den Desktop mit „Arbeitsfläche und Hintergrundbild einrichten → Hintergrundbild →

Hintergrundbild-Typ“ zur Verfügung steht.

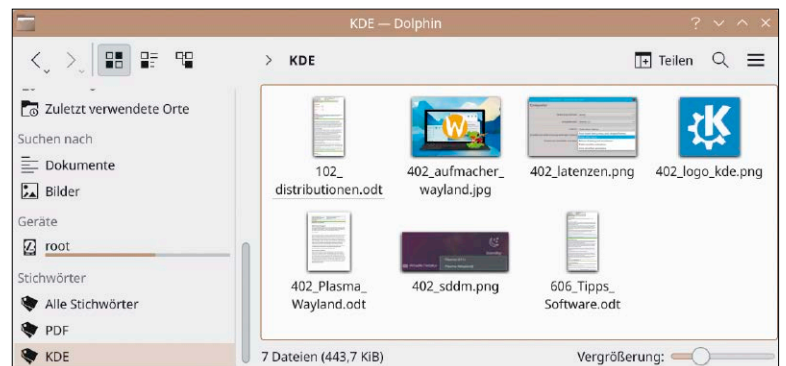
Mit jedem neuen Bild ändern sich dann auch die Farben der Desktopelemente in einem weichen Übergang. **-dw**

KDE Plasma: Tags im Dateimanager

Der Dateimanager Dolphin kann Dateien und Ordner mit „Stichwörtern“ (Tags) versehen und so beispielsweise Dateien in unterschiedlichen Verzeichnissen unter einem Thema zusammenfassen. Im Hintergrund kümmert sich die KDE-Suchmaschine Baloo um die Zuordnung von Tags und die passende Darstellung von Dateien sowie Ordnern.

In Dolphin müssen Stichwörter erst erstellt werden. Ein Rechtsklick auf Dateien oder Order zeigt dafür den Punkt „Stichwörter zuweisen → Neu erstellen“ an. Alle neu hinzugefügten Tags tauchen dann ebenfalls in diesem Kontextmenü auf, um

Stichwörter in Dolphin: Um die Funktion, Dateien und Ordner mit gemeinsamen Stichwörtern (Tags) zusammenzufassen, kümmert sich im Hintergrund der Suchdienst Baloo.



sie im Dateimanager einem Objekt anzuheften.

Um nur jene Objekte mit einem bestimmten Stichwort im Hauptfenster anzuzeigen, dient die Seitenleiste links, die unterhalb von „Stichwörter“ ganz

unten alle vergebenen Tags auflistet.

Damit diese Zuweisung und Auflistung funktioniert, muss die KDE-Komponente Baloo im Hintergrund laufen. Dies ist zwar von Haus aus der Fall, aber

viele Anwender schalten diese Suchmaschine ab, um Systemressourcen zu sparen. Im KDE-Menü führt der Eintrag „Dateisuche“ zu Baloo. Anhand eines Schalters lässt sich Suche aktivieren oder deaktivieren. **-dw**

Mauszeiger: Bei Bedarf verbergen

Es gibt Situationen, in welchen der Mauszeiger auf dem Desktop stört – etwa beim Streaming im Browser, bei Spielen oder während einer Präsentation. Unter Xorg und in Gnome mit Wayland helfen unterschiedliche Tricks, um den Mauszeiger zu verstecken.

Auf allen Desktops, die noch Xorg verwenden (also weiterhin die Mehrzahl der Linux-Distributionen), gibt es das maßgeschneiderte Tool `unclutter-xfixes`, das in den Standard-Paketquellen der meisten Distributionen bereitliegt. Es arbeitet mit einem Time-out, der den Mauszeiger nach einer Weile der Inaktivität automatisch ausblendet. Sobald Maus, Touchpad oder Touchscreen wieder in Aktion treten, erscheint auch der Mauszeiger wieder auf dem Desktop. Das Programm ist ein Terminaltool, kann mit Aufrufparametern den Time-out anpassen und läuft auf Wunsch gleich nach dem Start des Desktops im Hintergrund. Die Installation ist in Debian, Ubuntu und dessen Varianten mit `sudo apt install unclutter-xfixes` schnell erledigt.

Es richtet sich dabei selbst als Autostartprogramm unter Xorg ein – über die `Xsession`-Konfiguration unter `„/etc/X11/Xsession.d“`. In den Voreinstellungen lässt es den Mauszeiger nach einer Sekunde Inaktivität verschwinden. Dieser Wert ist sehr kurz gewählt, kann aber in der Konfigurationsdatei `„/etc/default/unclutter“` einfach geändert werden: In der Zeile `„EXTRA_OPTS=“` muss nur der die Zahl hinter `„-idle“` von `„1“` etwa auf `„5“` erhöht werden, damit der Time-out beispielsweise fünf Sekunden beträgt. Soll `„xclutter“` nicht automatisch ge-

```
Linux Lite Terminal -
/etc/def~clutter [---0] 18 L:[ 1+ 8 9/ 10] *(311 / 320b)[*][X]
# /etc/default/unclutter - configuration file for unclutter

# Set this option to 'true' if you want to start unclutter
# automagically after X has been started for a user.
# Otherwise, set it to 'false'.
START_UNCLUTTER="true"

# Options passed to unclutter, see 'man unclutter' for details.
EXTRA_OPTS="-idle 4 -root"
```

Konfiguration von Unclutter: Ist der Time-out zu kurz, so ist der Wert in der Datei `„/etc/default/unclutter“` einstellbar. Auch der Autostart lässt sich hier abschalten.

startet werden, so ändert man in der Datei die Definition `„START_UNCLUTTER=“` von `„true“` auf `„false“`. Änderungen in der Konfigurationsdatei sind stets nach einer erneuten Anmeldung gültig.

In Gnome mit Wayland ist `unclutter-xfixes` wirkungslos, denn es funktioniert nur mit dem Displayserver Xorg.

Um auf diesem Desktop den Mauszeiger verschwinden zu lassen, ist ein trickreiches Vorgehen gefragt – über einen transparenten Mauscursor. Zum Abschalten und wieder Einschalten per eigens definierter Tastenkombination dient dann ein Wechsel des Cursor-Themes, das in Gnome erfreulicherweise sofort erfolgt.

Ein vorbereitetes Cursor-Theme mit unsichtbarem Mauszeiger liegt auf <https://github.com/gysi/ubuntu-invis-cursor-theme>

Mauszeiger in Gnome mit Wayland verstecken: Ein Cursor-Theme mit einem transparenten Mauszeiger hilft, dass per Tastenkombination ein- und ausgeschaltet wird.

zum Download als ZIP-Datei. Aus dem Archiv muss das Verzeichnis `„inviscursor-theme“` samt Inhalt in den neu angelegten Ordner `„~/icons“` im Home-Verzeichnis kopiert werden. Es ist dann im aktuellen Benutzeraccount verfügbar und zum Umschalten kann eine eigene Tastenkombination dienen. In den Gnome-Einstellungen öffnet dazu das Untermenü `„Tastatur“` → Tastenkombinationen anzeigen und anpassen → Eigene Tastenkürzel“ die konfigurierbare Liste selbst festgelegter Kombinationen. Nach einem Klick auf das Plus-Symbol legt man hier einen Eintrag mit dem Namen `„Mauszeiger verstecken“` an. In das Feld `„Befehl“` kommt diese Zeile:

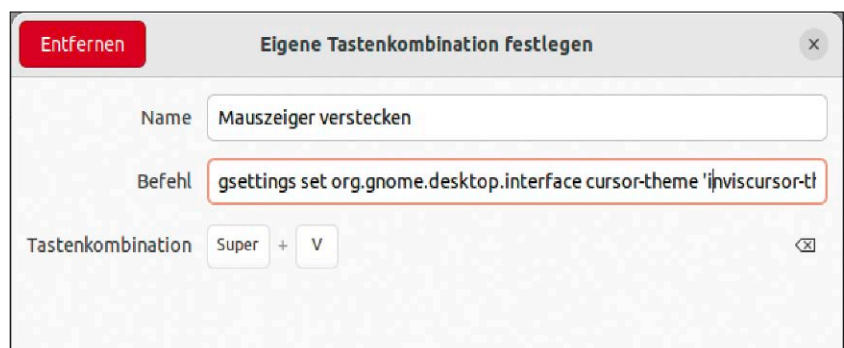
```
gsettings set org.gnome.desktop.interface
cursor-theme 'inviscursor-theme'
```

Der Befehl aktiviert das Cursor-Theme mit unsichtbarem Mauszeiger. Als Hotkey kommt im Prinzip jede Tastenkombination in Frage, die noch nicht belegt und leicht zu merken ist – etwa `Windows-V`.

Zurück im Menü kommt dann eine zweite Tastenkombination hinzu, welche etwa den Namen `„Mauszeiger anzeigen“` erhält, und folgende Zeile als `Gsettings`-Befehl:

```
gsettings reset org.gnome.desktop.interface
cursor-theme
```

Als Hotkey auf der Tastatur bietet sich dafür beispielsweise `Windows-R` an (für `„Reset“`). Danach kann also `Windows-V` den Mauszeiger unter Gnome mit Wayland verstecken und `Windows-R` zeigt ihn wieder an. Es ist dazu anschließend nötig, die Maus etwas zu bewegen, bis sie wieder sichtbar wird. `-dw`



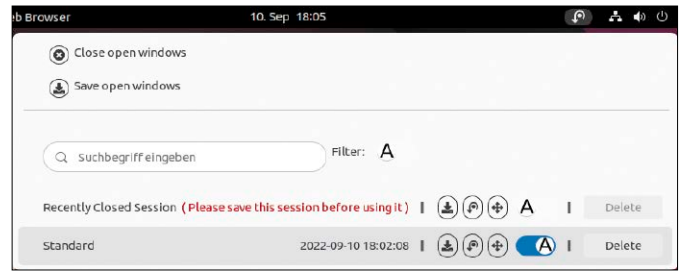
Gnome: Sitzung speichern und wiederherstellen

Einige Desktops wie KDE Plasma und XFCE bieten eine Sitzungsverwaltung, die beim Start des Desktops gleich die benötigten Programme starten kann. Bei Gnome war diese Sitzungsverwaltung mit dem Wechsel von Gnome 2 auf Version 3 unter den Tisch gefallen. Mit Hilfe einer Erweiterung geht es auch im aktuellen Gnome wieder recht komfortabel.

Der bescheiden gewählte Name der Erweiterung „Another Window Session Manager“ täuscht – denn diese Sitzungsverwaltung unterstützt Gnome (ab Version 40) Xorg und Wayland. Zum Autostart einer gesicherten Session bedient sich die Erweiterung eines Tricks: Die Programme

werden alle in einer „desktop“-Datei gesichert, die im üblichen Autostart-Verzeichnis hinterlegt wird. Es gibt zudem eine Wiederherstellung des letzten Status von Programmfenstern. Ein zuvor minimiertes Fenster wird also auch wieder in diesem Zustand reaktiviert.

Die Einrichtung der Erweiterung erfolgt in Linux-Distributionen wie Fedora, Manjaro, Arch Linux und anderen über die Webseite <https://extensions.gnome.org/extension/4709> in Firefox mit einem Klick auf den angezeigten Schalter. In Ubuntu 22.04 ist dieser Weg in Firefox nicht mehr gangbar, da der Browser als Snap keinen Zugriff auf den Ordner der Gnome-Erweiterungen hat. Hier hilft aber der neue



Gnome erinnert sich: Die laufenden Programme kann diese Gnome-Erweiterung zu einer Sitzung zusammenfassen und beim nächsten Start wiederherstellen.

Gnome Extension Manager weiter, der mit `sudo apt install gnome-shell-extension-manager` installiert ist.

Bei einer Suche nach „Another Window Session“ unter „Browser“ ist der gesuchte Kandidat schnell gefunden und installiert. Im oberen Panel zeigt sich

dann ein neues Symbol zur Session-Verwaltung. Die aktuell laufenden Programme werden von „Save open windows“ zu einer Sitzung mit einem frei wählbaren Namen zusammengefasst. In der Liste dieser gesicherten Sitzung richtet ein Klick auf „A“ diese Programme als Autostart ein. **-dw**

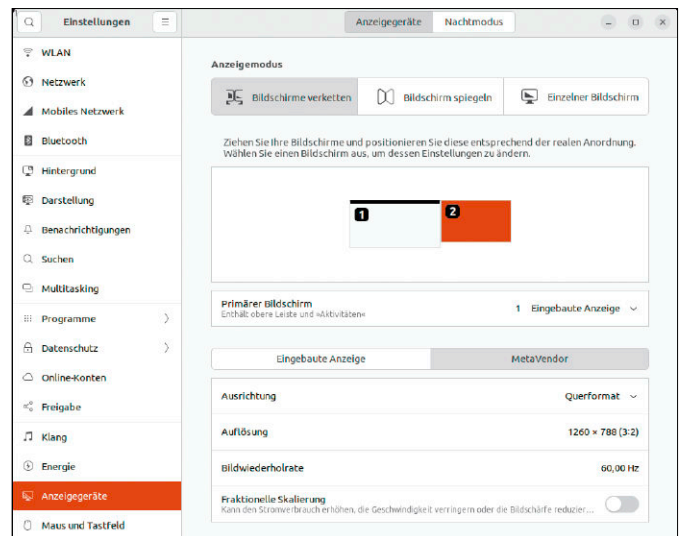
Gnome: Tablet als Zweitmonitor

Wer mit Apple-Geräten arbeitet, weiß deren Screen-sharing-Methoden zu schätzen. Mit Sidecar ist es mit Mac-OS möglich, ein iPad oder iPhone über WLAN per Streaming als sekundären Bildschirm zu verwenden. Dies ist besonders unterwegs nützlich, wenn der Platz auf einem Laptop-Monitor beispielsweise für den Abgleich von Dokumenten nicht reichen will. Mit Gnome 42 ist ein ähnlicher Aufbau möglich – über das eingebaute RDP-Protokoll.

Eines Vorweg: Der RDP-Server unter Gnome will immer noch nicht mit allen RDP-Clients sprechen, denn der Schlüsselaustausch ist nicht mit allen Clients kompatibel. Es fehlen für Gnome die Schlüssel einer angesehenen Zertifikatsstelle (CA). Windows 10/11 wollen deshalb nicht über den Windows-eigenen RDP-Client mit Gnome sprechen. Client-Apps für An-

droid und iOS dagegen schon, diese sind flexibler und verlangen keine von Microsoft anerkannten Zertifikate auf dem Server. So funktioniert der Einsatz eines Tablets als sekundärer Bildschirm:

1. Auf Android und iOS haben sich für die Verbindungsaufnahme die Remote-Desktop-Clients <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.microsoft.rdc.androidx> beziehungsweise <https://apps.apple.com/us/app/remote-desktop-mobile/id714464092> für iOS (ab Version 14) bewährt. Beide stammen zwar von Microsoft, haben mit Gnome aber kein Problem.
2. Auf dem Linux-Rechner muss Gnome unter Wayland gestartet sein. Dann lässt sich in Gnome (einmalig) mit dem Kommando `gsettings set org.gnome.desktop.remote-desktop.rdp screen-share-mode extend`



Zweiter Monitor: Gnome beherrscht ab Version 42 eine RDP-Verbindung, die mit RDP-Clients auf Android- und iOS-Mobilgeräten funktioniert, um diese als zweiten Bildschirm einzubinden.

in einem Terminalfenster die Möglichkeit zur Erweiterung des Bildschirms per RDP einschalten. Diese Option ist standardmäßig noch deaktiviert.

3. Auf dem Gnome-Desktop (ab Version 42) geht es dann in die Einstellungen und dort auf „Freigabe“, wo ein Klick auf

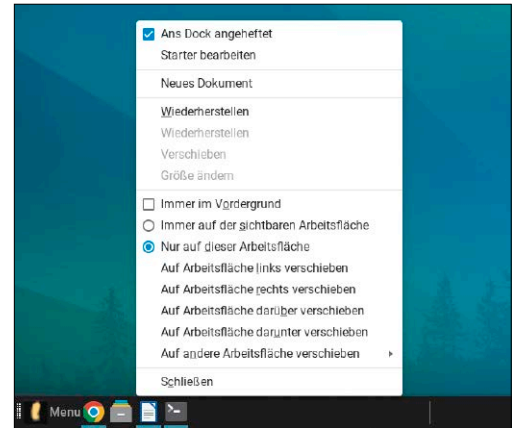
„Bildschirmfreigabe“ das Konfigurationsmenü für den enthaltenen RDP-Server präsentiert. Ganz unten im Abschnitt „Legitimierung“ müssen ein Name zur Anmeldung und ein Passwort eingetragen werden. Ein Schließen des Dialogs speichert die Einstellungen.

4. Nun geht es daran, sich auf dem Tablet mit Gnome zu verbinden. In der installierten RDP-App geht es dazu auf die Kategorie „PCs“ und das Pluszeichen mit „PC hinzufügen“, woraufhin im oberen Feld die IP-Adresse (oder der Hostname) abgefragt wird.

Darunter geht man auf „Benutzerkonto → Benutzerkonto hinzufügen“ und gibt die Anmeldeinformationen für den Gnome-RDP-Server an. Bei der ersten Verbindungsaufnahme wird sich der Microsoft-RDP-Client zwar beschweren, dass es kein sicheres Zertifikat gibt, aber diese Meldung ignorieren Sie einfach und fahren mit der Verbindung fort.

5. Zurück zu Gnome: In den Einstellungen geht es nach der Verbindung des Clients weiter zu den Einstellungen im Punkt „Anzeigegeräte“. Dort taucht nun das Display als zweiter Bildschirm auf. Durch Verschieben der Monitore im Einstellungsdialog kann das Tablet nun auf einer beliebigen Seite platziert werden. Was in Ubuntu 22.04 noch nicht klappt, ist auf diese Weise das Spiegeln des Bildschirms – aktuell funktioniert nur die Erweiterung als zweites Ausgabegerät. Die Verbindungsgeschwindigkeit im WLAN ist schnell genug für normale Programmfenster. Streaming von Filmen ist nicht möglich, diese ruckeln zu sehr. -dw

Symbole statt Schaltflächen: Die Docklike Taskbar richtet im XFCE-Panel eine Taskleiste im Stil von Windows ein – inklusive einer Funktion zum Anheften von Favoriten.



Die Panel-Ergänzung docklike-plugin ist in Xubuntu noch nicht in den dessen Paketquellen vertreten.

Dank einem PPA ist die Einrichtung in Xubuntu 22.04 aber nicht kompliziert. Zur ersten Aufnahme des Repositorys dienen die Befehle

```
sudo add-apt-repository
ppa:xubuntu-dev/extras
sudo apt update
```

im Terminal. Die Installation erledigt dann dieses Kommando: `sudo apt install xfce4-docklike-plugin`

Jetzt muss das neue Plug-in noch in das XFCE-Panel aufgenommen werden, was über einen Rechtsklick darauf und den

Punkt „Leiste → Leisteneinstellungen → Objekte“ gelingt. Das Pluszeichen fügt „Docklike Taskbar“ hinzu und die Pfeile bringen die alternative Taskleiste an die gewünschte Position. Die anderen Starter und herkömmliche Taskleiste (unter XFCE „Fensterknöpfe“ genannt), können dann entfernt werden. Ein Klick auf die Programmsymbole wechselt zwischen den laufenden Fenstern. Mit einem Rechtsklick darf man laufende Programme im Stil von Windows mit anheften.

Eine XFCE-Leiste mit diesem Plug-in gefällt auch im senkrechten Modus an den Bildschirmseiten sehr gut. -dw

XFCE: Minimale Taskleiste als Dock

Ein Linux-System mit XFCE-Desktop, wie etwa Linux Lite 6.0 (auf Heft-DVD), macht auch auf älteren Rechnern einen schlanken, dabei eleganten Fuß. Auf diesen Rechnern ist meistens auch der verfügbare Platz auf dem Bildschirm

eher knapp. Eine Erweiterung für das Panel von XFCE reduziert die Taskleiste im Stil des Gnome-Docks auf Programmsymbole, die nicht nur laufende Programme anzeigen, sondern auch als Favoritenstarter dienen.

Lubuntu: Neues LXQT nachinstallieren

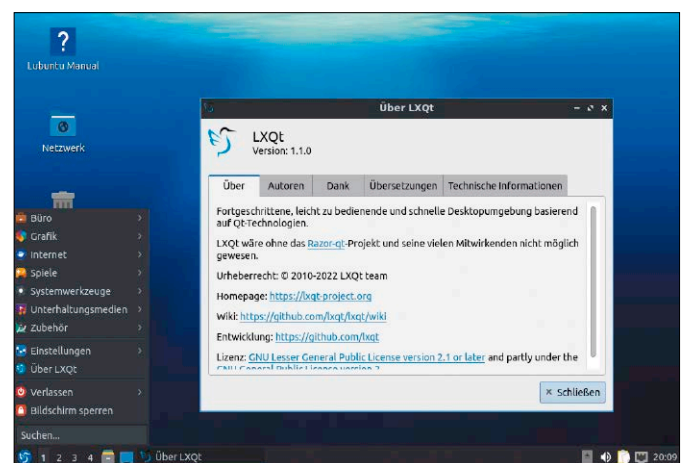
Der schlanke Qt-Desktop LXQT ist noch vergleichsweise jung und dessen Entwickler kamen erst seit gut einem Jahr richtig in die Gänge. Die Fortschritte können sich nun sehen lassen. Lubuntu 22.04 arbeitet noch mit LXQT 1.0. Aktuell ist nun Version 1.1, welche viele optische Verbesserungen bietet.

Die Lubuntu-Entwickler haben sich erfreulicherweise die Mühe gemacht, LXQT 1.1 für Lubuntu in der LTS-Ausgabe 22.04 nachzuliefern. Es ist also nicht nötig, allein deshalb demnächst zu Lubuntu 22.10 zu wechseln. Die aufgefrischten Pakete liegen

aber nicht in den Standardquellen, sondern in einem separaten Backports-Repository, das erst noch aufgenommen werden muss. Das erledigen diese beiden Kommandos

```
sudo add-apt-repository
ppa:lubuntu-dev/
backports
```

`sudo apt update` im Terminal. Danach aktualisiert die Eingabe von `sudo apt dist-upgrade` alle LXQT-Komponenten mit einem Umfang von lediglich 35 MB, und nach einem Neustart steht der Desktop in der aktuellen Version bereit. -dw



LXQT 1.1: Ubuntu-LTS-Versionen bleiben üblicherweise lange bei älteren Paketversionen. Lubuntu 22.04 macht für den modernisierten Desktop LXQT 1.1 eine Ausnahme und liefert ihn per PPA nach.

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.

Heft-DVD und Uefi-Boot

Ich habe mir einen PC mit Windows 10 gekauft und wollte Linux Mint von der Heft-DVD parallel installieren. Die gestartete DVD läuft automatisch im Bios-Modus an (so die Info am Startbildschirm) und beim Versuch der Linux-Installation wird Windows nicht erkannt. Können Sie mir einen Tipp für die Installation von Linux geben?

Werner M., per Mail

Der Uefi-GPT/Bios-MBR-Ärger wird uns noch länger verfolgen. Es ist ja mittlerweile fast müßig zu wiederholen, dass Multi-boot-Installationen im selben Modus erfolgen müssen und im Fehlerfall destruktiv sind. Sie haben also richtig reagiert, nicht zu installieren.

Die Situation wäre einfacher, wenn die Optionen der Rechnerfirmware halbwegs standardisiert wären. Dann wäre auf Geräten mit Windows zu empfehlen, Optionen wie „Legacy“-Boot oder „CSM“ (Compatibility Support Module) grundsätzlich abzuschalten und somit nur noch Uefi-GPT-Start zu erlauben. Leider verwenden die Firmwarehersteller unterschiedliche Bezeichnungen und auf älteren Rechnern sucht man eventuell ganz vergeblich. Wenn es Ihnen auf Ihrem Rechner gelingt, einen „Legacy-CSM“ zu deaktivieren, wird die LinuxWelt-DVD automatisch im Uefi-Modus starten. Manuell ist dies auch über das

Firmware-Bootmenü zu erzwingen, wo die DVD mit und ohne „Uefi“ aufgeführt ist. Wie man an das Bootmenü kommt, ist leider nicht standardisiert (F12?), wird aber eventuell unmittelbar nach PC-Start unten am Bildschirm angezeigt.

SSH-Anmeldung mit Schlüssel

Um mir die Kennworteingabe bei der SSH-Anmeldung am Heimserver zu sparen, habe ich nach Anleitung der LinuxWelt mit ssh-keygen eine Schlüsseldatei angelegt und mit ssh-copy-id zum Server kopiert. Ich werde nun bei der Anmeldung aber weiterhin nach einem Kennwort befragt. Was habe ich falsch gemacht?

Jens M., per Mail

Der Befehl „ssh-keygen“ fragt als Erstes nach der Datei, in der er den Schlüssel schreiben soll, was man der Einfachheit halber bei der Vorgabe „~/.ssh/id_rsa“ belässt. Danach kommt die Abfrage einer „passphrase“. Vermutlich haben Sie hier Ihr Anmeldekennwort eingetragen. Das ist aber kontraproduktiv, wenn Sie Anmeldung ohne Kennwort erreichen wollen. Hierfür sollten Sie die Abfrage einfach mit Eingabetaste übergehen.

Der Fehler lässt sich aber auch nachträglich korrigieren. Nach `ssh-keygen -p` vergeben Sie die „passphrase“ einfach neu – diesmal leer mit purer Eingabetaste. ■

```
Terminal
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
Di, 30.08.2022 | 15:32 | lw on limi21 | MB free=6032 | CPU=0% [2] ~
ssh-keygen -p
Enter file in which the key is (/home/lw/.ssh/id_rsa):
Key has comment 'lw@limi21'
Enter new passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved with the new passphrase.
```

Die SSH-Schlüsseldatei soll in der Regel die Kennworteingabe ersparen. Falls versehentlich eine „Passphrase“ vergeben wurde, ist diese mit „ssh-keygen -p“ leicht zu löschen.

SERVICE

Linux-News online

Aktuelle News rund um das Thema Linux lesen Sie unter www.pcwelt.de/computer-technik/betriebssystem-software/linux.

Kontakt zur Redaktion

Wir freuen uns über jede Mail! Bei Fragen zum Heft LinuxWelt wenden Sie sich am besten an linux@it-media.de. Bitte beachten Sie, dass wir keinen Support für spezielle Hardware oder die Linux-Systeme auf der Heft-DVD leisten können.

LinuxWelt-Kundenservice für Einzelheft-Käufer

Haben Sie eine Ausgabe von LinuxWelt verpasst? Hier können Sie einzelne Hefte nachbestellen:
DataM-Services GmbH
Postfach 916, 97091 Würzburg
Tel.: 0931/4170-177
Fax: 0931/4170-497
(Mo bis Fr, 8 bis 17 Uhr)
E-Mail: ldg-techmedia@datam-services.de

LinuxWelt-Kundenservice für Abonnenten

Fragen zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, zum Umtausch defekter Datenträger, zur Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an Zenit Pressevertrieb GmbH
LinuxWelt-Kundenservice
Postfach 810580, 70522 Stuttgart
Tel: 0711/7252-233
(Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr)
Fax: 0711/7252-333
E-Mail: linuxwelt@zenit-presse.de

Digitalabo in der App

<https://www.idgshop.de/linuxwelt/linuxwelt-magazin-abo/linuxwelt-in-pcwelt-plus-digital>

Verlag



IT Media Publishing GmbH & Co. KG
 Gotthardstr. 42, 80686 München
 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

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
 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 Stahl

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 Warennam-
 en ohne Gewährleistung einer freien
 Verwendung benutzt.

Bildnachweis:
 123RF – ikatod, 123RF – everything-
 possible; sofern nicht anders angege-
 ben: Anbieter

Anzeigen
Anzeigenleitung:
 Brigitta Reinhart
 RMS GmbH
 Tel. 089/464729
 E-Mail: breinhardt@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
 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:
 53,50 € (D), 59,50 € (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 1/2023 erscheint am 25. November 2022

Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.

Linux-Probleme systematisch lösen

Hardware-, System- und Desktop-Pannen: Die Artikelsammlung bringt Lösungen für verbreitete, aber nicht triviale Probleme bei Linux-Systemen. Bootloader-Pannen oder vergessene root-Kennwörter sind ebenso im Portfolio wie gelöschte Daten, streikende Desktopoberflächen oder Zugriffsprobleme aufgrund fehlerhafter Dateirechte. Netzwerkprobleme kommen ebenfalls zu Wort, soweit sie im engeren Zusammenhang mit Samba-Freigaben und SSH-Servern stehen. Bei der Hardware geht es um gravierende Probleme wie streikende Soundkarten, Bluetooth- und Netzwerkadapter.



Apache für Einsteiger



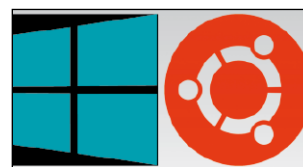
Ihr erster Webserver? Apache läuft als Basis für zahlreiche Internet- oder Intranetdienste wie Wordpress, Nextcloud, Mediawiki, Fotogalerien oder Webkalender. Der Praxisworkshop erklärt die Voraussetzungen, die Arbeitsweise und die Konfigurationszusam-

menhänge dieses meistverbreiteten Webservers. Das Ziel ist grundlegendes Know-how, das auch Anfänger in die Lage versetzt, konkrete Anleitungen für CMS-Installationen zu verstehen und umzusetzen sowie auf Problemsituationen souverän zu reagieren.



Backups: Besser und einfacher

Datensicherung ist einfach: Wichtige Benutzerdaten müssen mindestens zweimal, besser dreimal vorliegen. Der Ausfall von Hardware, Datenträger oder System ist schmerzhaft genug, wird aber ohne Backup schlicht zur Existenzfrage. Dabei bedeutet Datensicherung nicht mehr als schlichtes Kopieren und ist eigentlich einfach: Man braucht nur freie Kapazitäten, einen klaren Plan, was in welcher Frequenz gesichert werden muss, und natürlich das passende Kopierwerkzeug.



Linux und Windows

Netzdialog – Multiboot – Virtualisierung: Im Prinzip unterhalten sich Linux und Windows bestens und können sich ergänzen. Ohne Know-how des Administrators tun sie das allerdings nicht immer. Die LinuxWelt zeigt, wo die Fallstricke beim Datenaustausch über Dateisysteme und Netzwerkfreigaben liegen, wie Linux Windows (und umgekehrt) fernsteuert und wie Multiboot auf einem Rechner konfliktfrei funktioniert. Nicht zuletzt geht es um Virtualisierungslösungen, die beim noch nicht akuten, aber unaufhaltsam nahenden Supportende von Windows 10 zunehmend in den Fokus rücken.

Windows – PC & Daten schützen!



Jetzt am Kiosk!

Für nur 5,90€

Auf DVD: Software im Wert von 170 €!

Bestellen unter www.pcwelt.de/sicherheit 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 Digital Life Schritt für Schritt Booklet 3/22 Windows für nur 5,90€.

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

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



Reparieren statt Neuinstallieren

Nutze die Autorepair-Funktion der WebFAI

Dein TUXEDO bootet nicht mehr? Kein Problem!
Einfach USB-Stick rein, Gerät starten, Autorepair auswählen und
dein TUXEDO läuft wieder, ohne dass Daten gelöscht wurden.



100%
Linux

5

Jahre
Garantie



Lifetime
Support



Gefertigt in
Deutschland




Deutscher
Datenschutz



Support
vor Ort

TUXEDO 18 JAHRE
COMPUTERS JUBILÄUM

 [tuxedocomputers.com](https://www.tuxedocomputers.com)