LINUX WELT XXL

SONDERHEFT XXL
1/2023 Januar – März
€ 12,90 Schweiz sfr 25,80
Österreich, Benelux € 14,40

NEU: 2 DVDs

Neue Top-Systeme 2023
Ubuntu 22.04.1 LTS
KDE Neon User Edition 2022-11
Xubuntu Core Linux-Welt-Edition 22.10
LinuxWelt Rettungssystem 9.1
33 Handbücher: - 5000 Seiten Linux-Know-how
- LinuxWelt Digital XXL

NEU! 196 Seiten!

Linux Tipps-Handbuch 2023

Linux-Grundlagen
- → Linux richtig installieren
- → Windows-Programme nutzen
- → Konfiguration sichern *u.v.m.*

Linux in der Praxis
- → Pop-ups reduzieren
- → Textbausteine einsetzen
- → Surfen im Privatmodus
- → Daten sicher löschen *u.v.m.*

Geheime Profitricks
- → Kernel-Logs verstehen
- → Audioregler ändern
- → Systemauslastung überwachen
- → Spracherkennung nutzen *u.v.m.*



400 neue Tipps

Hardware ausreizen
- → CPU-Leistungsprofile steuern
- → Verschlüsselung aktivieren
- → USB-Drucker vernetzen
- → SD-Karten beschleunigen *u.v.m.*

Extra! 46 Seiten
Tipps für Einsteiger
- → Desktop verstehen
- → Laufwerk optimieren
- → Dateien aufräumen
- → Hardware reparieren
- → Strom sparen *u.v.m.*

NEU: 2 DVDs

DVD im Heft

Multiboot-DVD

Neue Top-Systeme 2023

Ubuntu 22.04.1 LTS
KDE Neon User Edition 2022-11
Xubuntu Core Linux-Welt-Edition 22.10
LinuxWelt Rettungssystem 9.1

33 Handbücher: - 5000 Seiten Linux-Know-how

- LinuxWelt Digital XXL

Extra Download-DVD

Multiboot-DVD

Profi-DVD 2023

Fedora 37 Security Spin
Tails 5.4
Rescatux 0.74
Gparted Live 1.4.0-6

Infotainment
Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme

LINUX WELT

Mini-Angebot!

Satte **34,6 %** gespart!

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 | Geburtstag TT MM JJJJ

E-Mail

○ Ich bezahle bequem per Bankeinzug. ○ Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN

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

LinuxWelt hilft beim Sparen

„Die Axt im Haus erspart den Zimmermann“ – das wusste schon Wilhelm Tell, als er in Friedrich Schillers gleichnamigem Drama das Haustor selbst reparierte, statt es von teuren Handwerkern richten zu lassen. Um derart kompetent auch in der digitalen Welt zu agieren, bedarf es des richtigen Know-hows und der passenden Werkzeuge. Mit diesem Sonderheft der LinuxWelt möchten wir Ihnen beides bieten.

Das passende Werkzeug, sozusagen die digitale Axt für PC-Anwender, finden Sie auf unserer Heft-DVD. Es ist das LinuxWelt-Rettungssystem, mit dem Sie Probleme mit Linux- und mit Windows-Installationen beheben können. Nützlich ist auch unsere Download-DVD mit vier Spezialsystemen. Das Herunterladen der ISO-Datei haben wir stark vereinfacht. Sie bekommen die Datei nun mit nur einem Klick per Browser (Infos auf Seite 9).

Über 400 Tipps und Tricks zu Linux in diesem Heft liefern das nötige Know-how, um sowohl häufige als auch ungewöhnliche Linux-Probleme zu lösen. Denn die Tricks decken die ganze Bandbreite ab – von der Systemverbesserung über das Dateimanagement bis hin zu Hardware-Hacks.

Viel Spaß beim Lesen!



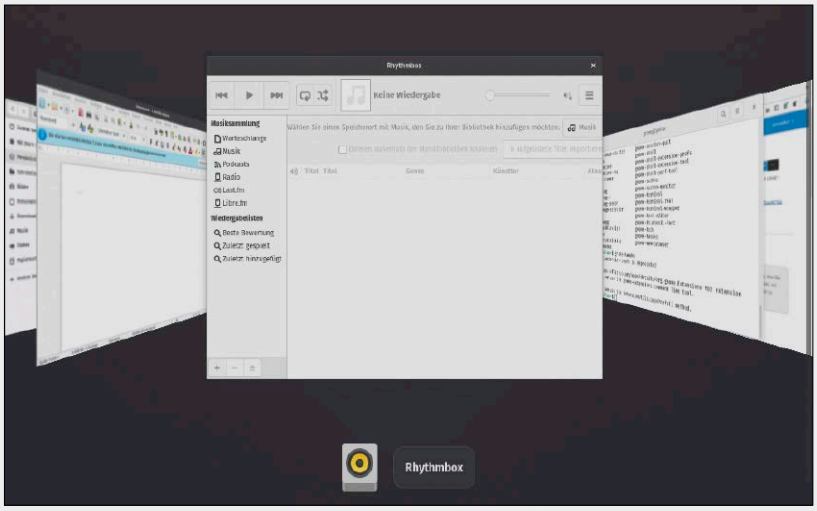


Arne Arnold
Redakteur
aarnold@it-media.de

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

Wenn Ihnen die LinuxWelt gefällt, können Sie sich das Heft für sechs Monate per Mini-Abo einfach ins Haus schicken lassen. Sie sparen damit satte 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 geliefert. In der Regel trifft Ihr Exemplar 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 Geldprämie 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.





400 neue Tipps und Tricks

Von Grundlagentipps über Tricks aus der Linux-Praxis bis hin zu Profitricks finden Sie in diesem Sonderheft alles, was Sie für einen guten Start in das Linux-Jahr 2023 benötigen.

S. 12

Hardwaretipps

Mit diesen Tipps finden und beseitigen Sie häufige Probleme mit der Hardware.

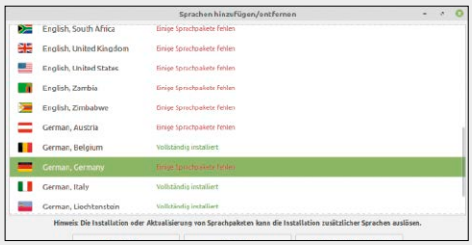
S. 114



Einsteigertipps

Auf 46 Seiten bringen wir Tipps speziell für Anwender, die noch keine Profis sind.

S. 148



Konsolentipps

12 Konsolentipps für jeden Zweck
Hier finden Sie den Überblick über alle Konsolentipps

13 Konsolentuning
Diese Tricks verbessern die Arbeit mit der Konsole spürbar

19 Tipps für das Linux-System
Protokolle analysieren, Systemkomponenten steuern u. v. m.

24 Dateimanagement
Für viele Spezialaufgaben eignen sich Terminalbefehle besonders

32 Netzwerktricks
Vor allem bei der Verbindung zu Servern helfen diese Tricks

36 Verschiedene Konsolentipps
Vom Kernel-Log über den Prozessbeobachter bis hin zum Youtube-Video

Desktoptuning

40 Desktoptuning
Alle Desktoptipps im Überblick

42 Gnome: Desktop mit großem Tuningbedarf
Von den Entwicklern gut gepflegt, von den Nutzern gern getunt

51 KDE lässt sich besonders gut konfigurieren
KDE individuell anpassen

58 Tipps für XFCE
Der leichtgewichtige Desktop eignet sich für ältere Hardware

61 Beliebter Cinnamon
Vor allem Linux-Mint-Nutzer schätzen den Cinnamon-Desktop

63 Verschiedene Tipps für viele Desktops
Nützliche Tipps, die sich auf mehreren Oberflächen gleich oder ähnlich nutzen lassen

Software & Dokumente

74 Tipps zu beliebten Tools
Die Übersicht zu unseren Software- und Officetipps

76 Browsertricks
Zur am häufigsten genutzten Software zählt der Browser

84 Thunderbird
Besser mailen mit diesen Tipps und Tricks

87 Audio, Video und Foto
Tipps zu typischen Aufgaben aus dem Bereich Multimedia

93 Libre Office besser machen
Tipps zu allen wichtigen Programmen von Libre Office

105 Verschiedene Softwaretipps
Hier finden Sie eine bunte Mischung an Softwaretipps für viele verschiedene Aufgaben

Hardwaretipps

114 Hardwaretipps im Überblick
Hier finden Sie den Überblick über alle Hardwaretipps

115 So fühlen Sie dem Prozessor auf den Zahn
Vier schnelle Tipps für die CPU, etwa mit dem Stresstool S-Tui

117 Tipps und Tricks für Ihre Datenträger
Richtig umgehen mit SSDs, HDDs und Micro-SD-Karten

123 Audio und Video
Hardwaretipps zu Audio und Video für die Ton- und Bildwiedergabe

130 Maus, Touchpad und die Tastatur
Grafische Bedienerführungen erfordern fast zwangsläufig Maus oder Touchpad

Die Highlights der DVDs

Auf Heft-DVD: 4 x Linux, 33 Handbücher mit Linux-Know-how, Tools u. v. m.





Zwei DVDs: Auf der Heft-DVD bekommen Sie vier aktuelle Topsysteme. Zusätzlich gibt es die Extra-DVD zum Downloaden mit Profisystemen. Übrigens: Wie Sie ein Linux-System von DVD installieren, verrät der Text auf der Heft-DVD. Öffnen Sie die die Datei „index.html“ auf der DVD.

S. 6

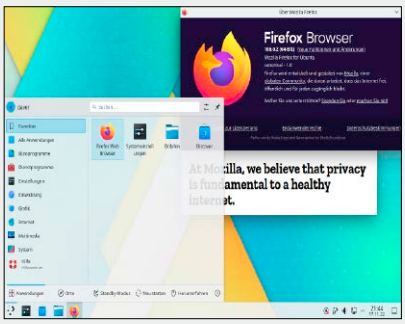
Ubuntu 22.04.1 LTS

Die aktuelle LTS-Version von Ubuntu verspricht beste Treiberunterstützung für die Hardware und ein stabiles, zuverlässiges System.



KDE Neon User Edition 2022-11

Bei KDE Neon bekommen Sie ein stabiles Grundsystem und eine moderne Oberfläche mit vielen neuen Funktionen und Einstellmöglichkeiten.



LinuxWelt-Rettungssystem

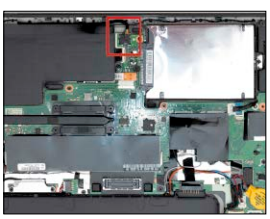
Das kompakte, aber vielseitige Livesystem mit unkomplizierter Bedienerführung startet von der DVD oder einem USB-Stick.



Hardwaretipps

135 Netzwerktipps für zu Hause und kleine Unternehmen
Sie finden hier viele WLAN-Tipps, die Probleme mit der drahtlosen Verbindung beseitigen sollten

140 Hardwaretipps für Akkus, PC, Uefi, Bluetooth u. v. m.
So kommen alte USB-Drucker ins Netzwerk, messen Sie die Leistung von Netzteilen u. v. m.



Standards

3 Editorial
6 Auf DVD: 4 Top-Systeme
8 Distributionen auf DVD
194 Impressum

Tipps & Trick für Einsteiger

148 Alles Deutsch? Zeit, Sprache & Tastatur
So stellen Sie eine andere Sprache für Desktop & Co. ein

152 Komponenten des Linux-Desktops
Der Linux-Desktop besteht aus mehreren Komponenten

154 Konfiguration sichern!
Wer die Linux-Konfiguration sichert, fürchtet keine Neuinstallation

156 Partitionen sichern und klonen
Die Livesysteme Clonezilla und Rescuezilla sichern Datenträger in komprimierte Abbilder

160 Grafische Laufwerkstools
KDE- und Gnome-affine Desktops bieten sehr gute Dienstprogramme zur Partitionsverwaltung

166 Dateneffizienz
Daten komprimieren, Dateien zusammenfassen, Dubletten entfernen, Backups reduzieren

170 Alleskönner Midnight Commander
Der Dateimanager ist nicht nur auf Linux-Servern erste Wahl

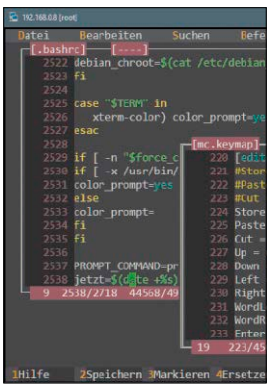
174 Produktive Tools für das Terminal
Mit diesen Ergänzungen fürs Terminal läuft es gleich besser

178 Virtualbox: Tipps & Tricks
Virtualbox ermöglicht den gleichzeitigen Betrieb mehrerer Systeme auf einem PC

182 Windows-Programme unter Linux mit Wine nutzen
Wine ist nicht perfekt. Mit der richtigen Konfiguration kann man jedoch erfolgreich sein

186 Tipps zum Stromsparen
Abschalten, ACPI-Ruhezustände und Deaktivieren von Komponenten senken die Kosten und schonen die Geräte

190 Defekte Hardware einfach reparieren
Der Ausfall einer Komponente ist kein Grund, ein Gerät ganz abzuschreiben



Das große Tipps-Heft mit zwei DVDs



In diesem XXL-Sonderheft finden Sie Hunderte Tipps aus dem LinuxWelt-Praxisresort. Damit verbessern Sie Ihr System oder bügeln Softwarefehler aus. Die Heft-DVDs liefert dazu nützliche Distributionen und hilfreiche Tools.



VON DAVID WOLSKI

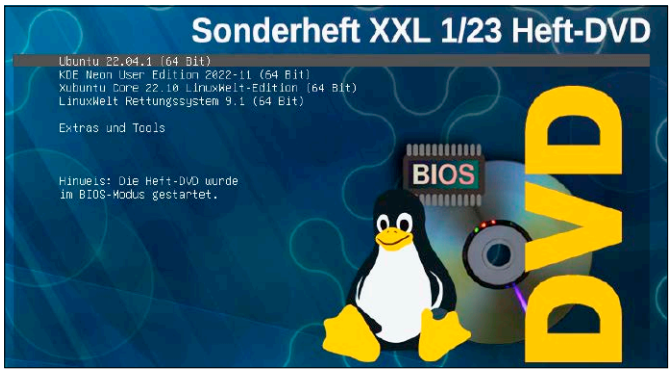
Das vorliegende Heft kommt in seinen Artikeln schnell zur Sache: Es zeigt die Vorzüge eines Linux-Systems als vorteilhaftes Desktopsystem und mit der verfügbaren, meist freien (Open-Source-)Software. Denn als Betriebssystem ist Linux auf Servern, in der Cloud und auf Embedded-Geräten wie dem Raspberry Pi längst etabliert. Und auch auf dem Desktop sowie Notebooks ist es kein abseitiger Exot allein für kenntnisreiche Systemfrickler. Denn moderne Linux-Distributionen machen die Installation auf neuer und alter Hardware zu einem leichteren Unterfangen. Aber Linux ist eben nur selten auf Hardware vom Händler vorinstalliert, die entsprechenden Angebote von Dell, Lenovo und HP muss man in deren Shops schon länger suchen. Und spezialisierte Hardwareausrüster wie Tuxedo aus Bayern, Entroware aus Großbritannien und System 76 aus den USA visieren, nicht nur im Preis, Linux-Aficionados an. Gegenüber Windows ist der Marktanteil deshalb selbstverständlich weiterhin klein: Nur 2,8 Prozent will der Branchendienst Statcounter im Web gezählt haben (*https://gs.statcounter.com*). Das ist aber dennoch eine gute Nachricht, denn diese Prozentzahl fand sich vor zehn Jahren noch bei 0,8 – eine satte Verdreifachung! Und das klingt schon mal viel besser als „drei Prozent Marktanteil“. Wobei dies nur Desktops betrifft – im Bereich Server und Cloud kann Linux über 90 Prozent beanspruchen. Und von dieser Seite finanzieren sich die weitere Linux-Entwicklung und die der wichtigen Systemkomponenten solide.

Distributionen und Livesysteme

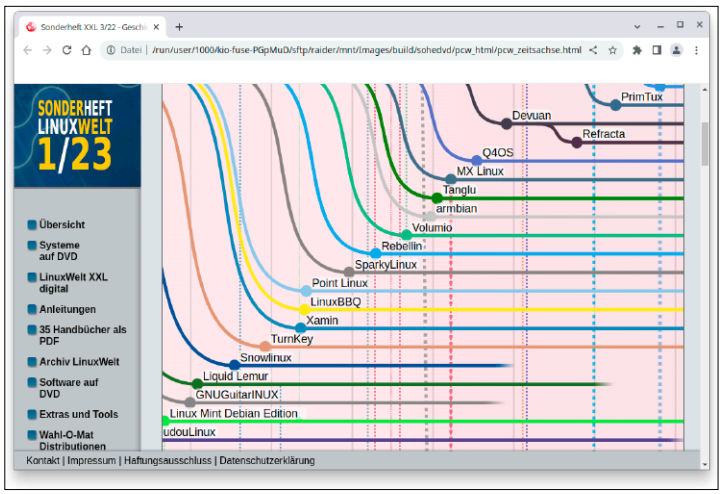
Nicht nur das Heft präsentiert Linux im Großformat, auch die beiliegende DVD ist randvoll mit vier Linux-Systemen und Distributionen. Es handelt sich um eine Multiboot-DVD, die alle Systeme beim Start von diesem Datenträger im Bios- oder Uefi-Modus in einem komfortablen Menü anzeigt. Dazu aber ein obligatorischer Hinweis: Es können nicht alle Firmwareversionen von Notebooks die DVD im Uefi-Modus starten. Sollte dies passieren und die DVD nicht über die Anzeige des Bootmenüs hinauskommen, so starten Sie die DVD bitte im Bios-Modus.

Dazu ist ein Umschalten der Bootoptionen in den Firmwareeinstellungen des Computers nötig. Die benötigte Option nennt sich „Legacy boot“, „CSM“ oder auch „BIOS compatibilty mode“ in den Bios-Einstellungen und muss zum Boot der DVD in diesem Modus aktiviert sein.

Geht immer noch nicht? Im Verzeichnis „Image-Dateien“ finden Sie auf der DVD alle vier Systeme auch in Form ihrer originalgetreuen ISO-Datei, zum Brennen auf DVD beziehungsweise zur Übertragung auf USB-Stick. Die Distributionen und Systeme auf dem Silberling mit acht GB Dual-Layer-Kapazität stellt der nächste Beitrag vor. Und auch mit den weiteren Inhalten auf DVD haben wir kaum ein Megabyte verschenkt!



Alles im Boot: Das Multiboot-Menü präsentiert alle Systeme, Extras und Tools. Zudem liegen alle Linux-Systeme auch noch als originalgetreue ISO-Datei auf DVD im Ordner „Image-Dateien“.

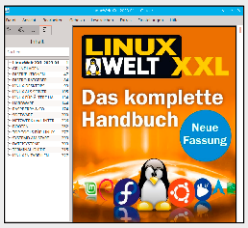


Ausufernde Pinguin-Stammbäume: Welche Linux-Distribution aus welchem System abstammt, zeigt unsere interaktive, per Maus navigierbare Zeitachse auf der HTML-Oberfläche der Heft-DVD.

AUF EINEN BLICK: DIE DVD-HIGHLIGHTS

Distributionen
Ubuntu 22.04.1 (64 Bit)
Xubuntu 22.10 LinuxWelt-Edition (64 Bit)
KDE Neon User Edition (64 Bit)
LinuxWelt-Rettungssystem 9.1 (64 Bit)
Bootfähige Extras und Tools
Hilfen & Tools: Super Grub Disk, Memtest, HDT, Shred-OS, Plop Bootmanager
LinuxWelt Digital XXL
Zeitlose, neu zusammengestellte Artikel der LinuxWelt auf über 300 Seiten
Die LinuxWelt-Bibliothek
33 freie Handbücher zu Libre Office, Linux und Open Source, jeweils als PDF

Noch mehr Lesestoff! Was das Magazin LinuxWelt alle zwei Monate sonst so zu Papier bringt, zeigt das E-Book „Linux-Welt XXL digital“ auf Heft-DVD als dicken Schmöker im PDF-Format.



Extra: Die Download-DVD! Zusätzlich zur Heft-DVD gibt es eine zweite LinuxWelt-DVD, die Sie über *https://github.com/LinuxWelt* herunterladen können. Infos zu dieser Scheibe finden Sie auf den Seiten 9 und 11.

Bootfähige Helfer: Extras und Tools

Zur Reparatur und Fehleranalyse bietet das Multiboot-Menü der DVD in der Rubrik „Extras und Tools“ eine Reihe an kleineren Livesystemen und startfähigen Werkzeugen. Mit von der Partie ist die Super Grub Disk 2, mit denen Sie liegen gebliebene Bootloader wieder flottmachen. Der Plop Bootmanager hilft dabei, von USB-Laufwerken zu booten, auch wenn das Bios dies nicht unterstützen sollte. Das Hardware Detection Tool (HDT) zeigt die Ausstattung eines PCs. Das brandneue Memtest 86+ 6.0 testet den Arbeitsspeicher und arbeitet auch auf neuer Hardware wie dem AMD Ryzen wieder zuverlässig. Shred-OS 2021.8 ist ein Tool aus dem Giftschrank, aber dennoch wichtig: Es löscht mechanische Festplatten zuverlässig durch mehrfaches Überschreiben. Eine Besonderheit ist der Bootloader Netboot.xyz 2.0.62, der über ein eigenes Untermenü Dutzende von Linux-Systemen und Installationsmedien von einem Github-Repository in den Speicher herunterlädt und von dort booten kann.

Gut dokumentiert: Handbücher auf DVD

Freie Software umfasst nicht einfach nur Programme mit freizügig lizenziertem Quellcode, sondern auch eine unüberschaubare Menge an Dokumentation und Wissen in Form freier Handbücher, Nachschlagewerke und Anleitungen.
Für diese Ausgabe haben wir 33 interessante Handbücher sowie Grundlagenwerke zu Linux und Open Source gesammelt und auf DVD untergebracht. Dieses Bücherregal liegt auf der DVD im Unterverzeichnis „Bibliothek“ und deckt recht unterschiedliche Bereiche von Linux-Desktops, Distributionen, Serveradministration und Softwareentwicklung ab. In diesem virtuellen Regal nimmt diesmal Libre Office mit aktualisierter Dokumentation ein ganzes Bücherbrett ein.

Interaktiv: Zeitleiste und Wahl-O-Mat

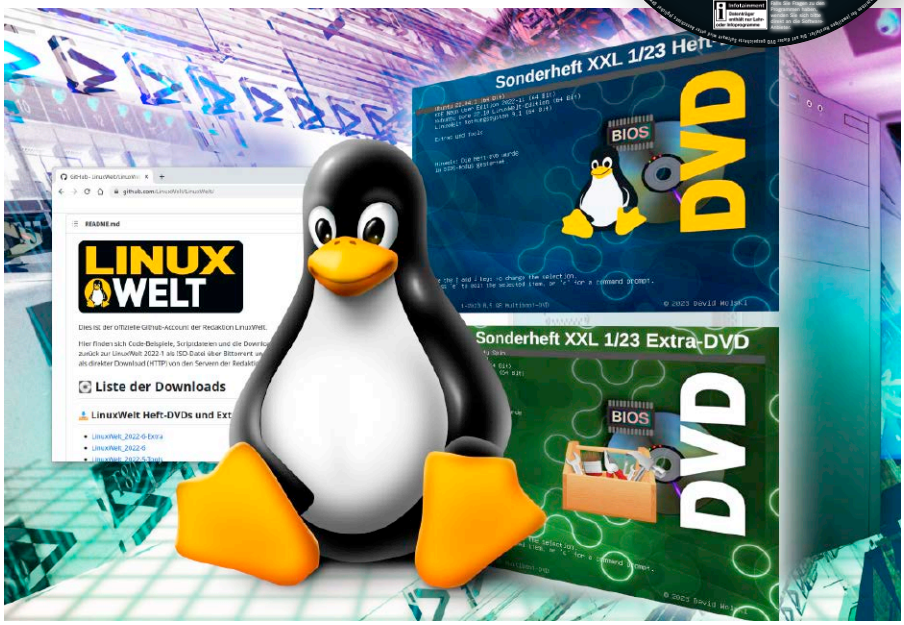
Auf der HTML-Oberfläche der Heft-DVD, die mit einem Doppelklick auf die Datei „index.html“ in einem beliebigen Browser und unter jedem Betriebssystem aufrufbar ist, buhlen zwei weitere Gimmicks um Aufmerksamkeit: Die „Geschichte der Distributionen“ ist eine interaktive, gerade aktualisierte Zeitachse, die zeigt, welche Linux-Systeme sich woher entwickelt haben. Mit Mausrad ist die Zeitachse vergrößer- und verkleinerbar, eine gedrückte linke Maustaste verschiebt das Diagramm an die gewünschte Stelle.
Unser interaktiver Wahl-O-Mat ist ein Fragebogen, der anhand von Kriterien die für Ihre Zwecke geeigneten Linux-Distributionen auflistet. Auch hier sind neue Erkenntnisse eingeflossen und Cent-OS und RHEL-Klons sind vertreten. Manjaro mussten wir nach einigen Fehlleistungen deren Macher neu bewerten.
Alles das funktioniert übrigens offline: Wir erheben keine Daten und nicht mal eine Internetverbindung ist für die Zeitachse und den Wahl-O-Mat nötig! ■

Die Systeme auf DVD

Viermal Linux zum Ausprobieren, Installieren und als Problemlöser: Die Heft-DVD bietet eine Auswahl an Linux-Distributionen, die besonders stark als Alltagssystem sind. Mit dem Rettungssystem 9.1 ist wieder eine Eigenentwicklung dabei.



VON DAVID WOLSKI



Linux-Systeme können mit einer jeweils fein abgestimmten Softwareausstattung etliche Spezialgebiete abdecken – vom Servereinsatz in Rechenzentren bis zum Betrieb auf Ein-Platinen-Computern. Die individuelle Abstimmung bedeutet dann für Anwender aber immer auch, viel selbst zu machen: Von der Installation über die Softwareausstattung bis hin zur Konfiguration erlaubt das freie Betriebssystem Anpassungen ins Detail. Universelle Desktopsysteme wie jene auf Heft-DVD erleichtern mit sinnvollen Standardeinstellungen und einer vorinstallierten Programmsammlung den Start. Diesmal sind zwei Platzhirsche auf der DVD vertreten: Ubuntu 22.04.1 ist die im Sommer 2022 aufgefrischte Ubuntu-Ausgabe mit Langzeitsupport und Gnome-Desktop. Von dessen Paketbasis stammt das zweite große System auf Heft-DVD ab: Die KDE Neon User Edition schöpft aus den Paketquellen Ubuntus, liefert aber ein frisches KDE Plasma 5.26 als Desktop. Wer eine schlanke Ubuntu-Variante zum selbst Einrichten bevorzugt, bekommt hier ein Xubuntu Core 22.10. Das neu entwickelte LinuxWelt-Rettungssystem aus der Redaktion rundet die Scheibe ab. Die folgenden Seiten stellen die Systeme der Heft-DVD im Detail vor.

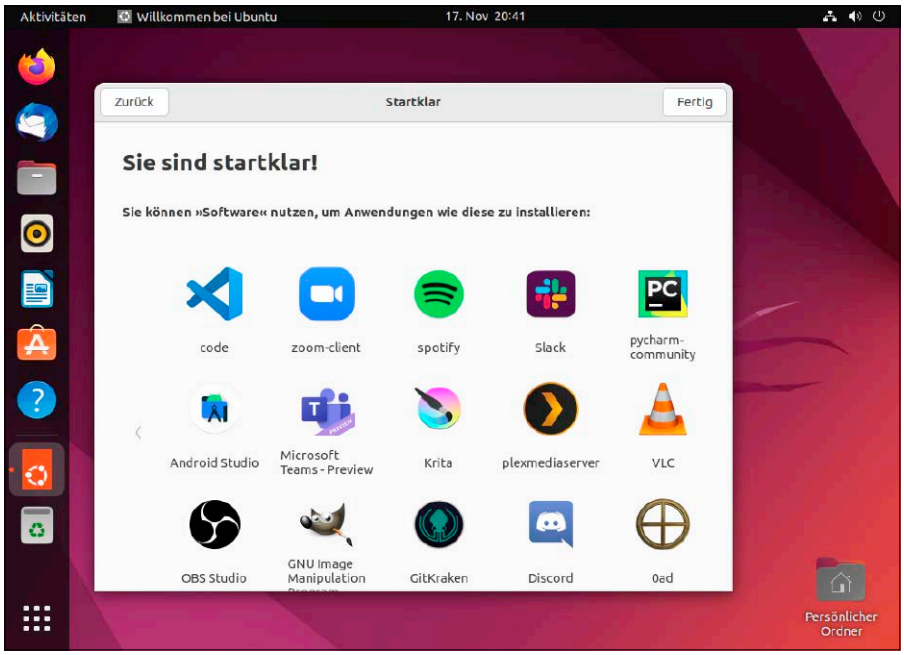
Ubuntu 22.04.1

Diese Version ist ein Point Release, der alle bisher erschienenen Aktualisierungen in neuen Installationsmedien bereitstellt. Insgesamt fünf Jahre, bis 2027, erhält Ubuntu 22.04 noch Updates – mit einer Anmeldung am Service „Ubuntu Pro“ (*https://ubuntu.com/pro*) sogar zehn Jahre. Dieser Dienst ist mittlerweile für bis zu fünf Ubuntu-Systeme kostenlos und macht diese Linux-Distribution auch für Anwender und Hobby-Admins zum Dauerläufer. Wobei diese Eigenschaft eher auf Servern von Vorteil ist.

Unter anderem liefert diese aufgefrischte Hauptausgabe von Ubuntu 22.04 (in 64 Bit auf Heft-DVD) neue Kernel-Treiber für Grafikchips, weitere Komponenten von Gnome 42 und viele Bugfixes für den Desktop. Der ist hier, im Stil Ubuntus, mit einigen nützlichen Shell-Erweiterungen ergänzt. Das Ergebnis ist kein pures Gnome, wie es in Fedora enthalten ist, sondern eine Gnome-Arbeitsfläche, die durchaus noch Ähnlichkeiten zu Unity aufweist. Ein kleiner Willkommensbildschirm nach der Installation erklärt kurz die Basics des Desktops (in Englisch). Neu ist im bekannten, vorinstallierten Dock auf der linken Seite des Bildschirms die Möglichkeit, dieses Element abzukoppeln und frei an andere Bildschirmränder zu verschieben. In den Einstellungen gibt es wie in Gnome 42 im Erscheinungsbild eine Auswahl der Farbgebung für hervorgehobene Fensterelemente bei Gnome-Programmen. Es muss also kein anderes Theme mehr installiert und über Gnome Tweaks aktiviert werden, um das Erscheinungsbild mit diesem Feintuning der Farbakzente anzupassen. Ebenfalls enthalten ist die einfache Umschaltung von Gnome 42 von einem hellen zu einem übergreifenden dunklen Gewand. Dies funktioniert überzeugend, obwohl noch gar nicht alle Gnome-Anwendungen im neuen Ubuntu in der GTK4-Version vorliegen. Standardmäßig nutzt Ubuntu jetzt auch Wayland als Basis für die grafische Oberfläche – ein Schritt, der gut sechs Jahre in Vorbereitung war. Vorteile zeigen sich bei allen Fensteranimationen, im Multimonitor-Betrieb, bei

der GPU/CPU-Auslastung und bei der Skalierung für Monitore mit sehr hoher Auflösung (Hi-DPI), denn sie geht nun bis 225 Prozent. Wayland funktioniert nun auch mit den proprietären nachinstallierbaren Nvidia-Grafiktreibern. Es muss dann aber weiterhin für Nvidia erst auf der Anmeldeoberfläche aktiviert werden.

Als Browser dient Firefox, den es jetzt nur noch als Snap gibt. Das gewohnte Libre Office 7.3 ist als Büro-Suite vorinstalliert. Im Software Center gibt es nicht nur die üblichen Pakete aus den Ubuntu-Repositorys, sondern auch Snaps im Ubuntu-eigenen Containerformat, das hier einen prominenten Platz eingenommen hat. Einige Gnome-Programme sind schon als Snap-Pakete vorinstalliert und brauchen damit deutlich mehr Festplattenplatz. Der Kernel ist bei Version 5.15 angekommen und verspricht eine Vielzahl neuerer Treiber und hat auch den von Samsung entwickelten internen Samba-Server für Windows-Freigaben. Nach wie vor hat Ubuntu eines der komfortabelsten Installationsprogramme. Der eingebaute Partitionierer erkennt andere Linux-Systeme sowie Windows-Partitionen und stellt die nötigen Tools zur Partitionsverkleinerung bereit. Es gibt eine neue Option für eine Minimalinstallation und eine experimentelle Möglichkeit, das von Free BSD bekannte Dateisystem ZFS auch für die Systempartition zu verwenden.



Ubuntu darf nicht fehlen: Als universelles Linux-System ist das aufgefrischte Ubuntu 22.04.1 (LTS) mit Gnome-Desktop mit von der Partie. Firefox ist hier als Snap-Paket vorinstalliert.

Xubuntu Core 22.10 LinuxWelt-Edition

Gegen App-Container wie Snap und Flatpak ist wenig einzuwenden, wenn ihre Vorteile entsprechend zum Zuge kommen. Und diese gibt es einige gegenüber den nativen Paketen einer Linux-Distribution, gerade bei weniger gebräuchlichen Programmen, die nicht in Standard-Paketquellen liegen: Ein Kompilieren auf eigene Faust ist nicht nötig, denn die App-Container liefern alle ihre Bibliotheken selbst mit. Und für Snaps gibt es mit *www.snapcraft.io* einen gut gepflegten App Store für Ubuntu und Co. Snaps dürfen außerdem auch kommerzielle Software enthalten, deren Lizenz eine Auslieferung zusammen mit komplett freien Linux-Distributionen verbietet. Allerdings: Dass ausgerechnet die Browser Firefox und Chromium im regulären Ubuntu nur als Snap verfügbar sind, ist kein gutes Aushängeschild für Snaps. Denn das gepackte Dateisystem in diesen Containern macht den ersten Start immer sehr zäh. Einige Browsererweiterungen wollen aufgrund der Isolierung der Programme dann auch nicht funktionieren.

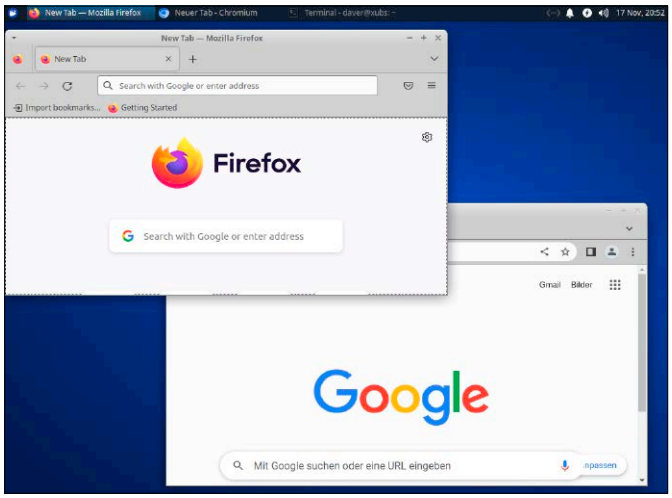
Aus diesen Gründen sind beide Webbrowser in unserer Xubtunu-Variante (in 64 Bit auf Heft-DVD) aus externen Paketquellen vorinstalliert und in der Paketverwaltung mit höherer Priorität eingetragen, sodass sie bei Updates nicht durch Snaps überschrieben werden. Browser sind in Bezug auf Sicherheit kritische Programme. Firefox stammt deshalb aus dem offiziellen PPA der Mozilla-Foundation (*https://bit.ly/3Wleufk*) und Chromium wird als DEB (*https://bit.ly/3fr0DmZ*) weiterhin von Canonical-Mitarbeitern gepflegt.

Obwohl XFCE 4.18 noch mindestens bis Jahresende auf sich warten lässt, hat Xubuntu 22.10 bereits einige der schon fertigen und stabilen Vorab-Pakete der Version 4.17 mit aufgenommen. Der Desktop ist also ein Mix verschiedener XFCE-Versionen, was aber keineswegs negativ auffällt. So kommt Xubuntu mit seinen aufgefrischten Bibliotheken mit den neueren Gnome-Anwendungen gut klar, die schon für GTK4 geschrieben sind. Im Panel zeigt ein neues Mixer-Applet deutlich an, wenn Tonaufnahmen per Mikrofon aktiviert sind, beispielsweise bei Videokonferenzen. Für die Soundausgabe kommt in Xubuntu übrigens noch nicht Pipewire zum Einsatz, sondern diesmal noch Pulse Audio. Das Blue-

DOWNLOAD: NICHT MEHR NUR BITTORRENT



Bislang standen die DVDs und die Extra-Imagedateien der Sonderhefte nur per Bittorrent zum Download. Bittorrent ist ab jetzt optional. Wer eine schnelle Verbindung ins Internet hat, kann die ISO-Dateien über den Browser von *https://github.com/LinuxWelt* auch direkt herunterladen. Dabei helfen uns insgesamt drei aufgesetzte Server, die Downloads zu bedienen. Die angebotene ISO-Datei ist für gewöhnliche DVD-Rs sowie für USB-Sticks ab acht GB geeignet. Sie kann beispielsweise mit dem USB Imager 1.08 (auf Heft-DVD, Download aller Versionen unter *https://gitlab.com/bztsrc/usbimager*) unter Windows, Linux und Mac-OS auf einen Stick übertragen werden. Zum Brennen auf einen DVD-R-Rohling eignet sich unter Windows der Infrarecorder 0.53 (auf Heft-DVD, Download unter *http://infrarecorder.org/*).



Aufwendiger ist unsere modifizierte Version von Xubuntu Core ausgefallen: Firefox und Chromium sind als DEB vorinstalliert. Um Snaps macht diese schlanke Ubuntu-Variante einen weiten Bogen.

tooth-Applet erlaubt ein Umschalten von Geräteprofilen direkt aus dem Kontextmenü heraus. Im Dateimanager Thunar gibt es eine rekursive Funktion für Dateien ab dem aktuellen Verzeichnis.

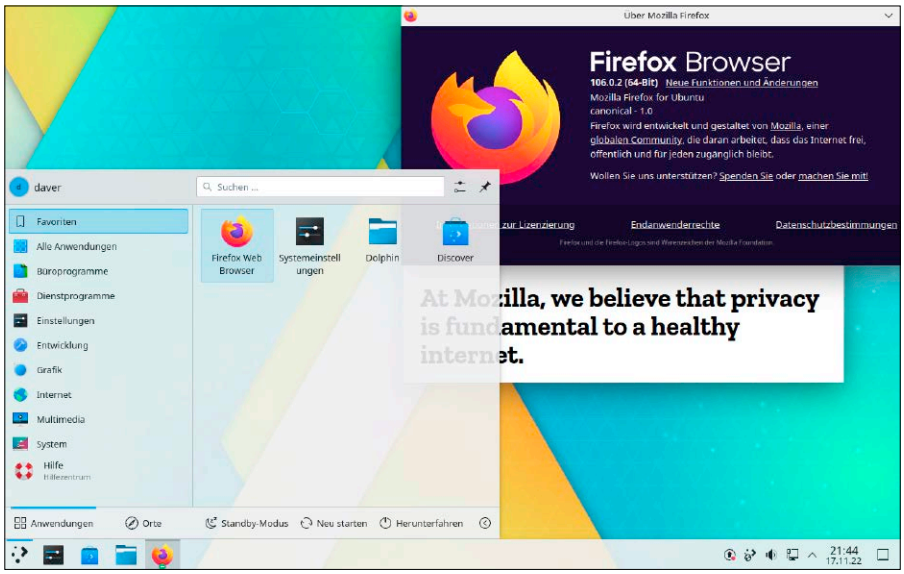
Xubuntu Core verzichtet, von Firefox und Chromium abgesehen, auf mitgelieferte Programme und überlässt es den Anwendern, das einmal installierte System mittels apt auf der Kommandozeile oder mit dem grafischen Paketmanager Synaptic um die benötigte Software zu ergänzen.

KDE Neon User Edition 2022-11

Das KDE-Team überarbeitet Desktop und Programme in regelmäßigen Abständen komplett neu. Die Umgebung bleibt, anders als Gnome, ihren Bedienprinzipien dabei treu, ohne Bewährtes über Bord zu werfen. Die neueste Ausgabe von KDE nennt sich weiterhin Plasma 5, obwohl der Umbau des zugrunde liegenden Toolkits zu Qt 6 schon begonnen hat. Die überarbeitete Oberfläche mit ihrem neue pastellfarbenen Gewand „Breeze“ hat auch von Skeptikern viel Lorbeeren erhalten.

Die KDE Neon User Edition (in 64 Bit auf DVD) ist das laufend aktualisierte Vorzeigesystem für KDE Plasma, zumal bei dieser Distribution auch einige KDE-Entwickler und ehemalige Kubuntu-Köpfe dabei sind. KDE Neon verwendet als Unterbau stets die LTS-Version von Ubuntu. Aktuell kommt 22.04 zum Einsatz. Beim KDE-Desktop liefern die Entwickler aber die aktuelle Version. Das ist auch der Unterschied zu Kubuntu, das nicht nur beim System auf eine LTS-Version setzt, sondern auch beim KDE-Desktop eine ältere, dafür stabilere Version verwendet.

Die KDE Neon User Edition von der Heft-DVD enthält KDE Plasma 5.26. Die KDE-Komponenten werden in dieser User Edition teilweise als Rolling Release gepflegt – das heißt, KDE-Komponenten bekommen laufende Updates, während der Ubuntu-Kern bei den erprobten Programmversionen der letzten LTS-Ausgabe bleibt. Diese Kombination mit stabiler Ubuntu-Basis bietet einige Vorteile gegenüber anderen Distributionen, denn KDE Plasma 5 entwickelt sich auch jetzt nach 26 Unterversionen immer noch immer schnell weiter. Eine Distribution wie Kubuntu oder Open Suse Leap kann dabei nicht immer Schritt halten. Gut gelungen ist in KDE Neon der Installer: Es handelt sich um das Programm Calamares, das auch Kubuntu auf Datenträger installiert.



Ein Aushängeschild für KDE Plasma: Die KDE Neon User Edition präsentiert stets ein aktuelles KDE – hier Version 5.26 –, verlässt sich bei den grundlegenden Komponenten aber auf Ubuntu LTS.

LinuxWelt-Rettungssystem 9.1

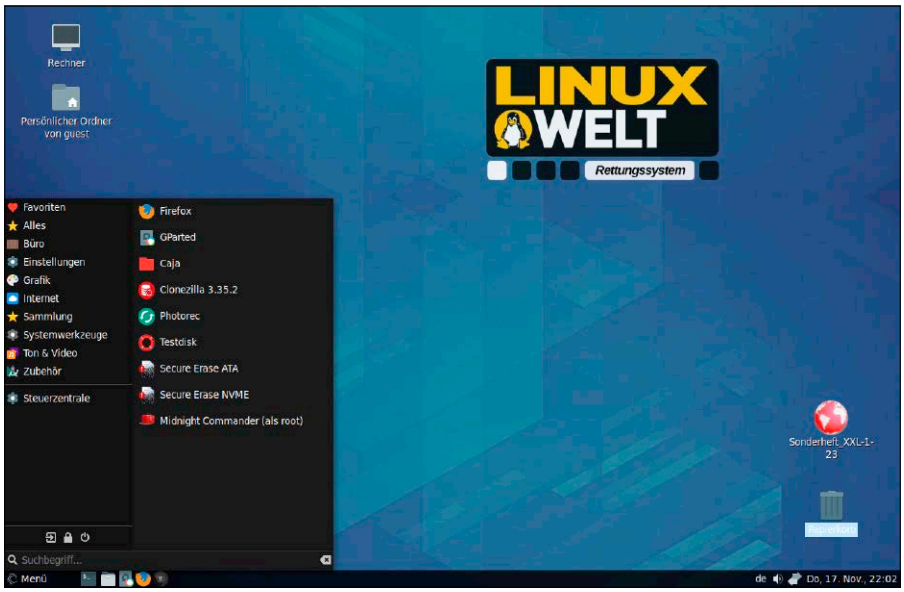
Das Rettungssystem aus der LinuxWelt-Redaktion gibt es in der neu entwickelten Version 9.1 auf Heft-DVD: Das kompakte, aber vielseitige Livesystem tritt mit dem Anspruch an, unkompliziert und mit intuitiver Arbeitsfläche von DVD oder USB-Stick zu starten.

Es basiert auf Slackware 15 und Porteus 5.0, hat mit diesen Systemen aber nur mehr wenig gemein. Denn das Rettungssystem 9.1 startet unter Bios als auch im Uefi-Modus, ist einfacher auf einen USB-Stick übertragbar und liefert frischere Software als das offizielle Slackware. In dieser Ausgabe stehen auch Gparted 1.4, die Kommandozeilentools Testdisk, Photorec, Ext-4magic zur Wiederherstellung gelöschter Dateien im Mittelpunkt, sowie das Datenträger-Imaging-Programm Clonezilla und der Verschlüsseler Veracrypt 1.24. Als Browser liegen Firefox 102 ESR, Chromium 107 und Opera 92 mit VPN-Funktion im Livesystem vor. Der schlanke Mate-Desktop 1.26, Browser und der Partitionierer Gparted liegen in deutscher Sprache vor. Kleinere, aber wichtige Tools in der Shell wie der Portscanner Nmap, das Cryptotool Dislocker zum Einhängen von verschlüsselten Windows-Partition und das Rettungstool ddrescue ergänzen das neue System.

Es gibt zwei Eigenentwicklungen der LinuxWelt-Redaktion im Livesystem. Sie finden Sie unter „Anwendungen → Systemwerkzeuge“. Zum sicheren Löschen von SSDs und NVMEs gibt es dort die Befehle „SATA

Secure Erase“ sowie „NVME Secure Erase“. Auch wenn sich diese Tools und die Kommandozeilenprogramme testdisk, photorec, ext4magic als auch dislocker an fortgeschrittene Anwender richten, so ist die Oberfläche des Livesystems einfach gehalten. Nach dem Start des Mate-Desktops wartet der übliche Network-Manager rechts oben darauf, eine WLAN-Verbindung aufzubauen. Zu den grafischen Programmen finden sich in der oberen Leiste des Mate-Desktops Verknüpfungen für den Zugriff auf die wichtigsten Programme. Es sind NTFS-Treiber mit an Bord und der Dateimanager kann Windows-Partitionen damit direkt öffnen. Der Kernel ist auf Version 5.18.8 aktualisiert.

Das Rettungssystem kann dank Mate auf dem Desktop recht genügsam mit Ressourcen haushalten. Es läuft bereits auf einer 64-Bit-CPU der letzten 15 Jahre und einem GB RAM anständig. Ab mehr als vier GB Arbeitsspeicher, also auf halbwegs aktuellen Rechnern, kann das Livesystem über das Multibootmenü komplett in den Speicher geladen werden und läuft dann extrem flott. Es handelt sich um ein reines Livesystem ohne Installationsmöglichkeiten. Im Verzeichnis „Image-Dateien“ auf Heft-DVD liegt die ISO-Datei des Systems vor, die mit Tools wie dd (Linux), Balena Etcher (Download unter *https://www.balena.io/etcher*, Open Source, für Windows auf Heft-DVD) und dem USB Imager 1.08 (Download unter *https://bztsrc.gitlab.io/usbimager*, auf Heft-DVD, Open Source für Linux, Windows, Mac-OS) auf einen USB-Stick geschrieben werden kann, um einen Rechner davon zu booten.



Das neue Rettungssystem 9.1: Frische Browser und etliche neu aufgenommene Tools machen unser Livesystem zum Werkzeugkasten für Systemwiederherstellung, Datenrettung und Systempflege.

Zum Download: Die Extra-DVD

Zu dieser XXL-Ausgabe bieten wir ein weiteres Image für DVD-Rs und USB-Sticks. Dieses Extra-Image ist nicht im Heft zu finden, sondern als Download (4,4 GB) über unsere Github-Webseite *https://github.com/LinuxWelt*. Dort finden sich auch eine kurze Dokumentation und eine Downloadanleitung.

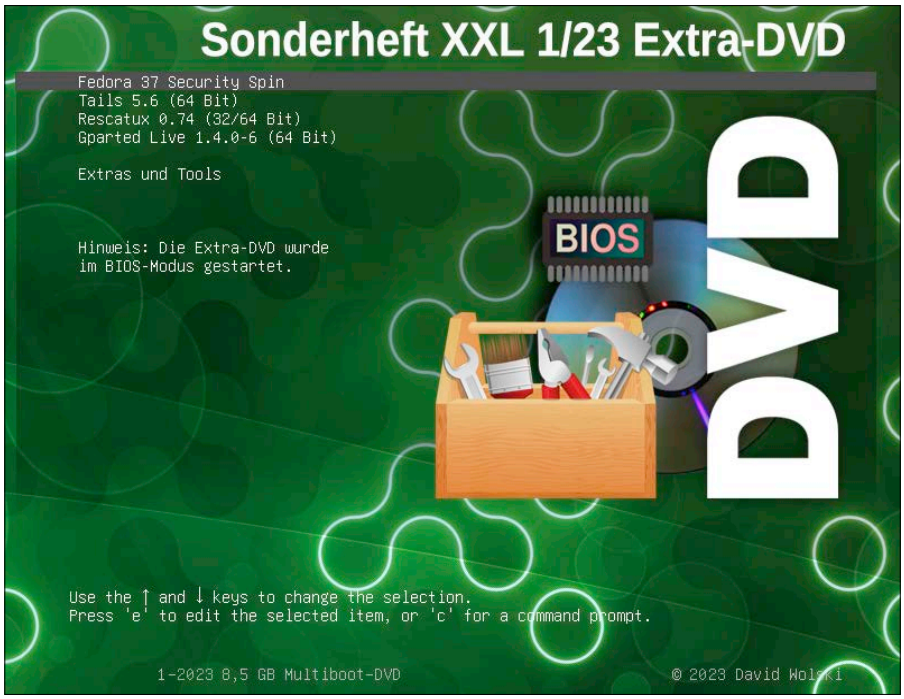
Vier weitere Linux-Systeme lassen sich über das Multiboot-Menü des Images starten. Die DVD funktioniert im Bios- und im Uefi-Modus. Das übergreifende Thema sind Spezialsysteme für Fortgeschrittene (alle in 64 Bit).

Fedora 37 Security Lab: Das Livesystem enthält Tools zur Suche nach Sicherheitslücken in Netzwerken und auf Servern. Es ist zur Laufzeit über den Paketmanager dnf erweiterbar. Der Desktop ist hier ein übersichtliches XFCE.

Tails 5.6: Bei diesem Livesystem geht es um eine gewisse Anonymität im Web. Es liefert einen fertig eingerichteten TOR-Client und Firefox, die ohne weitere Konfiguration zum Surfen über TOR sofort einsatzbereit sind.

Rescatux 5.6: Vom Entwickler der Super Grub Disk ist auch Rescatux, ein Livesystem zur Reparatur des Bootloaders Grub. Nach dem Start des Systems aus dem Multiboot-Menü grüßt auch gleich ein gewöhnungsbedürftiger, aber solider Assistent.

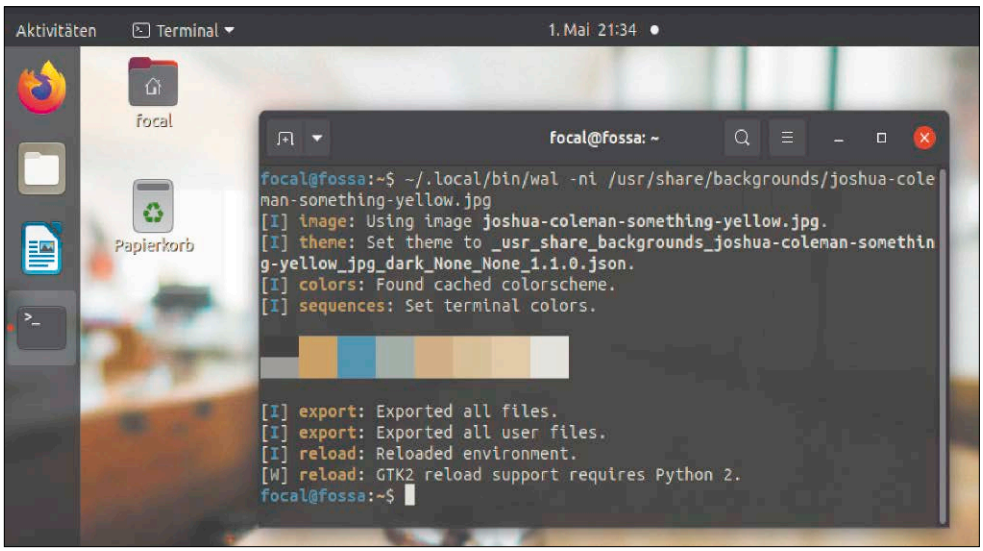
Gparted Live 1.4.0: Der mächtige Partitionierer Gparted ist hier in der neuesten Version enthalten und startet gleich nach dem Boot des Livesystems. ■



Noch mehr Nützliches: Die Extra-DVD bringt in einem Image, das auch für USB-Sticks geeignet ist, vier weitere Systeme unter. Es liegt über *https://github.com/LinuxWelt* als Download vor (4,4 GB).

Konsolentipps für System, Daten & Co.

Linux-Desktops gibt es reichlich: Gnome, KDE, Cinnamon et cetera. Das bunte Zeug ist schön anzuschauen, doch wenn es um schnelle und präzise Befehle geht, die bei allen Linux-Distributionen funktionieren sollen, dann helfen nur Terminalbefehle.



Inhalt

Konsolentuning

13 Befehlsverlauf: Kommando nicht merken
13 Wichtige Terminal-Hotkeys
14 Fmt: Textausgaben formatieren
14 Conspy: Zugriff auf virtuelle Konsolen
15 Tool-Testläufe mit „dry-run“
15 Terminal: Farben passend zum Hintergrund
16 Operatoren: Befehle verknüpfen
16 Logs und Texte: Zeilenfolge umkehren
17 Editoren: Mehrere Textdateien bearbeiten
17 Konsole: Automatische Anmeldung
17 Bash-Shell ohne Einstellungen
18 Terminator & Tmux: Befehle in mehrere Shells absetzen
18 Moreutils: Ausgabe mit Zeitstempel
18 Sponge: Ausgaben in Datei schreiben

System

19 Systempartition: Wann wurde Linux installiert?
19 Mount: Wo ist was eingehängt?
20 Herunterfahren: Was dauert hier so lange?
20 Bash: Zeilen aus Verlauf löschen
20 Journald: Alte Logs entfernen
21 At: Befehle in der Zukunft ausführen
21 Konfigurationstests analysieren Fehler
21 Downtimed: Betriebszeit protokollieren
22 Ucaresystem: Kernel in Ubuntu verwalten
22 Autostart: Systemd mit „rc.local“
23 Server: Schutzschalter für Neustarts

Dateien

24 Midnight Commander: Benutzermenü
25 Zugriffsdatum: Vergessene Dateien finden
25 Progress: Den Fortschritt überprüfen
26 Broot: Unscharfe Suche nach Dateien
26 Textdateien: Vom DOS- ins Unix-Format
26 Patch: Kopieren und Verschieben mit Fortschrittsbalken
27 Aufräumen: Dateisystem ohne Dubletten
28 Dateisystem: Schönere Listen mit lsd
28 Renameutils: Umbenennen per Dateiliste
29 Dateien: Schnelle Suche mit Plocate
29 Datenträger: Dateisysteme beim Boot prüfen
30 Z-Kommandos: Gepackte Dateien lesen
30 Dateisystem: Verwaiste Symlinks finden
31 Usrmerge: Vereinfachung im Dateisystem
31 Tar: Mehrere CPU-Kerne für Packer

Netzwerk

32 SSH-Facts: Systeminfos per SSH abrufen
32 SSH: Serverdetails vordefinieren
33 Eternal Terminal: Dauerhafte SSH-Verbindung
33 Httpdirfs: Webverzeichnisse mounten
34 Croc: Nachfolger für Firefox Send
34 DNS-Server: Antwortzeiten überprüfen

Verschiedene Konsolentipps

36 Shellcheck: Fehlersuche in Scripts
36 Spracherkennung: Textsuche in Audiodateien
37 Terminal Image Viewer: Bilder anzeigen
38 Musikcube: Player mit Android-Client
38 Bashtop: Cleverer Prozessbeobachter
39 Nano: Der Editor kann mehr
39 Dmesg: Blick in das Kernel-Log

Tuning für die Konsole: So holen Sie mehr aus dem Terminal heraus

Hier finden Sie Tipps, wie Sie das Terminal tunen können, damit Sie anschließend damit besser, schneller oder angenehmer die weiteren Terminalbefehle nutzen können.

Befehlsverlauf: Kommando nicht merken

Es gibt Shell-Befehle, die nicht im Befehlsverlauf (History) landen sollten. Dazu gehören generell alle Kommandos, die mit einem Passwort versehen sind, das zu Administrationszwecken oder zur Authentifizierung dient. Wer oft mit My SQL und Maria DB hantiert, schreibt möglicherweise Passwörter aus Bequemlichkeit direkt in die Kommandozeile und damit versehentlich in den Befehlsverlauf, der dann eventuell von anderen Benutzern eines Servers gelesen werden kann.

Soll ein Befehl nicht im Befehlsverlauf landen, bietet sich auf Ubuntu, Debian, dessen Abkömmlingen wie Raspberry-Pi-OS und in Open Suse Leap ein einfacher Trick an: Ein vorangestelltes Leerzeichen am Zeilenanfang eines Befehls verhindert, dass dieses Kommando im Befehlsverlauf landet („.bash_history“). Es wird dennoch ganz normal ausgeführt, ist aber nicht durch Strg-R oder die Pfeil-oben-Taste abrufbar. Dieses Verhalten ist die Standardeinstellung der Bash-Shell bei den genannten Linux-Distributionen, funktioniert aber in den anderen Systemen nicht. Was ist der Unterschied? Ausschlaggebend ist die Bash-Konfiguration, die zumeist in der versteckten Datei „.bashrc“ im Home-Verzeichnis untergebracht ist. Dort steuert die Variable „HISTCONTROL“, ob Befehle mit führenden Leerzeichen aus dem Verlauf herausgehalten werden. In der Shell zeigt die Abfrage

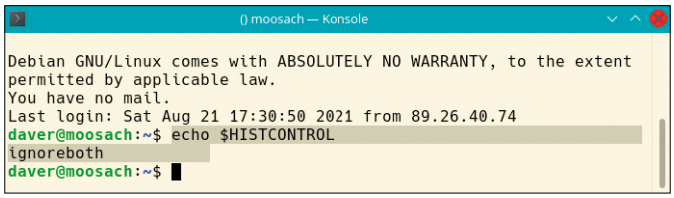
```
echo $HISTCONTROL
```

an, ob diese Variable gesetzt ist. Gibt dieser Befehl den Wert „ignorespace“ oder „ignoreboth“ zurück, so werden eingetippte Kommandozielen mit Leerzeichen am Anfang vom Verlauf ignoriert. Falls hier etwas anderes oder gar nichts steht, muss die Variable in der Konfigurationsdatei „.bashrc“ gesetzt werden: Während sich „ignorespace“ nur auf Leerzeichen auswirkt, ist „ignoreboth“ besonders praktisch, denn dann ignoriert die Bash auch identische Kommandos und überträgt diese nicht nochmals in den Verlauf. In Distributionen, in welchen keine der Variablen gesetzt ist, muss man also lediglich die Zeile

```
HISTCONTROL=$HISTCONTROL
  :ignoreboth
```

einfügen. Diese additive Methode lässt eventuelle weitere, zuvor gesetzte Werte der Variablen „$HISTCONTROL“ intakt.

Verlauf aufräumen: Sind schon Befehle mit Passwörtern, viele fehlerhafte oder experimentelle Kommandos im Verlauf, ist es keine schlechte Idee, den Befehlsverlauf der Shell manuell aufzuräumen. Dies ist nicht schwer, denn die Datei „.bash_history“ ist eine schlichte Textdatei im Home-Verzeichnis. Diese Datei ist sehr einfach aufgebaut: Jedes Kommando im Verlauf ist in einer Zeile untergebracht und das Löschen der Zeile entfernt ein Kommando aus dem Gedächtnis der Shell. Der Befehlsverlauf für den root-Benutzer liegt im Verzeichnis „/root“, was dann relevant ist, wenn Sie hin und wieder in alter Unix-Tradition mit dem root-Konto arbeiten, su verwenden oder mit „sudo -s“ unter Ubuntu der Einfachheit halber eine root-Shell starten. **-dw**



Befehle ignorieren: Dieser Wert der Variable „$HISTCONTROL“ unterbindet die Aufnahme von bereits vorhandenen Kommandos und von Befehlen mit führenden Leerzeichen in den Verlauf.

Wichtige Terminal-Hotkeys

Einen Teil der nachfolgend erklärten Hotkeys kennt wahrscheinlich jeder Terminalbenutzer. Wer nicht alle kennt und nutzt, verschenkt manche Komfortfunktion.

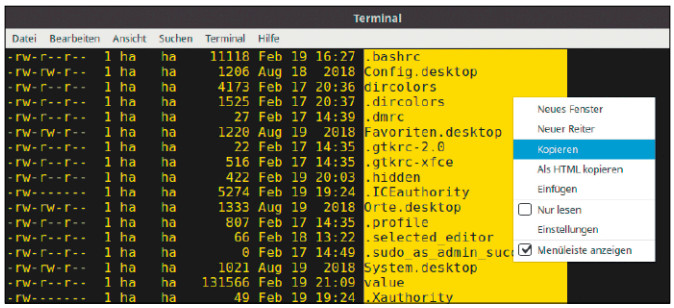
Strg-C: Dieser wahrscheinlich wichtigste Hotkey bricht den aktuell aktiven Prozess oder auch laufende Scripts ab. Praktisch alle Terminalprogramme gehorchen dieser Aufforderung.

Strg-S und Strg-Q: Beim Hotkey Strg-S läuft der aktuelle Prozess zwar weiter, doch dessen Output wird unterbrochen. Das kann nützlich oder notwendig sein, um die zuletzt angezeigte Prozessausgabe genauer zu kontrollieren. Strg-Q gehört als Pendant zum Hotkey Strg-S, insofern er dessen gestoppten Output wieder fortsetzt.

Strg-Z: Diese Tastenkombination ist nützlich bei langwierigen Kopier- oder Auflistungsaktionen, denn sie unterbricht den aktuellen Vordergrundprozess vorübergehend, sodass das Terminal für eine eiligere Aktion frei wird. Später kann der unterbrochene Vorgang mit dem Befehl „fg“ wieder fortgesetzt werden.

Strg-D beendet das aktive Terminal und ist einfacher als der Befehl „exit“.

Strg-L leert den Textinhalt des Terminals und ist schneller als der Befehl „clear“.



Markieren im Terminal: Spaltenmarkierung inklusive Kopieren sind Komfortfunktionen, die viele Nutzer nicht kennen.

Strg-R startet den Suchmodus in der Bash-History: Nach Eintippen eines Befehlsanfangs erscheint bei Übereinstimmung der komplette letzte Befehl, mit erneutem Strg-R der vorletzte passende und so fort.

Druck der Eingabetaste übernimmt einen passenden Befehl und führt ihn sofort aus. Muss der Befehl korrigiert werden, hilft Alt-Eingabetaste.

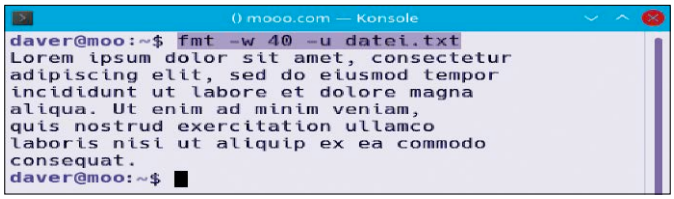
Strg-Umschalt-V fügt Text aus der Zwischenablage ein (Strg-V funktioniert nicht).

Alt-Umschalt plus Mausmarkierung ermöglicht das Markieren von Spalten im Terminal, der anschließende Linksklick kopiert die Auswahl in die Zwischenablage.

Tab: Der Hotkey vervollständigt teilweise eingegebene Datei- oder Pfadnamen automatisch, sofern die Teileingabe einem existierenden Dateinamen entspricht (Groß-/Kleinschreibung beachten!). **-ha**

Fmt: Textausgaben formatieren

Wenn Textdateien überlange Zeilen enthalten oder bei Logdateien auch nur eine einzige durchgehende Zeile ohne Absatzschaltungen, dann hilft das Tool fmt, um die Ausgabe in eine lesbare Form zu bringen. Auch überflüssige Absätze und Leerzeichen entfernt es bei der Anzeige von Textdateien.



Gut gekürzt: Das Anzeigeprogramm fmt macht Textdateien in der Shell lesbarer, entfernt mehrfache Leerzeichen und begrenzt die Zeilenlänge – hier auf 40 Zeichen.

Wird fmt ohne weitere Parameter mittels

```
fmt datei.txt
```

aufgerufen, so begrenzt es die Zeilenlänge auf 75 Zeichen, damit der Text in ein typisches Terminalfenster passt. Sollen dabei auch leere Absätze und mehrfache Leerzeichen zwischen Wörtern verschwinden, so hilft der Aufruf

```
fmt -u datei.txt
```

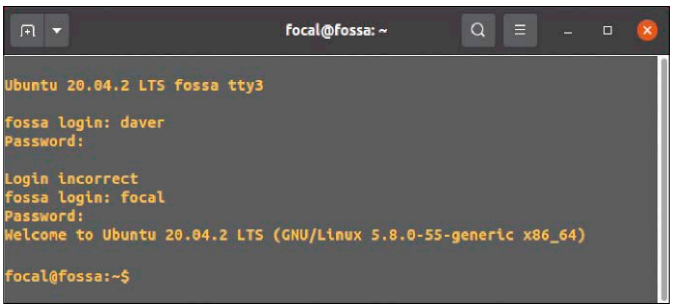
weiter.

Der Parameter „-w“ kann die Zeilenlänge weiter begrenzen und beispielsweise mit

```
fmt -w 40 -u datei.txt
```

auf 40 Zeichen pro Zeile zurechtstutzen. **-dw**

Conspy: Zugriff auf virtuelle Konsolen



Verbindung zu einer virtuellen Konsole, hier „tty3“ aus der Shell: Hinter virtuellen Terminals stecken Gerätedateien, das Tool Conspy zur Darstellung der dort laufenden Shells nutzt.

Unter einem Linux-System laufen außer der grafischen Oberfläche stets auch mehrere textbasierte Konsolen, zu welchem die Tastenkombination Strg-Alt-F2 bis F8 wechseln kann. An jedem von diesem Terminals („TTY“) können sich Benutzer anmelden und unabhängig von der grafischen Oberfläche auf der textbasierten Konsole arbeiten. In Arch Linux, Manjaro und Fedora wechselt Strg-Alt-F1 zurück zur grafischen Oberfläche, in Debian, Ubuntu und Ubuntu die Tastenkombination Strg-Alt-F7. Der Vorteil dieser Konsolen: Was dort läuft, wird bei einer Abmeldung von der grafischen Benutzeroberfläche nicht unterbrochen.

Im Alltag kann ein TTY als Ersatz für Terminal-Multiplexer wie Screen oder Tmux dienen und dort Prozesse starten, die im Hintergrund weiterlaufen sollen, beispielsweise Systemupdates. Die virtuellen Konsolen sind dabei einfacher zu verwenden als Multiplexer.

Allerdings gibt es aus der Ferne, per SSH, keinen direkten Zugriff auf geöffnete virtuelle Konsolen. Dazu ist ein Hilfsmittel erforderlich: Das Programm Conspy leitet die Aus- und Eingaben von virtuellen Konsolen in das aktuelle Terminal um.

Diese Verbindung funktioniert über einige Gerätedateien unter „/dev“, denn jedes virtuelle Terminal legt dort durchnummerierte Gerätedateien nach dem Namensschema „/dev/vcs1“ an, die les- und beschreibbar sind.

Mit diesen Dateien arbeitet das Programm Conspy, das in Debian, Ubuntu und Raspberry-Pi-OS mit dem Kommando

```
sudo apt install conspy
```

flott installiert ist. Auch in Fedora, RHEL und dessen Klons ist es über den Paketmanager Dnf installierbar.

Die Syntax von Conspy ist einfach:

Der Befehl

```
sudo conspy 1
```

wechselt zum ersten virtuellen Terminal und

```
sudo conspy 2
```

zum zweiten. Dabei werden Bildschirmausgaben und Tastatureingaben auf die bestehende Shell umgeleitet. Welches Terminal aktiv ist, zeigt der knappe Befehl „w“ an. Zum Schließen der virtuellen Konsole drückt man dreimal die Esc-Taste in schneller Folge.

Die laufenden Programme und Prozesse bleiben erhalten. Generell funktioniert Conspy nur bei bereits aktiven Konsolen, es kann selbst keine neuen anlegen. **-dw**

Tool-Testläufe mit „dry-run“

```
So, 03.10.2021 | 19:24 root on ODROID-H2 MB free=121 CPU=2% [15]
rsync -auvP --delete --dry-run -e "ssh -p 22" /srv/data/Artikel/ root@192.168.0.10:/srv/Renkforce/Data/A
root@192.168.0.10's password:
sending incremental file list
deleting Manuskripte/LinuxWelt/temp.lst
Manuskripte/LinuxWelt/
Manuskripte/LinuxWelt/LinuxWelt_Ever.xlsx
Manuskripte/LinuxWelt/LW_2012-2020/2014-04/602 Konsole/
Manuskripte/LinuxWelt/LW_2012-2020/2015-03/602 Konsole/
Manuskripte/LinuxWelt/LW_2012-2020/2015-04/602 Konsole/
Manuskripte/LinuxWelt/LW_2012-2020/2015-05/702 Konsole/
```

Testlauf mit Rsync: Der Simulationsschalter kann fehlerhafte Pfadangaben schnell entlarven. Hier ist alles ok.

Eine Reihe von Terminaltools bietet einen expliziten Testmodus.
Meist als „--dry-run“- oder „-n“-Schalter realisiert, simulieren diese die Aktion und zeigen deren Ergebnisse im Terminal, ohne aber die Aktion tatsächlich auszuführen. Absolut Pflicht ist ein Testlauf bei Rsync, wenn auch der Schalter „--delete“ im Spiel ist (Mirror-Kopie):

```
rsync -auvP --delete
  --dry-run [Quelle] [Ziel]
```

Um sich vor allem auf die Löschaktionen zu konzentrieren, filtern Sie diese am besten gleich mit „ | grep deleting“. Ist alles in Ordnung, können Sie den Befehl dauerhaft ohne „--dry-run“ abschicken.
Auch Paketmanager beherrschen Simulationen. Zu empfehlen ist dies insbesondere bei Deinstallationen, deren Paketabhängigkeiten man nicht abschätzen kann.
Der Paketmanager apt nutzt dazu die funktionsidentischen Schalter „--dry-run“ und „--simulate“:

```
apt remove xfce4-
  appfinder --dry-run
```

oder

```
apt remove xfce4-
  appfinder --simulate
```

Weitere Kandidaten für Testläufe sind git, dpkg und make, die allesamt einen „--dry-run“-Schalter mitbringen. **-ha**

Terminal: Farben passend zum Hintergrund

Unter Linux steuern auch Desktopanwender häufiger das Terminal an und es gibt immer wieder Bestrebungen, das nüchterne Terminalfenster aufzuwerten. Einen solchen Ansatz verfolgt das Python-Script Pywal, das die Farben der Eingabeaufforderung dynamisch dem Hintergrundbild anpasst. Nutzwert beiseite: Es ist eine optische Spielerei – aber mit überzeugender Wirkung.
Das Script Pywal (*https://github.com/dylanaraps/pywal*) analysiert das Hintergrundbild und errechnet daraus aus den dominanten Farben ein Farbschema, das bei einem neu gestarteten Terminal auf die Bash-Eingabeaufforderung per Variablen angewandt wird. Es arbeitet unabhängig von der Desktopumgebung und der Linux-Distribution. Mit einer Ausnahme: KDE Plasma 5 und dessen Terminal-Emulator „Konsole“ wird nicht unterstützt.
Zwar ist Pywal nicht in den Standard-Paketquellen der diversen Distributionen verfügbar, dafür aber über den Python-3-Paketmanager.

1. Zur Einrichtung muss erst dieser Paketmanager installiert werden, was unter Debian, Ubuntu und Raspberry-Pi-OS der Befehl

```
sudo apt install python3-
  pip imagemagick
```

zusammen mit dem benötigten Imagemagick erledigt. Dann holt der Befehl

```
pip3 install pywal
```

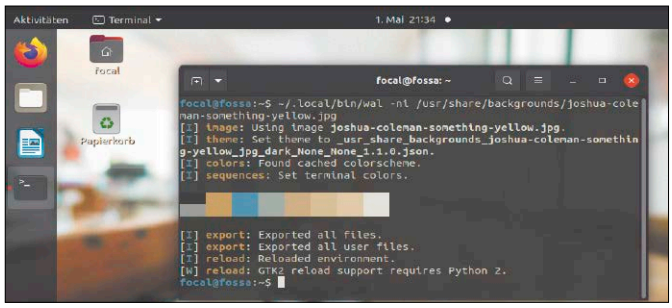
das Python-Script für den aktuell angemeldeten Benutzer auf das System.
2. Zum Ausprobieren empfiehlt sich zunächst ein manueller Aufruf im Terminalfenster. Dazu ist der Pfad zum aktuell verwendeten Hintergrundbild nötig, beispielsweise „/usr/share/backgrounds/warty-final-ubuntu.png“ in Ubuntu 20.04 LTS. Und dann ruft folgendes Kommando

```
~/.local/bin/wal -ni
  [Pfad]
```

Pywal im aktuellen Terminal mit dem übergebenden Bild „[Pfad]“ auf und passt die Farben dort umgehend an.
3. Das Farbschema ist nur für das aktuell geöffnete Terminal gültig – jedes weitere Fenster bekommt wieder die Standardfarben zugewiesen. Gefällt das Python-Script, so kann etwas Bastelei den Start von Pywal beim Öffnen eines Terminal-Fenster automatisieren. Dazu öffnet man die Datei „~/.bashrc“ im Home-Verzeichnis in einen Texteditor und hängt am Ende diesen Befehl an:

```
(cat ~/.cache/wal/
  sequences &)
```

Die Klammern um den Ausdruck bewirken den Start in einem Unterprozess, damit das Terminalfenster nicht von Pywal einige Sekundenbruchteile blockiert wird. Beim nächsten oder weiteren Aufruf eines Terminalfensters erhält dieses jetzt wieder das gleiche zum Hintergrund passende Farbschema.



Abgestimmte Farben: Das hier im Terminal ausgeführte Python-Programm Pywal erzeugt auf Basis des Hintergrundbilds passende Farbschemata fürs Terminal.

4. Bei einem Wechsel des Hintergrundbilds ist es nötig, den Befehl aus Schritt 2 nochmals auszuführen, um ein neues Farbschema zu erzeugen und anzuwenden.
Weiterführende Konfiguration: Die von Pywal erzeugten Farbschemata lassen sich auch auf andere Programme als Terminalemulatoren anwenden, beispielsweise auf die Texteditoren Vim und Emacs. Auch für Programme außerhalb der Shell gibt es Schnittstellen – etwa für Visual Studio Code, Steam und Telegram.
Anleitungen und Plug-ins finden sich unter *https://github.com/dylanaraps/pywal/wiki/Customization*. **-dw**

Operatoren: Befehle verknüpfen

Die Linux-Shell kennt verschiedene Optionen, mehrere Befehle nacheinander zu verknüpfen. Operatoren verbinden Kommandos oder Programme zu einer Kette, die chronologisch ausgeführt wird, und damit die Eingabe von mehreren Befehlen in einer Reihe erlauben. Wichtig ist dies für einzeilige Aliases in der Datei „~/.bashrc“.

Wenn-Bedingungen sind nützlich, um beispielsweise auf den erfolgreichen Abschluss eines zuerst ausgeführten Befehls zu warten und dann erst den zweiten zu starten.

Generell kennt die Bash-Shell als Standard auf Linux-Systemen drei Operatoren, um Befehle zu verknüpfen:

1. Der Strichpunkt erlaubt nacheinander auszuführende Befehle, ohne eine weitere Bedingung daran zu knüpfen. Die Verknüpfung

```
Befehl1; Befehl2
```

führt beide Befehle nacheinander aus. Dabei ist es egal, ob der erste Befehl erfolgreich war.

2. Möchte man einen zweiten Befehl davon abhängig machen, dass der erste erfolgreich war, so ist das doppelte „Und“ (&&) der passende Operator. Bei

```
Befehl1 && Befehl2
```

läuft das zweite Kommando nur dann ab, wenn das erste erfolgreich zum Ende kam.

Dieser ist von allen Operatoren auch der nützlichste und führt beispielsweise auf einem Debian-System mit

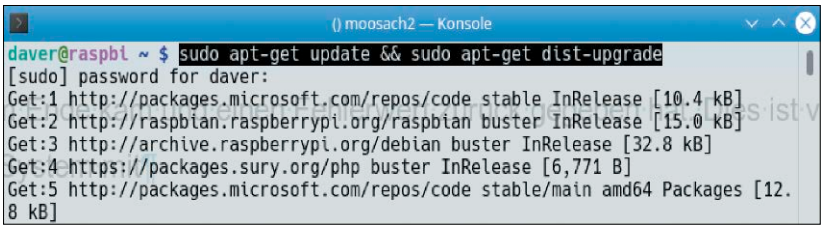
```
sudo apt update && sudo apt
  dist-upgrade
```

ein vollständiges Systemupdate durch, sofern davor die Aktualisierung der Paketdatenbank korrekt durchlief.

3. Zum Operator „&&“ gibt es auch das Gegenstück, welches einen zweiten Befehl nur dann ausführt, wenn der erste fehlschlug. Das doppelte Pipe-Zeichen „||“ verknüpft zwei Befehle auf diese Weise:

```
Befehl1 || Befehl2
```

Diese Wenn-Nicht-Bedingung erweist sich hauptsächlich bei Dateisystemaktionen als nützlich, um für einen gescheiterten Befehl eine Alternative nachzuschieben. **-dw**



Shell-Operatoren: Die einfache Verknüpfung zweier Kommandos ist nützlich, wenn der erste Befehl die Voraussetzung für den zweiten erfüllen muss.

Logs und Texte: Zeilenfolge umkehren

In Logdateien stehen üblicherweise die neuesten Infos immer am Ende. Typischerweise erfordert dies dann ein Blättern ans Ende der Datei, um die neuesten Einträge zu finden. Es gibt aber ein Standardkommando, das die Abfolge der Zeilen einfach umkehrt – ein Trick, der gelegentlich auch bei normalen Textdateien nützlich sein kann.

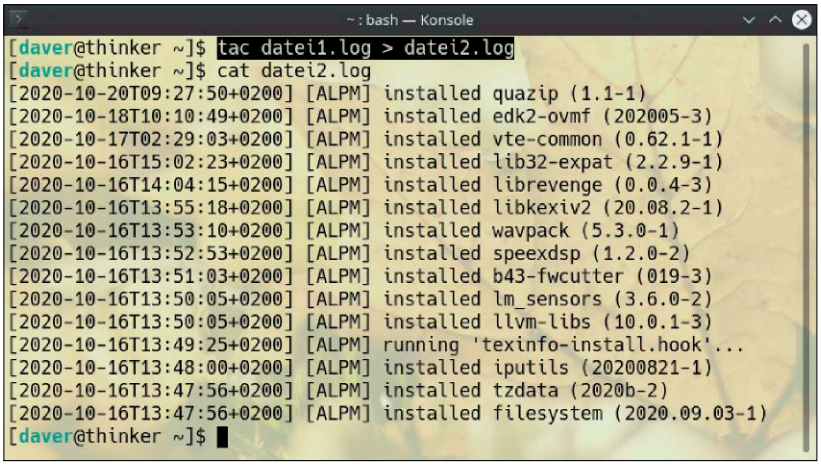
Der Befehl tac kann jede Logdatei oder sonstige zeilenweise aufgebaute Textdatei umdrehen, also die Zeilenreihenfolge umkehren. Das Kommando tac ist der nächste Verwandte von cat und gibt die Textdatei mit umgekehrter Reihenfolge der Zeilen aus:

```
tac datei.log
```

zeigt das Ergebnis, während folgender Befehl

```
tac datei.log > datei2.log
```

die umgedrehte Quelldatei zur Weiterbearbeitung in eine neue Datei schreibt.



Von unten nach oben: Das Tool tac ist das Gegenstück zum bekannten Befehl cat und gibt die Zeilen einer Text- oder Protokolldatei in umgekehrter Reihenfolge aus.

Möchte man hingegen manuell per Befehl oder in einem Bash-Script eine Protokolldatei schreiben, in welcher die neuesten Zeilen immer von oben hinzugefügt werden, so ist eine andere Herangehensweise gefragt. Die folgende Lösung setzt die Logdatei aus der neu erstellten Zeile und der angehängten Ausgabe von cat zusammen:

```
echo -e "Neue Zeile\n$(cat
  datei.log)" > datei.log
```

Dieser Beispielbefehl geht davon aus, dass „datei.log“ schon existiert, ansonsten ist zuvor eine Erstellung mit *touch datei.log* nötig. Der Teil „Neue Zeile“ ist hier ein Platzhalter für die tatsächliche Ausgabe eines Befehls, der in einer neuen Zeile protokolliert werden soll. Soll es sich dabei nicht um statischen Text handeln, wie in diesem einfachen Beispiel, sondern um die Ausgabe eines Kommandos, dann muss dies mit dem Ausdruck „$(...)“ eingefasst werden:

```
echo -e "Datum: $(date)\
  n$(cat datei.log)" >
  datei.log
```

Dieses zweite Beispiel schreibt die Ausgabe des Datumsbefehls „date“ an den Anfang der Logdatei. **-dw**

Editoren: Mehrere Textdateien bearbeiten

Auf Webservern ist es oft nötig, mehrere Dateien gleichzeitig zum Editieren zu öffnen und Inhalte abzugleichen oder von einer Datei in die andere zu kopieren. Im Terminal bieten sich dazu mehrere Möglichkeiten an.

Ein Weg ist, das Terminalfenster in zwei Instanzen zu teilen und dort jeweils die benötigte Datei in den bevorzugten Texteditor zu laden.

Terminalprogramme, die sich in Unterfenster aufteilen lassen, gibt es zuhauf: Tilix ist ein beliebter Vertreter dieser Art von Terminals und liegt in Debian, Ubuntu und Raspberry-Pi-OS zu Installation in den Standard-Paketquellen bereit. Auch die Terminals von KDE und Lubuntu erlauben den Split des Terminalfensters in Unterfenster. Kommt ein Terminalemulator ohne diese Fähigkeiten zum Einsatz, so hilft in Debian, Ubuntu und Raspberry-Pi-OS das Kommandozeilentool splitvt weiter, das mit dem Befehl

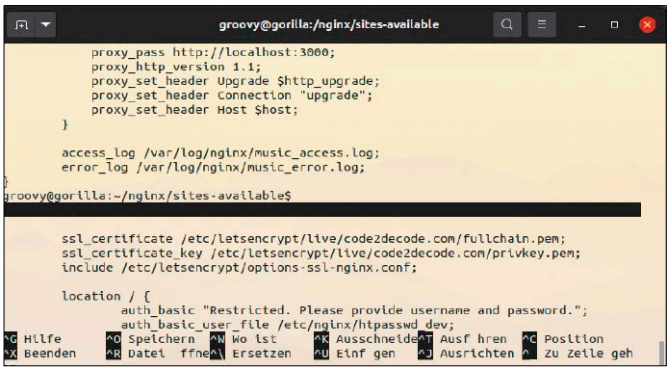
```
sudo apt install splitvt
```

bei Bedarf nachinstalliert ist. Die Eingabe von *splitvt* teil das Terminal horizontal in zwei neue Shells. Mit der Tastenkombination Strg-W wechseln Sie zwischen den beiden getrennten Eingabeaufforderungen, in der jeweils ein Texteditor separate Dateien zum Bearbeiten öffnen kann. Der Clou bei dieser Methode ist es, dass diese auch in einer virtuellen Konsole im Textmodus funktioniert.

Ein weiterer Weg bietet sich fortgeschrittenen Anwendern an, die mit dem Editor Vim vertraut sind. Denn dieser Texteditor verfügt selbst über eine Splitfunktion, die das Fenster in zwei Bereiche aufteilen kann. Der Aufruf

```
vim -o [Datei1] [Datei2]
```

öffnet zwei Dateien in einem horizontal aufgeteilten Editorfenster. Die Tastenkombination Ctrl-W gefolgt von der Taste K aktiviert das obere Editorfenster und Ctrl-W mit J springt in den unteren Abschnitt von Vim. **-dw**



Oben und unten: Das Tool splitvt spaltet die Konsole in zwei unabhängige Teile. Nützlich ist das beispielsweise, um auf Servern zwei Dateien gleichzeitig in einem Editor zu öffnen.

Konsole: Automatische Anmeldung

In den Desktoptipps (siehe Seite 63) ist zu lesen, wie die automatische Anmeldung unter verschiedenen Desktopumgebungen funktioniert. Und siehe da: Es klappt auf Linux-Systemen auch in der Konsole, wenn keine grafische Oberfläche installiert ist. Systemd macht die automatische Anmeldung möglich.

Die Textkonsolen eines Linuxsystems heißen tty, was noch von „Teletypewriter" abstammt, eine Technologie aus den 50er-Jahren. Seit den 70er-Jahren und Unix sind ttys üblicherweise Bildschirmterminals, doch der Begriff hat sich gehalten. In allen modernen Linux-Distributionen kümmert sich das Init-System Systemd heute um den Start der Textkonsolen und kann einen vorgegebenen Benutzer auch gleich anmelden.

Zuerst muss dazu mit root-Privilegien die Datei „/etc/systemd/logind.conf" in einem Texteditor wie Nano geöffnet werden, um die die Zeile „#NAutoVTs=6" nach „NAutoVTs=1" abzuändern. Nach dem Speichern der Datei startet nun das Kommando

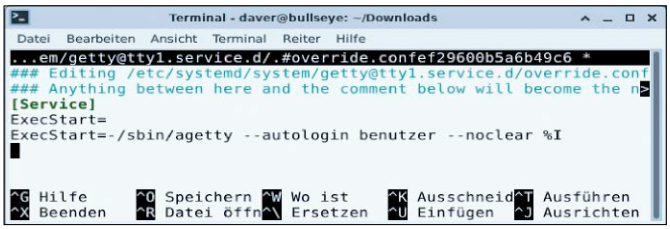
```
sudo systemctl edit getty@tty1
```

den internen Editor von Systemd mit einem Template. Dort kommen nun unmittelbar vor der Zeile „Lines below this comment will be discarded" folgende drei Zeilen hinzu:

```
[Service]
ExecStart=
ExecStart=-/sbin/agetty
  --autologin [Benutzer]
  --noclear %I
```

Statt dem Platzhalter „[Benutzer]" setzen Sie das tatsächliche Benutzerkonto ein. Nach dem Speichern der neuen Servicedatei aktiviert dieses Kommando die automatische Anmeldung:

```
systemctl enable getty@tty1.service
```



Automatischer Log-in in der Konsole: Über die Konfiguration von Systemd ist ein Auto-Log-in auf der Standardkonsole tty1 schnell eingerichtet.

Falls man solches Auto-Log-in nicht mehr möchte, so schaltet dieser Befehl

```
systemctl disable getty@tty1.service
```

das Ganze wieder ab. **-dw**

Bash-Shell ohne Einstellungen

Wer seine Initialisierungsdatei „~/bashrc" ordentlich mit Aliases und Functions gefüllt hat, bekommt manche Standards schlicht nicht mehr zu sehen.

Anstatt dann zu überlegen, welche eigene Einstellung jetzt im Wege und zu deaktivieren ist, ist es viel einfacher, die Kommando-Shell ohne alle Vorgaben zu laden. Der Weg zu einer komplett jungfräulichen Bash-Shell ist ganz einfach: Der Schalter „-norc"

```
bash -norc
```

ignoriert sowohl die benutzerspezifische „~/.bashrc" als auch die globale „/etc/bash.bashrc". Sie erhalten folglich eine Eingabeshell, die absolutes Standardverhalten garantiert. Mit *exit* kommen Sie dann jederzeit zurück zu den vertrauten Einstellungen. **-ha**

Terminator & Tmux: Befehle in mehrere Shells absetzen

Mehrere ähnliche oder gleich aufgebaute Linux-Server, etwa virtuelle Maschinen, Cloudserver oder auch Raspberry Pis lassen sich gleichzeitig administrieren. Dies ist etwa sinnvoll, um alle Systeme auf den neuesten Stand zu bringen oder überall die gleichen Programme zur Ergänzung zu installieren.

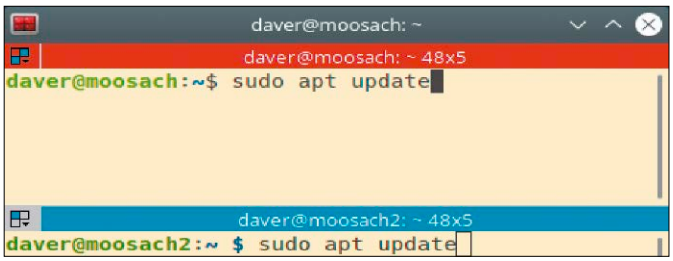
Unter den Terminalemulatoren für Fortgeschrittene kann der Terminator an alle geöffneten Fenster die gleichen Tastatureingaben senden. Hat man sich in mehreren Shell-Instanzen mit mehreren Servern verbunden, setzt der Terminator diese Befehle gleichzeitig auf den verschiedenen Systemen ab. Terminator ist in den meisten Linux-Distributionen zur Installation verfügbar und in Ubuntu und Debian mittels

```
sudo apt install
  terminator
```

flott eingerichtet. Nach einem Klick oben rechts auf das Quadrat-Symbol und auf die Option „Alles senden" schickt Terminator Tastatureingaben an alle Fenster. Eine andere Methode, synchron Kommandos auf mehrere Sitzungen zu verteilen, nutzt den Terminal-Multiplexer Tmux und ist damit unabhängig vom verwendeten Terminalprogramm. Diese Methode ist für fortgeschrittene Anwender interessant, die mit Tmux sowieso schon vertraut sind und es bereits im Einsatz haben: In einer Tmux-Sitzung teilt die Tastenkombination Strg-B gefolgt von Anführungszeichen das Fenster horizontal in zwei Sitzungen auf. Dann öffnet die Kombination Strg-B und „:" kurz eine Zeile für Optionen, in welche der Befehl

```
setw synchronize-panes on
```

die synchrone Eingabe in Tmux aktiviert. **-dw**



Mehrere Server synchron administrieren: Bei weitgehend identischen Linux-Servern dient der „Terminator" dazu, Befehle für typische Routinearbeiten auf mehreren Systemen gleichzeitig auszuführen.

Moreutils: Ausgabe mit Zeitstempel

Bei allen Befehlen, die einen Status überprüfen oder protokollieren sollen, sind Zeitangaben eine sinnvolle Ergänzung. Ein konkretes Beispiel ist ein Ping-Befehl zu einem Server, um nachzusehen, ob dieser online ist. Mit Unterstützung aus dem Paket „moreutils", das in den Paketquellen aller Distributionen nur auf die Installation wartet, erledigen Sie diese Aufgabe ohne Scripting-Künste.

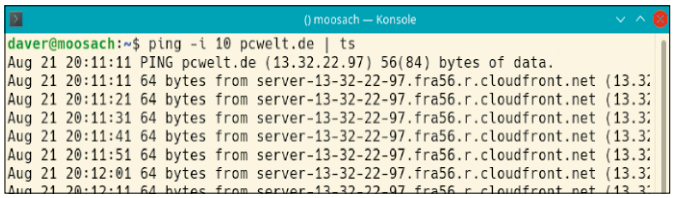
In Moreutils ist unter anderem auch das kleine Kommandozeilentool ts enthalten, was simpel für „Time stamp" steht, also für einen Zeitstempel. Es schreibt lediglich die aktuelle Systemzeit bis hin zu Millisekunden an den Beginn einer Befehlsausgabe. Installieren Sie zunächst die Moreutils aus den Standardpaketquellen. In Debian/Ubuntu & Co. ist dies mittels

```
sudo apt install moreutils
```

schnell erledigt. Der Befehl ts wird dann dem Kommando, dessen Ausgabe einen Zeitstempel erhalten soll, einfach per Pipe-Zeichen (|) angeklemmt – ein Beispiel:

```
ping -i 10 pcwelt.de | ts
```

Diese Befehlskette schickt alle zehn Sekunden einen Ping an die angegebene Adresse und ts schreibt den Zeitstempel vor die Ausgabe. **-dw**



Abgestempelt: An jede dieser Zeilen hat das Kommando ts einen Zeitstempel am Zeilenanfang geschrieben. Dies ist für sich wiederholende Statusabfragen aller Art nützlich.

Sponge: Ausgaben in Datei schreiben

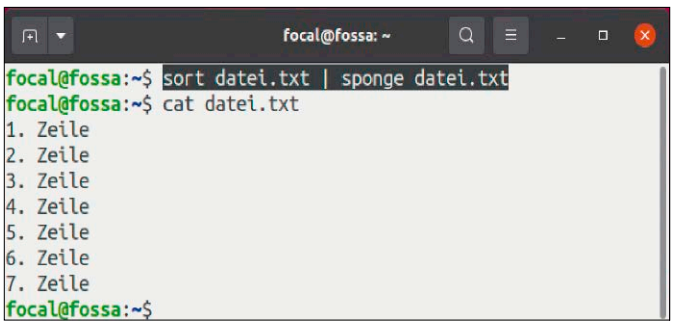
Noch ein nützliches Tool aus dem Paket der Moreutils: Das Kommandozeilenprogramm Sponge schreibt die Ausgabe von Befehlen in eine Datei. Es arbeitet dabei aber anders als ein einfaches Umleitungszeichen (>), denn Sponge ist ein Puffer, der die gesamte Befehlsausgabe zwischenspeichert.

Dank des Zwischenspeichers kann Sponge (Schwamm) bei Dateiumformungen helfen und Zwischenschritte einsparen. Um beispielsweise einen Dateiinhalt mit sort alphabetisch zu sortieren, muss der Inhalt üblicherweise erst in eine temporäre neue Datei ausgegeben werden.

Mit Sponge entfällt dieser Zwischenschritt:

```
sort datei.txt | sponge
  datei.txt
```

Dieses Beispiel sortiert die Zeilen in „datei.txt" alphabetisch und schreibt die Ausgabe über Sponge gleich wieder in dieselbe Datei zurück. **-dw**



Dieselbe Datei einlesen, bearbeiten und gleich neu schreiben: Üblicherweise sind für Aktionen wie diese temporäre Dateien nötig, damit der Inhalt nicht beschädigt wird. Sponge arbeitet als Puffer.

Systemtipps, mit denen Sie Infos einholen oder das System steuern

Linux protokolliert eine Menge und am schnellsten kommen Sie an diese Infos mit den richtigen Terminalbefehlen. Aber auch zur Steuerung des Systems finden Sie hier praktische Befehle.

Systempartition: Wann wurde Linux installiert?

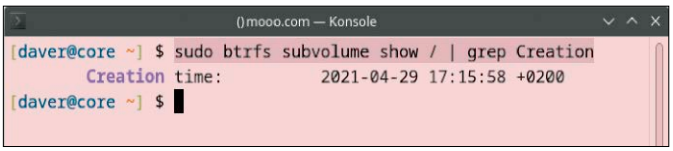
Wann wurde das System ursprünglich auf dem Rechner installiert? Ein Linux-System hält sein Installationsdatum in keiner Logdatei fest. Eine Suche nach einer Protokolldatei ist aber auch nicht nötig, denn die Partitionen geben bereitwillig Auskunft darüber, wann sie erstellt wurden.

Bei einer Neuinstallation wird immer die Systempartition (Wurzelpartition „/“) neu formatiert. Dies kann zur Altersbestimmung eines Linux-Systems dienen. Ein Update bestehender Systeme, wie etwa bei Ubuntu und Fedora üblich, fällt dabei zwar unter den Tisch. Allerdings handelt sich dabei streng genommen auch nicht um eine Neuinstallation. Je nach verwendetem Dateisystem ist eine andere Vorgehensweise gefragt.

Ext4-Dateisystem: Es gilt zunächst herauszufinden, welche Gerätebezeichnung die Systempartition hat. Dies ist jene Partition, die als Wurzelverzeichnis „/“ eingehängt ist.

Der Befehl „df“ zeigt in der Liste aller Partitionen an die Einhängepunkte an. Wenn das ermittelte Wurzelverzeichnis beispielsweise „/dev/sda2“ ist, dann zeigt folgender Befehl das Erstelldatum an.

```
sudo tune2fs -l /dev/sda2
  | grep created
```



Die Systempartition verrät, wann die Erstellung und Formatierung bei einer Installation erfolgte. Dies ist bei Linux der genaueste Nachweis für das Alter eines Systems.

BTRFS-Dateisystem: Distributionen wie Fedora und Manjaro verwenden BTRFS für Systempartitionen, um dabei die transparente Kompression zu aktivieren. Hier zeigt folgender Befehl das Erstelldatum der Wurzelpartition an.

```
sudo btrfs subvolume show /
  | grep Creation
```

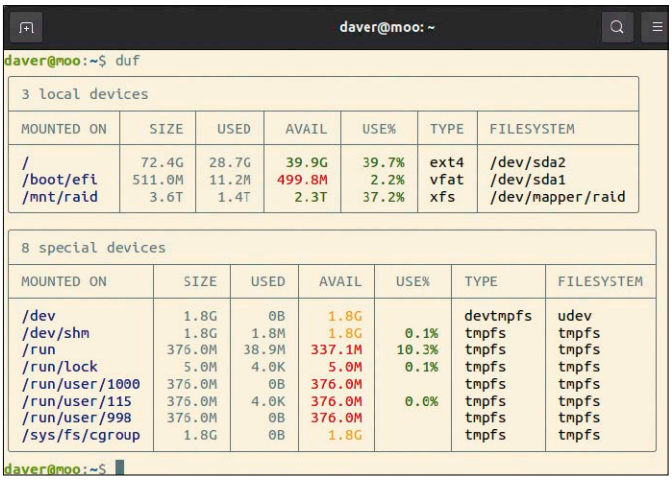
Das angehängte „grep“ filtert die Ausgabe und zeigt nur die relevante Zeile an. **-dw**

Mount: Wo ist was eingehängt?

Vor dem Transfer von Imagedateien auf einen USB-Stick und generell vor der Änderung von Dateisystemen auf Wechseldatenträgern ist stets eine Übersicht wichtig, welche Laufwerke und Partitionen wo eingehängt sind. Die Eingabe des Befehls „mount“ (ohne Parameter) zur Auflistung von Einhängepunkten ist auf modernen Linux-Systemen sehr unübersichtlich, denn mount zeigt zahlreiche temporäre und virtuelle Dateisysteme im regulären Betrieb – in Ubuntu kommen noch die Snap-Container hinzu.

Nachdem mount zur Auflistung nicht mehr gut geeignet ist, gibt es noch den Befehl lsblk zur Anzeige von blockorientierten Geräten, also tatsächlichen Datenträgern. Dieses Kommando unterschlägt wiederum andere wichtige Infos wie den Dateisystemtyp, Schalter wie „lsblk -f“ können dem Mangel teilweise abhelfen.

Alternative ist ein jüngeres Tool, das übersichtlich alle eingehängten Partitionen mit Größe, freiem Platz, Dateisystemtyp und Mountpunkt anzeigt. Es nennt sich „Disk Usage/Free“, kurz duf, und ist noch nicht in den Paketquellen der verbreiteten Linux-Distribution angekommen, steht aber auf Github in Form fertiger Pakete im DEB- und RPM-Format für viele Prozessorarchitekturen bereit. DEBs für Debian, Ubuntu und Raspberry-Pi-OS liegen außerdem auf *https://git.io/*



Zeigt eingehängte Datenträger mit Partitionen: Die hübsch aufgeteilte Ansicht von tatsächlichen Datenträgern und Systemgeräten auf Ramdisks erzeugt das Programm duf im Terminal.

JYAaT zum Download bereit. Nach der Installation des Pakets für die passende Architektur mit dem Kommando

```
sudo dpkg -i [Paketname].deb
```

ist das Tool auch schon einsatzbereit. Die Eingabe

```
duf
```

im Terminal zeigt eine tabellarische Übersicht mit einer klaren Trennung der Mountpunkte von physischen Datenträgern und von Systemgeräten. Ubuntu-Snap-Container sowie Geräte, die nicht blockorientiert sind, zeigt das Tool von Haus aus nicht an. **-dw**

Herunterfahren: Was dauert hier so lange?

Es kommt vor, dass ein Linux-System nicht gleich zur Ruhe kommt und abschaltet. Stattdessen zeigt sich minutenlang die Meldung „a stop job is running" mit einem Time-out auf dem Bildschirm, bis sich das System schließlich erbarmt und herunterfährt. Dabei handelt es sich um eine Meldung des Init-Dienstes Systemd, der einen noch laufenden Prozess nicht regulär herunterfahren kann. Welcher Prozess das ist, verrät ein Blick auf die zuletzt laufenden Programme oder Dienste.

Läuft das Linux-System das nächste Mal wieder, so zeigt Systemd nach der Eingabe von

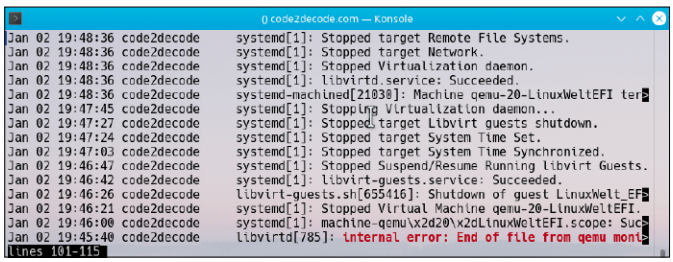
```
sudo journalctl -rb -1
```

das Systemlog der zuletzt ausgeführten Aktionen und Prozesse an, in chronologisch umgekehrter Reihenfolge mit Zeitangabe am Zeilenanfang. Die bis zuletzt laufenden Prozesse sind also am Anfang dieser Liste angegeben. Diese Informationen dienen nun zur Analyse, welcher Prozess zuletzt so lange hing. Zu den hängenden Prozesse gehören oft nicht korrekt konfigurierte Serverdienste, proprietäre Nvidia-Treibermodule, Virtualbox-Module und besonders häufig Mountbefehle, die entfernte Verzeichnisse aus dem Netzwerk über CIFS/SMB einhängen.

Die Standard-Wartezeit von Systemd für hängende Prozesse und Dienste beträgt 90 Sekunden. Sollte sich der Verursacher der Verzögerung einfach nicht finden lassen oder – wie bei Nvidia-Treibern – das Problem ohne akzeptable Lösung sein, so hilft auch die Verkürzung dieser Wartezeit. Diese ist in der Konfigurationsdatei „/etc/systemd/system.conf" eingetragen, welche mit root-Recht editiert werden kann:

```
sudo nano /etc/systemd/system.conf
```

Die gesuchte Zeile ist mit dem #-Zeichen auskommentiert und beginnt mit „DefaultTimeoutStopSec".



Blick auf den letzten Abschaltvorgang: Systemd protokolliert die zuletzt beendeten Dienste mit Zeitstempel. Hier hat ein Virtualisierungsdienst das Abschalten gebremst.

Die Zeile

```
DefaultTimeoutStopSec=30
```

reduziert die Wartezeit von 90 (Standard) auf 30 Sekunden. Dies ist zwar keine ordentliche Problemlösung, aber ein guter Kompromiss, um bei permanent hängenden Prozessen das Herunterfahren zu beschleunigen. **-dw**

Bash: Zeilen aus Verlauf löschen

Wer mit öfters mit My SQL hantiert, schreibt möglicherweise Passwörter aus Bequemlichkeit direkt in die Kommandozeile und damit in den Befehlsverlauf der Kommandozeile. Passwörter sollten aber auf Mehrbenutzersystemen und Systemen ohne Vollverschlüsselung nie in die History kommen.

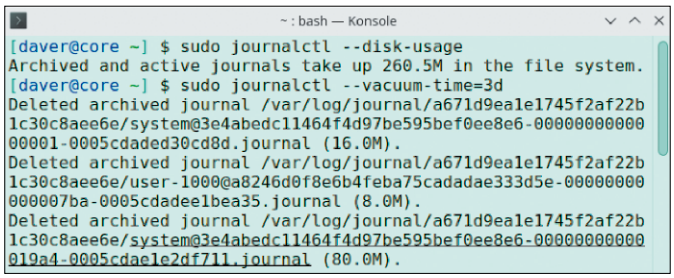
Es müssen aber nicht gleich Passwörter sein, die im Befehlsverlauf unerwünscht sind. Auch sonst sammeln sich über die Zeit etliche Kommandos in der History, die auf Dauer bei der Suche nach einem bestimmten, wieder benötigten Befehl stören. Hin und wieder ist es also keine schlechte Idee, den Befehlsverlauf der Shell aufzuräumen und überflüssige Kommandos zu löschen. Dies ist nicht schwer, denn in der Bourne Again Shell (Bash), die in den meisten LinuxDistributionen der Standard ist, liegt die Datei „~/.bash_history" mit dem Befehlsverlauf als schlichte Textdatei in HomeVerzeichnis. Jede Zeile entspricht einem Befehl. Um dort aufzuräumen, öffnet man diese Datei einfach in einem beliebigen Texteditor und löscht die unerwünschten Zeilen.

Alternative Tastenkombination in der Bash: Mit der CursorOben-Taste zeigt die Shell die zuletzt eingegebenen Befehle vom neuesten bis zum ältesten Kommando an. Stößt man dabei auf einen unerwünschten Befehl, so drückt man einfach die Kombination Strg-U, um die betreffende Zeile aus der History zu entfernen.

History sauber halten: Soll ein Befehl gleich gar nicht im Befehlsverlauf landen, bietet sich in Debian, Ubuntu und Konsorten ein Trick an: Ein vorangestelltes Leerzeichen am Zeilenanfang eines Befehls verhindert, dass dieses Kommando in der History landet. Die Shell selbst stört sich nicht am Leerzeichen und führt das Kommando ganz normal aus. Dieses Verhalten ist besonders praktisch, wenn sich die Eingabe von Passwörtern in der Shell nicht ganz vermeiden lässt. Wichtig ist aber, im Hinterkopf zu behalten, dass dieser Trick auf anderen Distributionen wie Fedora, Cent-OS, Open Suse und Red Hat Enterprise Linux nicht funktioniert. **-dw**

Journald: Alte Logs entfernen

Je länger ein Linux-System läuft, desto mehr Logdaten sammeln sich an. Wann immer die maximal vorgegebene Größe des Logspeichers erreicht ist, werden die ältesten Daten gelöscht. Auf heutigen Linux-Systemen wie Debian 10, Ubuntu 22.x, Fedora und Cent-OS kümmert sich die Systemd-Komponente Journald um das Logging von Systemereignissen von Kernel und Co.



Logdaten von Journald verwerfen und Platz sparen: Mit dem Front-End journalctl der Systemd-Komponente sind alte Protokolldaten schnell weggeräumt.

Diese Logdaten liegen nicht mehr in Form von Textdateien im Verzeichnis „/var/log“ vor, sondern in binärer Form unter „/run/log/journal/machine-id“. Zur Abfrage im Stil einer Datenbank dient das Tool journalctl. Auf Desktopsystemen mit kleiner SSD und auf Raspberry-Platinen macht sich der Platzbedarf alter Journald-Logs nach einigen Monaten deutlich bemerkbar. In der Shell zeigt

```
sudo journalctl --disk-usage
```

an, wieviel Platz diese Logs beanspruchen.
Zum Aufräumen und verwerfen alter Logdaten eignet sich dieser Befehl:

```
sudo journalctl --vacuum-time=3d
```

Diese Löschaktion behält nur die Logs der letzten drei Tage (Parameter „3d“, der natürlich beliebig änderbar ist). **-dw**

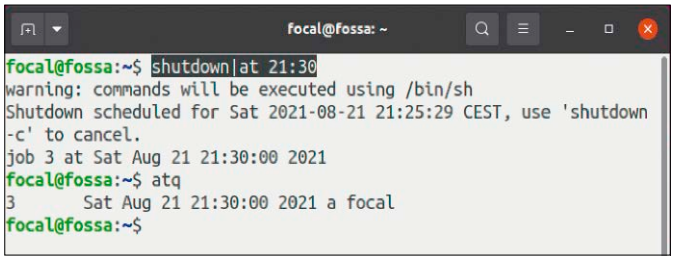
At: Befehle in der Zukunft ausführen

Der Rechner kompiliert noch, soll aber später dennoch herunterfahren? Nachts soll noch eine unbeaufsichtigte Systemaktualisierung erfolgen? Mit einfachsten Mitteln kann das Kommando at einen anderen Befehl zu einer bestimmten Uhrzeit ausführen.
Möglich macht dies der Timer atd, der als Systemdienst eine Jobverwaltung bietet. Der Dienst und das Tool at für die Kommandozeile ist nicht in allen Linux-Systemen installiert, denn es haben nicht alle Desktopanwender Verwendung dafür. Die Installation des Pakets „at“ richtet aber auch gleich den zugehörigen Dienst ein, egal in welcher Linux-Distribution. In Debian/Ubuntu ist das Tool einschließlich Systemdienst mit

```
sudo apt install at
```

schnell installiert. Nun ist at einsatzbereit und kann beispielsweise mit der Eingabe

```
shutdown | at 21:30
```



Zeitversetzt: Der Systemd-Dienst atd und das Kommando at sind ein Team, das Befehle über eine Jobverwaltung zu einer definierbaren Zeit ausführen kann (hier „shutdown“).

das Kommando „shutdown“ um 21:30 einplanen.
Um alle geplanten Jobs zu sehen, dient der Befehl atq.
Einen doch nicht benötigten Job können Sie mit dem Kommando

```
atrm [JobNummer]
```

auch wieder entfernen, bevor er ausgeführt wird. **-dw**

Konfigurationstests analysieren Fehler



Gut, dass wir kontrolliert haben: Die SSH-Konfiguration hat einen fehlerhaften Eintrag.

Eine Reihe von systemrelevanten Serverkomponenten können vor einem Neustart des Systems getestet und analysiert werden. Das bewahrt vor fatalen Konfigurationsfehlern und fehlerhaften Parametern.
Die nachfolgende Liste hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit, berücksichtigt aber die prominentesten Dienste:
Sudo-Konfiguration: Bei Nutzung des Editors Visudo werden Fehler standardmäßig gemeldet. Wer „/etc/sudoers“ versehentlich mit einem anderen Editor geändert hat, kann mit

```
visudo -c
```

einen Fehlercheck starten.
Open-SSH-Server: Vor allem bei Headless-Servern wäre versehentliches Aussperren mit viel Korrekturaufwand verbunden. Der Befehl

```
sudo sshd -t
```

offenbart fatale Fehler in der Serverkonfiguration.
Samba-Server: Der Befehl

```
testparm
```

analysiert die Datei „smb.conf“ auf Syntaxfehler.
Apache-Server: Die Apache-Konfiguration ist auf jeder Distribution mit

```
apache2 -t
```

zu überprüfen. Auf systemd-Distributionen ist

```
apachectl configtest
```

der bevorzugte Test.
Nginx-Server: Den Befehl

```
nginx -t
```

ist analog zum Test des Apache-Servers. **-ha**

Downtimed: Betriebszeit protokollieren

Das Kommando „uptime“ zeigt, wie lange ein System bereits eingeschaltet ist. Dieser Wert wird bei jedem Neustart zurückgesetzt.
Auf Servern, auf welchen es auf eine lange, ungestörte Betriebszeit ankommt, ist es auch interessant, wie oft das System neu gestartet wurde und wie lange es ausgeschaltet war. Der Hintergrunddienst Downtimed zeichnet nicht die Betriebszeit auf, sondern die Reboots. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um einen manuellen Neustart, sauberen Reboot oder Systemabsturz handelt.
Um die Zeit des letzten Neustarts zu ermitteln, unterhält der per Systemd gestartete Downtimed-Dienst eine Logdatei mit stets aktualisierter Änderungszeit. Bei einem regulä-

ren Herunterfahren legt der Dienst eine zweite Datei mit der gleichen Änderungszeit an und kann dann über einen Vergleich feststellen, dass es sich nicht um einen Systemabsturz handelte.

Fehlt die zweite Datei, dann ist dies ein eindeutiges Zeichen, dass ein System nicht regulär beendet wurde. Die Installation von Downtimed ist in Debian, Ubuntu, Raspberry-Pi-OS und Fedora einfach erledigt, denn das Paket findet sich in den Standardquellen. In den Debian- sowie Ubuntu-Varianten ist der Dienst nach

```
sudo apt install downtimed
```

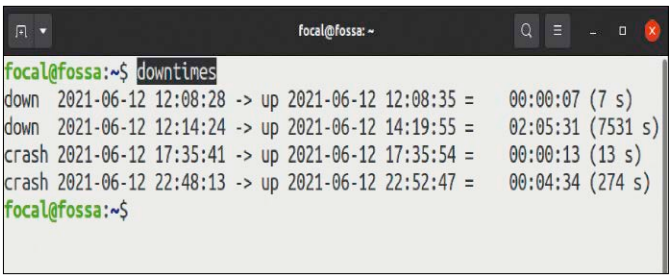
bereits eingerichtet und aktiv. Das Kommando

```
sudo systemctl status
  downtimed
```

zeigt den Status des Dienstes an. Ab jetzt kann man mit der Eingabe von (sic!)

```
downtimes
```

im Terminal eine Liste der letzten Neustarts abfragen, wobei reguläre Reboots als „down“ markiert sind und Abstürze oder ein unsauberes Herunterfahren von virtuellen Maschinen als „crash“. **-dw**

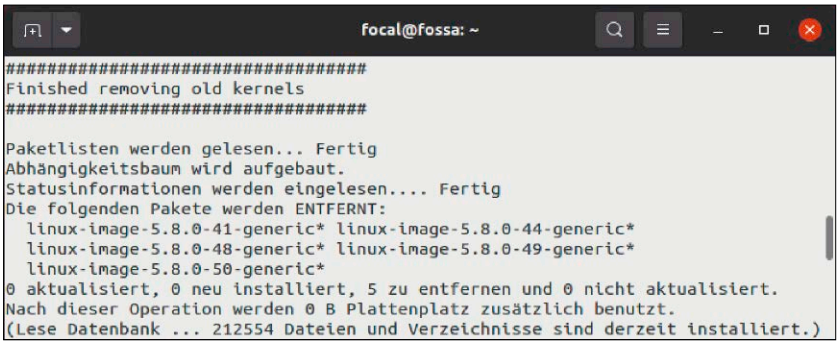


Wie lange war das System heruntergefahren und warum? Der Hintergrunddienst Downtimed protokolliert anhand von Zeitstempeln seiner Logdateien die Auszeiten und deren Grund.

Ucaresystem: Kernel in Ubuntu verwalten

Je nach verwendeter Distribution wächst die Liste verfügbarer Kernel im Bootmenü mit jedem größeren Systemupdate an. Die Dateien einer Kernel-Version umfassen mit der initialen Ramdisk typischerweise 70 bis 80 MB. Hin und wieder ist es nötig, mit den alten Kernels aufzuräumen. In Debian, Ubuntu & Co. hilft das Kommandozeilentool Ucaresystem.

Ein Linux-System behält alte Kernel, damit im Falle einer Unverträglichkeit eines neueren Kernels der Bootloader Grub 2 eine vorherige Kernel-Version starten kann. In Debian/Ubuntu lassen Sie sich die exakten Namen der installierten Kernel-Pakete mit diesem Befehl anzeigen:



Automatisch aufräumen: Ucaresystem erkennt nicht mehr benötigte Kernel-Versionen und verwaiste Pakete, die es in einem Durchgang von Debian-/Ubuntu-Systemen deinstalliert.

```
dpkg-query -W | grep
  linux-image
```

Nicht mehr benötigte Kernel kann das System zusammen mit anderen überflüssigen Paketen automatisch mit

```
sudo apt autoremove
  --purge
```

entfernen. Dabei bleiben aber alle Kernel-Versionen bis zur vorletzten Version im System. Mühsamer und fehleranfällig sind manuelle Aufräumarbeiten:

```
sudo apt remove linux-
  image-[Version]
```

Das Tool Ucaresystem kann solche Aktionen vereinfachen. Es steht auf Github als DEB-Paket unter *https://git.io/JnkzW* zum Download bereit und kann in Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt install ./
  ucaresystem-core_4.4.0_
  all.deb
```

installiert werden. Die Verwendung ist einfach und der Aufruf

```
ucaresystem-core
```

führt automatisch ein Systemupdate aus und entfernt alte Kernels. **-dw**

Autostart: Systemd mit „rc.local“

Wenn ein Hintergrundprozess oder Server, beispielsweise ein Streamingserver, kein passendes Start-Script für Systemd mitliefert, so ist man gezwungen, selbst eine kleine Systemd-Service-Datei zu schreiben. Es gibt aber einen noch einfacheren Weg mit der Unterstützung eines alten Bekannten – der Datei „/etc/rc.local“.

Generell gab es die Datei „/etc/rc.local“ zum automatischen Start von Scripts und Shell-Befehlen nur unter Debian und dem darauf aufbauenden Ubuntu.

Eine Abgrenzung ist bei den aktuellen Ausgaben dieser Distributionen zu anderen Linux-Systemen aber nicht mehr nötig, denn diese Autostart-Datei ist seit dem Einzug von Systemd zunächst irrelevant und wird nicht mehr ausgeführt. Ab Ubuntu 20.04 existiert die Datei nicht einmal mehr.

Es gibt aber über Systemd die Möglichkeit, diesen Autostart wieder zu nutzen. Das funktioniert unter allen Linux-Distributionen mit Systemd, auch im neuesten Raspberry-Pi-OS.

Denn Systemd hat aus Kompatibilitätsgründen einen Dienst für die Übernahme von Autostart-Befehlen aus der Datei „/etc/rc.local“ an Bord. Dieser Systemd-Autostart muss aber erst aktiviert werden und verlangt dazu auch noch nach zwei hinzugefügten Konfigurationsdateien.

Es sind also zu Beginn ein paar manuelle Schritte nötig:

1. Systemd wollte alte Zöpfe abschneiden und liefert deshalb

keine Servicedatei für „rc.local“ mit. Diese ist im Aufbau nicht sehr umfangreich, umfasst aber doch ein Dutzend Zeilen.

Auf Heft-DVD liegt deshalb die Servicedatei „rc-local.service“ bereit, die sich für alle Linux-Systeme mit Systemd eignet und diesen Dienst nachrüstet. Nach dem Kopieren der Datei ins Home-Verzeichnis verschieben Sie diese mit diesen beiden Befehlen

```
sudo chown root:root rc-
  local.service
sudo mv rc-local.service /
  etc/systemd/system/
```

ans eigentliche Ziel.

2. Als Gegenstück zu dieser Servicedatei erwartet Systemd nun noch die eigentliche Autostart-Datei „/etc/rc.local“. Diese befindet sich als fertiges Konfigurationsbeispiel ebenfalls auf Heft-DVD und ist aus dem Home-Verzeichnis heraus mit den Kommandos

```
sudo chown root:root rc.
  local
sudo chmod +x rc.local
sudo mv rc.local /etc/rc.
  local
```

eingerichtet.

3. Jetzt sind alle Dateien am Ort und „rc.local“ kann mit der Eingabe von

```
sudo systemctl enable
  --now rc.local.service
```

bei jedem Systemstart aktiviert werden.

Diese ganze Mühe lohnt Systemd gegenüber dem alten Init-System mit der gezielteren Fehlersuche.

Mit dem Kommando

```
sudo systemctl status
  rc.local.service
```

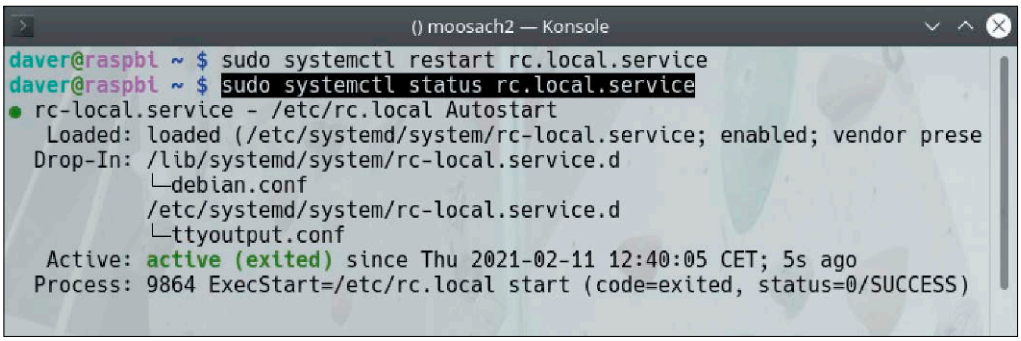
zeigt Systemd an, ob der Autostart aus der „rc.local“ erfolgreich war oder einen Fehler zurücklieferte. Zur Wiederholung des Autostarts dient jederzeit der Befehl

```
sudo systemctl restart
  rc.local.service
```

ohne Reboot des System. Nach Änderungen an der Datei „rc.local“ zu Tests im laufenden System ist die Eingabe von

```
sudo systemctl daemon-
  reload
```

zur Aktualisierung nötig. **-dw**



Nicht ganz im Sinne von Systemd, aber weiterhin zum Nachrüsten dabei: Der Autostart über das Script „/etc/rc.local“ steht über einen manuell hinzugefügten Systemd-Dienst zur Verfügung.

Server: Schutzschalter für Neustarts

Linux-Systeme sind in der Kommandozeile über „reboot“, „halt“ und shutdown“ schnell neu gestartet oder ganz beendet. Es passiert auch den erfahrensten Linux-Nutzern, dass dabei auch mal versehentlich der falsche Server per SSH beendet wird. Ein Schutzschalter hilft gegen solches versehentliches Neustarten und Herunterfahren.

Erfreulicherweise halten Debian, Raspberry-Pi-OS (früher Raspbian) sowie Ubuntu in ihren Paketquellen ein kleines Script parat, das Reboot- und Shutdown-Befehle abfängt: Nach der Installation von Molly-Guard gewährt das Linux-System erst nach der Eingabe des Hostnamens diese Aktionen. Mit dem Kommando

```
sudo apt install molly-
  guard
```

ist das kleine Tool bereits eingerichtet und die Befehle „reboot“, „shutdown“, „halt“ und „poweroff“ abgesichert. Das Tool interveniert immer dann, wenn ein Neustart-, Herunterfahren- oder Suspend-Befehl über eine Remote-Shell wie SSH abgesetzt wurde. Wird einer dieser Befehle hingegen lokal in einem Terminal eingegeben, dann tritt Molly-Guard nicht in Aktion. Übrigens ist „Molly-Guard“ der englischsprachige Begriff für die Schutzabdeckung über den Not-Aus-Knöpfen an elektrischen Anlagen.

Für Arch Linux, Fedora und Open Suse Leap gibt es Molly-Guard nicht als fertiges Paket und eine manuelle Installation des entpackten Debian-Pakets ist auch nicht empfehlenswert, weil dies zu viele manuelle Änderungen an Systemdateien bedeutete. Es gibt aber einen unkomplizierten, aber nicht ganz so eleganten Weg, Reboot-, Halt-, und Shutdown-Befehle systemweit mit selbst erstellen Scripts abzusichern. Diese Lösung basiert auf der Reihenfolge, in der die eingetragenen Pfade in der Shell abgearbeitet werden („/usr/sbin“ wird vor „/bin“ und „/sbin“ berücksichtigt). Dadurch ist es möglich, gleichlautende Scripts im Verzeichnis „/usr/sbin/“ unterzubringen, die dann den eigentlichen Befehlen vorgeschaltet sind. Eine Datei „/usr/sbin/reboot“ mit diesen beiden Befehlen

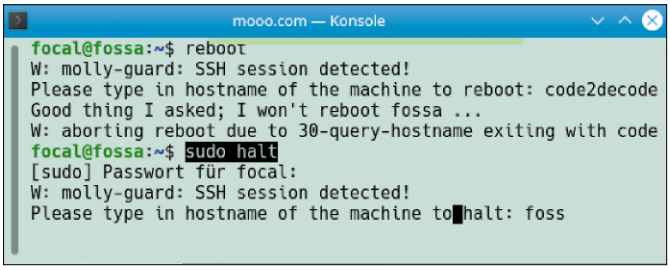
```
#!/usr/bin/env bash
echo "Sicher? Wenn ja,
  bitte /sbin/reboot
  ausführen"
```

würde folglich den normalen „reboot“-Befehl erfolgreich ausbremsen.

Solche Script-Dateien müssen Sie natürlich wie immer mit

```
sudo chmod +x /usr/sbin/
  reboot
```

ausführbar schalten. **-dw**



Bietet Schutz vor versehentlichem Herunterfahren und Neustarten: Molly-Guard ist ein Hilfswerkzeug für Debian, Ubuntu, Raspberry-Pi-OS, das erst noch den Hostnamen abfragt.

Dateimanagement: Per Terminal lassen sich Daten effektiv verwalten

Grafische Dateimanager wie Nautilus oder Thunar haben ihre Vorteile, doch für viele Spezialaufgaben eignen sich Terminalbefehle weit besser, wenn es ums Dateimanagement geht.

Midnight Commander: Benutzermenü

Das Benutzermenü (F2) im Midnight Commander (MC) nutzen wahrscheinlich nur wenige, weil das Standardangebot keine alltäglichen Aufgaben anbietet. Objektiv ist es aber eine produktive Funktion für individuelle Anpassungen. Und im Unterschied zu grafischen Dateimanagern, die für Kontextmenüs und Module ihr je eigenes Süppchen kochen, sind Anpassungen am MC-Benutzermenü auf jede Distribution übertragbar.

Den Zugriff auf die verantwortliche Menüdatei bietet der MC direkt über „Befehl → Menüdatei bearbeiten“. Erstes Problem: Sie müssen zwischen „Lokal“ und „Benutzer“ entscheiden, mit root-Recht kommt als dritte Option sogar noch „Systemweit“ hinzu.

Letzteres verändert die originäre Menüdatei „/etc/mc/mc.menu“ und ist letztlich nie zu empfehlen, weil die benutzerspezifische Menüdatei Vorrang hat und ein unbearbeitetes Original nie schadet. „Lokal“ wiederum ist eine absolute Spezialität des MC, insofern es (auf Basis der Originaldatei „/etc/mc/mc.menu“) eine Menüdatei „.mc.menu“ im aktuellen Verzeichnis anlegt, die dann nur für den MC-Start im aktuellen Verzeichnis gilt. Wer dies wählt, muss dafür spezielle Gründe im jeweiligen Ordner haben. Im Normalfall ist daher immer die Option „Benutzer“ zu empfehlen. Dabei erstellen oder ändern Sie die Datei „~/.config/mc/menu“.

Das Format der Menüdatei nach dem Kommentarblock am Beginn ist obskur und am klarsten so zu erklären: Alles, was eingerückt ist (im Prinzip genügt ein Leerzeichen), ist Bash-Code. Ohne Einrückung stehen die Menüeinträge wie „Do something on the current file“ und ferner die optionalen Filterregeln wie „+ ! t t“ oder „= f \.png$“, um Menüeinträge je nach Situation ein- oder auszublenden. Filterregeln müssen vor dem Menüeintrag stehen:

```
[optionale Filterregeln]
[optionaler Hotkey] Text
  Code
  Code
```

Ein ganz einfaches Beispiel ohne Filterregel sieht dann etwa so aus (der mit „sleep“ pausierende Inxi-Output lässt sich mit Strg-C beenden):

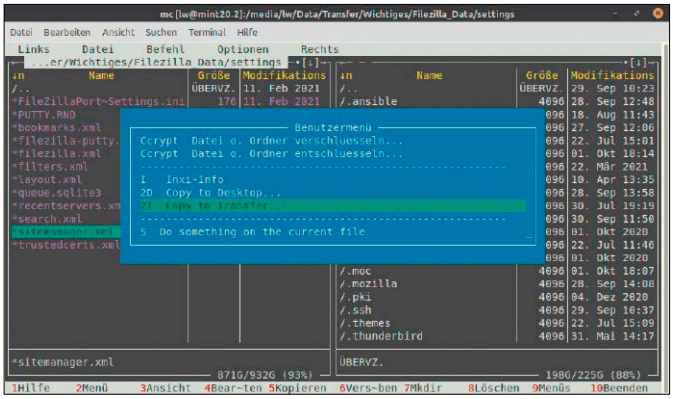
```
I  Inxi-Infos...
   LEVEL=%{Level
  eingeben...}
   inxi -v $LEVEL
   sleep 120
```

Ein noch einfacheres Beispiel kopiert die aktuelle Datei zum Desktop:

```
2D Kopiere zum Desktop...
   cp "%f" ~/Schreibtisch
```

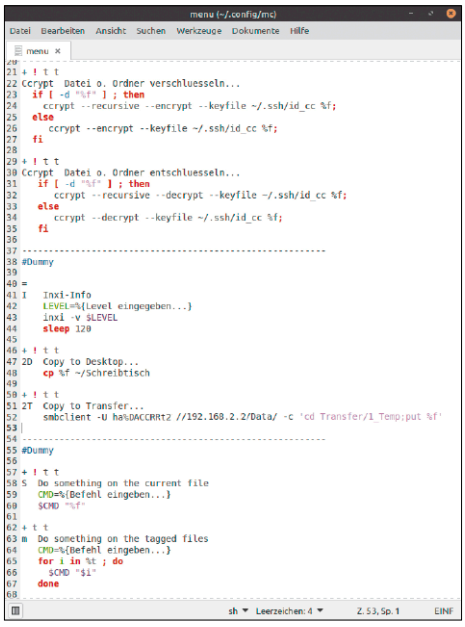
Die zu verwendenden Variablen wie hier „%f“ sind im Header der Menüdatei kommentiert. Anders steht es um die Filterregeln – sicher das Schwierigste an der Menüorganisation. Wer sich damit nicht befassen will, kann diese Filter komplett konsequent weglassen. Das führt dann einfach dazu, dass sämtliche Menüeinträge immer angezeigt bleiben.

Die wichtigsten Optionen seien hier zumindest angesprochen



Angepasstes Benutzermenü: Ganz leicht macht es der Midnight Commander nicht, hier individuelle Scripts unterzubringen.

MC-Benutzermenü: Das Beispiel zeigt eine einfache Konfiguration, die exakt das Menü der ersten Abbildung produziert.



(eine knappe, aber die eindeutig beste Erläuterung bietet die umfangreiche Manpage des MC): Eine Filteroption wird mit dem Zeichen „+“ eingeleitet. Typisch wäre etwa ein Filter für eine bestimmte Dateimaske („pattern“):

```
+ f \.cpt$
*  Crypt-Datei
 entschluesseln…
   ccrypt --decrypt
 --keyfile ~/cc.txt "%f"
```

Dieser Menüeintrag wird dann nur noch angeboten, wenn die aktuelle Datei die Endung „.cpt“ aufweist. Eine Standardoption des Benutzermenüs lautet so:

```
+ t t
m  Do something on tagged
  files
   CMD= […]
```

Hier wird nicht nach einer Dateimaske, sondern nach einem Dateityp gefiltert (erstes „t“). Die wichtigsten Dateitypen sind „r“ (normale Datei, Filter: „+ t r“), „d“ (Verzeichnis, Filter: „+ t d“) und das hier genutzte „t“ für im MC markierte Dateiobjekte (Filter „+ t t“). Das Menü erscheint folglich nur dann, wenn aktuell mehrere Dateien markiert sind.

Eine Zeile „=“ (statt „+“) vor dem Menüeintrag, macht diesen zum automatisch markierten Standardeintrag, sofern die nachfolgende Bedingung zutrifft:

```
=
2T Kopiere Datei zum
   Samba-Transfer-
   Ordner...
    smbclient -U lw%GeHeIM
   //192.168.178.20/Data/
   -c 'cd Transfer;put %f'
```

Dieser Eintrag wäre immer der aktive vormarkierte Standard, weil nach „=“ keine Bedingung folgt. Das Definieren von Standards für unterschiedliche Bedingungen ist eine Aufgabe für Bastler – das letztlich nur einige Navigationsbewegungen mit den Cursortasten erspart. **-ha**

Zugriffsdatum: Vergessene Dateien finden

In gewachsenen Dateiablagen sammeln sich über die Zeit immer eine Menge vergessener Downloads und nicht mehr benötigter Dateien an. Wird der Platz knapp, so hilft das Kommandozeilentool agedu („age disk usage“), Löschkandidaten anhand der letzten Zugriffszeit zu identifizieren.

Das Tool findet sich in den Standard-Paketquellen aller gepflegten Linux-Distributionen und ist in Debian/Ubuntu mittels

```
sudo apt install agedu
```

schnell installiert und sofort einsatzbereit. Es arbeitet immer in zwei Schritten:

1. Der Befehl

```
agedu -s /home/sepp
```

erstellt zunächst einen binären Index im Stil einer Datenbank aus dem angegebenen Ordner und sämtlichen Unterordnern.

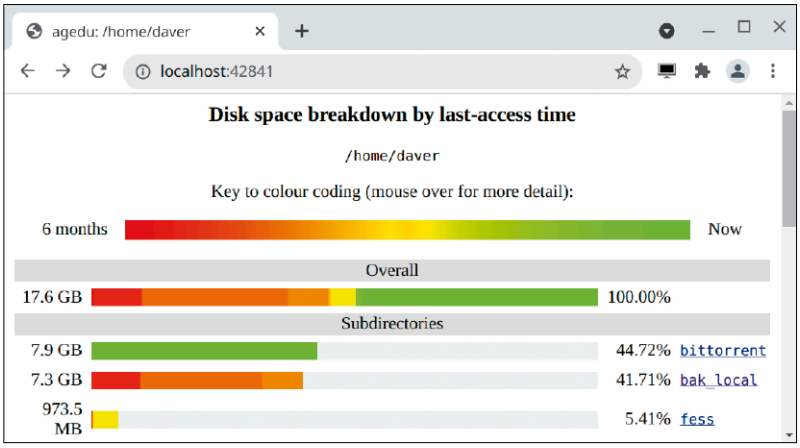
2. Ein lokaler Webserver zur visuellen Analyse wird dann mit

```
agedu -w
```

gestartet und die URL auf dem Localhost im Terminal angezeigt, solange das Programm läuft. Beim Öffnen dieser URL im Browser präsentiert sich nun eine Aufschlüsselung der Verzeichnisstruktur und Dateien nach der letzten Zugriffszeit. Auch ohne Browser kann agedu Verzeichnisse anzeigen, in welchen sich Dateien mit lange zurückliegenden Zugriffen tummeln. Das folgende Beispielkommando

```
agedu -t /home/sepp -a 2y
```

liefert eine Liste von Ordnern mit Dateien, die seit zwei Jahren (Schalter „2y“ für „2 years“) niemand mehr geöffnet hat. Die Dateien werden aber nur zahlenmäßig spezifiziert, nicht mit Namen. **-dw**



Dateileichen exhumieren: Agedu erstellt einen Index aus dem Zielverzeichnis und kann die Ergebnisse im Browser anzeigen – gefiltert nach Ordnern, Dateien und Zugriffszeiten.

Progress: Den Fortschritt überprüfen

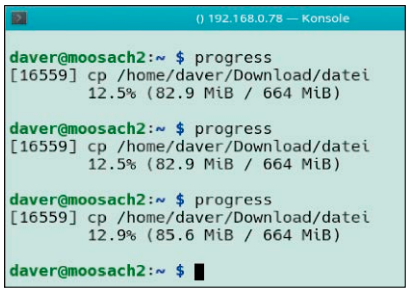
Wem das Kompilieren der Coreutils zu umständlich erscheint, bekommt mit einfachen Bordmitteln eine simplere Lösung: Das Tool progress ermittelt nachträglich, während „mv“ oder „cp“ schon laufen, wie weit der Vorgang abgeschlossen ist.

In Debian/Ubuntu ist das benötigte Paket schnell mit

```
sudo apt install progress
```

installiert. Auch Raspberry-Pi-OS, Arch Linux, Fedora und Open Suse haben das Paket in den Standardquellen. Wenn nun eine quälend langsame Aktion mit „cp“ oder „mv“ läuft, so öffnet man ein zweites Terminal oder eine zweite SSH-Verbindung und gibt dort einfach *progress* ein.

Der Befehl findet die laufende Instanz von „cp“ oder „mv“ automatisch (sofern sie unter dem gleichen Benutzerkonto läuft) und berechnet den Fortschritt in Prozent. **-dw**



Bereits laufende Dateioperationen prüfen: Das Tool progress berechnet in einem anderen Terminal den Fortschritt von „cp“ oder „mv“.

Broot: Unscharfe Suche nach Dateien

Wie hieß gleich nochmal diese Datei? Und wo war sie überhaupt? Ein Suchwerkwerkzeug kommt zu Hilfe: Broot – das für viele Systeme fertig kompiliert vorliegt – hat eine intuitive, unscharfe und dabei rekursive Suche.

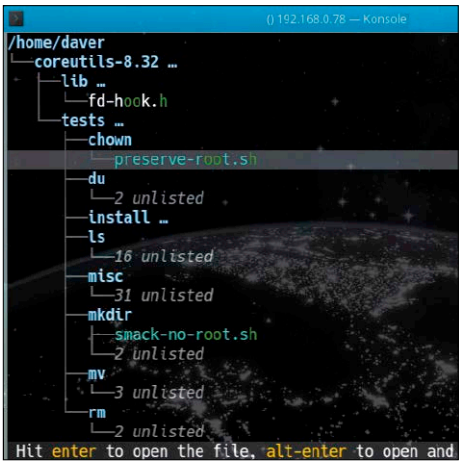
Die Installation von Broot ist auf einem Linux-System mit 64 Bit schnell erledigt. Unter *https://dystroy.org/broot/install* liegt unter „86_64-linux“ eine Binary, die nach dem Herunterladen der Befehl

```
chmod +x broot
```

ausführbar macht. Mit der Variante „armv7-unknown-linux-gnueabihf“ gibt es an dieser Stelle auch eine Version für Raspberry-Pi-OS. Zum Ausführen genügt dann dieser Aufruf:

```
./broot
```

Die Nachfrage, ob Broot als Bash-Funktion verankert werden soll, kann man zunächst verneinen. Broot zeigt einen Verzeichnisbaum mit allen Dateien ausgehend vom aktuellen Ordner und die Pfeiltasten dienen zur Navigation. Die Eingabetaste dient zum Hinabsteigen in einen Unterordner. Der Clou ist die Suchfunktion: Die Eingabe einer Zeichenkette gleicht diese über eine unscharfe Suche mit den Dateinamen in der aktuellen Ordnerstruktur ab und markiert die passenden Dateien. Die Eingabe von „ati“ passt beispielsweise auf den Namen „atomic“, aber auch auf „Datei“. Die Leertaste gefolgt von und der Eingabe „PP“ beendet Broot und schreibt den Pfad der markierten Datei in die Shell. Die Kombination Strg-C beendet Broot sofort. **-dw**



Kleiner Dateimanager mit großer Suchfunktion: Broot verfügt über eine unscharfe Suche nach Dateinamen, die mit den eingegebenen Zeichen abgeglichen und markiert werden.

Textdateien: Vom DOS- ins Unix-Format

Unter Windows erstellte Textdateien sehen anders aus: Anstatt einer einfachen Zeilenschaltung am Ende einer Zeile brauchen Textdateien für Windows aus historischen Gründen noch ein zusätzliches Byte (Carriage Return) – ein Überbleibsel aus DOS-Zeiten. Wird eine solche Datei unter Linux in Texteditoren wie Nano geöffnet, so zeigt sich das zusätzliche Byte als Zeichenkette „^M“.

Es ist auch vom verwendeten Texteditor unter Windows abhängig, ob ein Linefeed für Unix oder DOS verwendet wird. Ein Editor wie Notepad++ 8.3.1 kann beides (Freeware, Multilingual, Download unter *https://notepad-plus-plus.org*), und unter Linux können Editoren für Entwickler wie Kate und Geany Textdateien beim Speichern mit der korrekten Zeilenschaltung ausstatten.

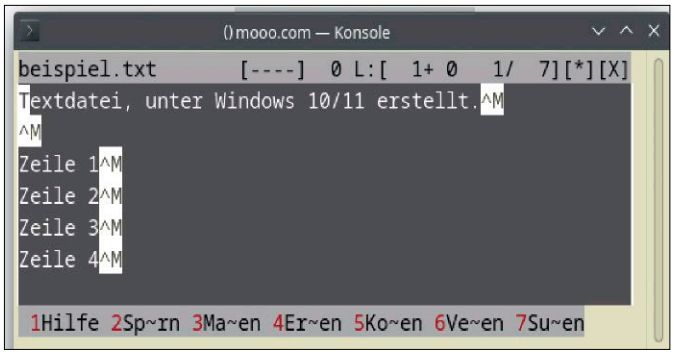
Liegen nun aber unter Linux eine Menge Dateien mit DOS-Zeilenenden vor, kann man sich alle zusätzlichen Handgriffe in Editoren sparen. Denn in der Kommandozeile kann eine Operation mit find und dem Tool Dos2unix alle Dateien ins richtige Format konvertieren. In Debian, Ubuntu und Raspberry Pi kann das Tool mit

```
sudo apt install dos2unix
```

installiert werden. Folgendes Kommando

```
find . -name '*.php' -type
 f -print0 | xargs -0
 dos2unix
```

konvertiert dann etwa alle Dateien mit der Endung „php“.**-dw**

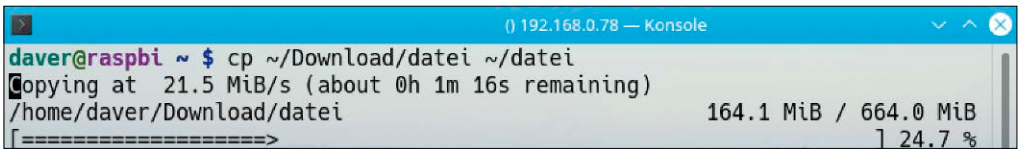


Grüße aus DOS-Zeiten: Viele Editoren unter Windows markieren die Zeilenenden mit einem zusätzlichen Byte, das unter Linux als „^M“ erscheint.

Patch: Kopieren und Verschieben mit Fortschrittsbalken

Der Befehl „cp“ kopiert Dateien und Verzeichnisse von A nach B und „mv“ verschiebt diese. Während der Aktion verrichten diese Befehl in der Shell ihre Arbeit ohne jede Information über den Fortschritt. Im Falle großer Datenmengen und länger dauernden Aktionen wäre eine Fortschrittsanzeige nützlich.

Die Befehle „cp“ und „mv“ werden unter Linux vom Paket „coreutils“ bereitgestellt, dessen Pflege beim GNU Projekt liegt. Deren Entwickler werden keine Fortschrittsanzeige mehr in „cp“ und „mv“ einbauen, weil diese Tools als abgeschlossen gelten. Stattdessen wird in immer wieder aufkeimenden Diskussionen gerne auf Programme wie progress und das Netzwerk-Kopierwerkzeug rsync verwiesen, die einen Fortschrittsbalken haben. Aus Anwendersicht sind diese Antworten wenig befriedigend und ein Patch von *https://github.com/jarun/advcpmv* für die Coreutils schafft mit vertretbarem Aufwand Abhilfe, zumindest in Debian/Ubuntu und Raspberry-Pi-OS. Ein Nachrüsten der Fortschrittsanzeige in „cp“ und „mv“ erfordert die Anwendung eines vorbereiteten Patchs auf den Quellcode und dann dessen Kompilierung.



Das ist der Fortschritt! Ein Patch rüstet einen Fortschrittsbalken für die Befehle „cp“ und „mv“ nach. Die Dateioperationen werden dadurch geringfügig langsamer.

1. Vorbereitung: Ein Debian- und Ubuntu-System verlangt üblicherweise noch die Programme zum Kompilieren von Quellcode, die der Einfachheit halber im Metapaket „build-essential“ zusammengefasst sind. Das Kommando

```
sudo apt-get install
  build-essential patch
  wget
```

installiert alles Notwendige für die anstehende Aufgabe.

2. Quellcode beziehen: Die aktuellsten Coreutils liegen in Version 9.1 vor (Stand April 2022), die der Befehl

```
wget http://ftp.gnu.org/
  gnu/coreutils/
  coreutils-9.1.tar.xz
```

im Quellcode für alle CPU-Architekturen in das aktuelle Verzeichnis herunterlädt. Anschließend entpackt

```
tar xvJf
  coreutils-9.1.tar.xz
```

das Quellcode-Archiv in ein neues Unterverzeichnis und mit

```
cd coreutils-9.1
```

wechseln Sie in das neue Verzeichnis.

3. Patch anwenden: Den Patch von Github für Coreutils 9.1 holt jetzt der Befehl

```
wget -O advcpmv https://
  git.io/JL5R2
```

anhand einer von uns erstellten Kurz-URL als Datei „advcpmv“ in das Quellcode-Verzeichnis und die Eingabe von

```
patch -p1 -i advcpmv
```

wendet den Patch auf die Coreutils 9.1 an. Diese müssen jetzt noch neu kompiliert werden.

4. Coreutils kompilieren: Weiterhin im Quellcode-Verzeichnis starten die beiden Kommandos

```
./configure
make
```

den Kompilierungsprozess von GCC. Dieser wird ein paar Warnungen anzeigen, die man ignorieren kann.

5. Alternative Binarys installieren: Nun liegen die neuen Tools „cp“ und „mv“ im Unterordner „src“ vor. Es wäre jetzt allerdings ein Fehler, die Binarys einfach mit vorangestelltem „sudo“ über die vorhandenen Befehle „cp“ und „mv“ zu kopieren. Denn ein späteres Paketupdate würde diese Dateien dann wieder überschreiben.

Stattdessen legt man nun zu den Kopien dieser Dateien jeweils einen Alias in der Shell an. Das gelingt mit diesen Kommandos:

```
sudo cp ./src/cp /usr/
  local/bin/advcp
sudo cp ./src/mv /usr/
  local/bin/advmv
echo alias cp="'/usr/
  local/bin/advcp -g'" >>
  ~/.bash_aliases
echo alias mv="'/usr/
  local/bin/advmv -g'">>
  ~/.bash_aliases
```

Achten Sie bei den letzten beiden Befehlen auf die doppelten und einfachen Anführungszeichen.

Ab der nächsten Anmeldung führt ein „cp“ oder „mv“ die neuen Binarys mit Fortschrittsanzeige aus. **-dw**

Aufräumen: Dateisystem ohne Dubletten

Bei umfangreichen Verzeichnissen kommt es immer mal vor, dass die gleichen Dateien mehrfach vorhanden sind. Zum Datenmüll gehören auch verwaiste Symlinks, leere Ordner sowie ungültige Zugriffsrechte. Wo es sich um Berge von Tausenden Dateien handelt, ist manuelles Aufräumen unmöglich.

Es gibt in der Linux-Shell mehrere Wege, doppelte Dateien anhand ihres Inhalts aufzuspüren und das Tool Fdupes ist dabei die komfortabelste Methode, zumal es in den Paketquellen aller gut aufgestellten Linux-Distributionen seit Jahren vorliegt. Das bewährte Programm hat aber Konkurrenz bekommen von einem gründlicheren Besen: Rmlint (*https://git.io/JUk7L*) findet nicht nur Dubletten wie Fdupes, sondern auch leere Dateien und Verzeichnisse, kaputte Symlinks (Datei-Links in andere Verzeichnisse), deren Ursprungsdatei nicht mehr existiert, sowie ungewöhnliche Zugriffsrechte auf Dateien und Ordner.

In Debian, Ubuntu, Raspian-OS muss das nützliche Tool nicht von der Github-Seite des Entwicklers installiert werden, denn dort ist es in den Standard-Paketquellen vorhanden und mit

```
sudo apt-get install
  rmlint
```

schnell installiert. Die Besonderheit ist, dass rmlint selbst keine Dateien und Verzeichnisse löscht, sondern nur auflistet und ein separates Script erstellt, das alle Löschbefehle enthält. Der Entwickler hat die Löschaktionen vom Programm getrennt, damit Anwender niemals durch Bedienfehler Dateien verlieren. Rmlint arbeitet sich nach dem Aufruf

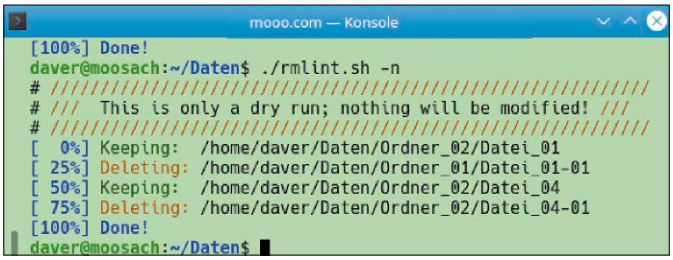
```
rmlint
```

ausgehend vom aktuellen Verzeichnis durch alle Unterordner und Dateien, wobei es Duplikate anhand von Checksummen ausfindig macht, nach Abschluss eine Statistik anzeigt und ein Script namens „rmlint.sh“ mit den eigentlichen Aktionen erstellt.

Dieses Script erlaubt eine vorherige Kontrolle aller Aktionen, wenn es zunächst mit Schalter „-n“ folgendermaßen

```
./rmlint.sh -n
```

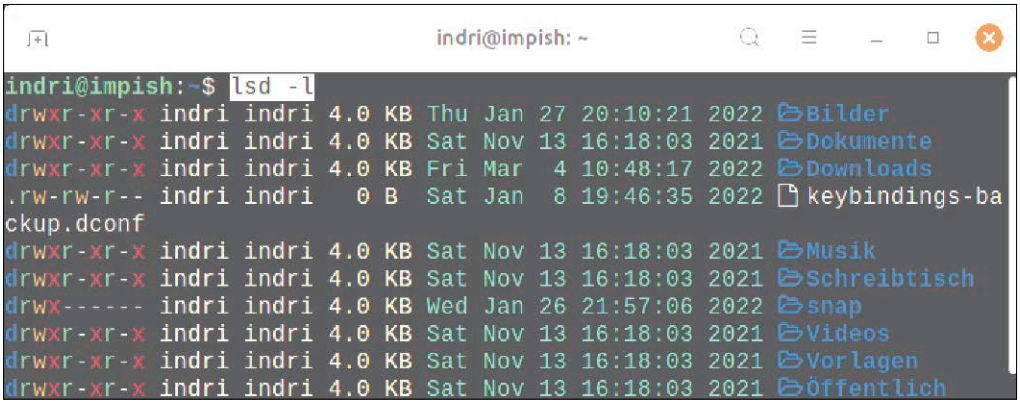
aufgerufen wird. Dann listet das Script alle Aktionen auf, ohne diese auszuführen. Ohne Parameter „-n“ führt das Script die Löschaktionen durch, erwartet aber noch die Eingabe einer beliebigen Zeichenkette zur Sicherheit. **-dw**



Sedimente aus Dateisystemen entfernen: Rmlint findet nicht nur Dubletten, sondern auch leere Ordner und ungültige Zugriffsrechte. Es erstellt ein Script mit den Löschaktionen.

Dateisystem: Schönere Listen mit lsd

Schnell eine Übersicht zu Verzeichnisinhalten in der Shell verschafft das Kommando ls, das auf den meisten Linux-Systemen zu den häufigsten Befehlen gehört. Wer sich mit der schlichten Ausgabe von ls nicht zufriedengeben möchte oder als Einsteiger einen charmanteren Dateilister sucht, bekommt mit dem nachrüstbaren Programm lsd eine Menge mehr geboten.



Bunt und mit Symbolen: Der Dateilister lsd wertet die Ausgabe in der Kommandozeile auf, wenn auch noch eine passende Terminalschriftart mit Iconunterstützung installiert ist.

Der Programmname steht für „ls deluxe“, was auch schon die passende Beschreibung des Tools ist. Es gibt nicht nur ein detailliert vorbereitetes Farbschema zur visuellen Strukturierung der Ausgabe auf einem dunklen Terminalhintergrund, sondern auch Symbole zur Markierung von Dateitypen. Die Verwendung von Symbolen verlangt nach einem speziellen Font für das Terminal, den die meisten Linux-Distributionen in ihren Standard-Paketquellen anbieten.

Zunächst aber zur Einrichtung von lsd selbst, das auf der Github-Seite des Entwicklers in Form fertig kompilierter Programme für verschiedene Prozessorarchitekturen vorliegt (*https://github.com/Peltoche/lsd*). Für Debian/Ubuntu und Raspberry-Pi-OS gibt es auch ein DEB-Paket zum Download, das dann mit dem Befehl

```
sudo dpkg -i lsd_0.21.0_
  amd64.deb
```

installiert wird, in diesem Beispiel das Paket für ein 64-Bit-Ubuntu oder Debian.

Ohne Symbole: Einsatzbereit ist der Befehl lsd dann bereits, zeigt aber noch keine Symbole, sondern UTF-8-Platzhalter in der Ausgabe an. Es gibt die Möglichkeit, auf die Installation eines zusätzlichen Fonts zu verzichten und die optionalen Symbole abzuschalten. Dazu muss eine Konfigurationsdatei im Home-Verzeichnis unter „~/.config/lsd/config.yaml“ angelegt werden, was folgende zwei Befehle erledigen und dabei die neue Datei gleich im Editor öffnen:

```
mkdir -p ~/.config/lsd/
nano ~/.config/lsd/
  config.yaml
```

Die Datei bekommt als Inhalt nur folgende zwei Zeilen im YAML-Format, wobei die zweite Zeile mit beliebig vielen Leerzeichen eingerückt wird:

```
icons:
  when: never
```

Mit Symbolen: Kommandozeilen-Ästheten werden sicherlich eine Ausgabe mit kleinen Icons im Terminal bevorzugen. Auch das ist in Debian/Ubuntu kein Problem, denn ein passendes Fontpaket liefern die Distributionen erfreulicherweise mit.

```
sudo apt install font-
  fonts-awesome
```

Wird das Paket installiert, dann ist die Konfigurationsdatei zum Abschalten der Symbole nicht nötig.

Windows: Auch Windows verlangt zur Anzeige von Symbolen im Windows-Terminal oder in Putty eine geeignete Fontdatei, die auf Github unter *https://bit.ly/3HHSJO0* als TTF zum Download bereitsteht.

Die Datei muss in Windows per Rechtsklick installiert werden und steht dann in Putty/Kitty sowie im Terminal in deren Konfiguration zur Verwendung bereit.

Verwendung: Bei der Eingabe von *lsd* verhält sich der Dateilister nicht anders als das normale ls, zeigt seine Ausgabe aber in Farbe an. Deutlich mehr Infos zeigt das Tool mit *lsd -l* an – mit genaueren Zeitstempeln, farblicher Abtrennung aller Spalten und passenden Symbolen für Dateisystemeinträge.

Aufrufparameter sind identisch zu jenen von „ls“, allerdings gibt es mit

```
lsd --tree
```

als weiteren Mehrwert eine hierarchische Anzeige der Ordnerstruktur.

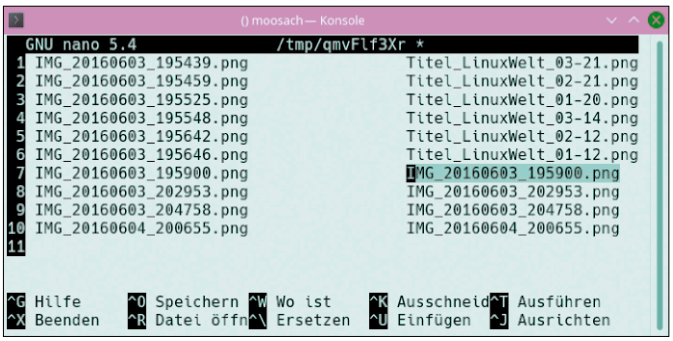
Generell ist lsd mit seinen vordefinierten Farben für dunkle Terminalhintergründe optimal, denn nur dann stimmt der Kontrast.

Der Entwickler will weitere Farbschemata nachliefern, die dann in der Konfigurationsdatei spezifiziert werden können. **-dw**

Renameutils: Umbenennen per Dateiliste

Zum Umbenennen vieler Dateien nach einem bestimmten Muster oder mit Hilfe von regulären Ausdrücken gibt es etliche Tools für die Shell. Wenn die neuen Dateinamen jedoch keinem festen oder wiederkehrenden Muster entsprechen, sondern individuell festgelegt werden sollen, ist dies ein mühsames Unterfangen im Terminal. Die Tools aus dem weniger bekannten, aber in allen gut sortierten Linux-Distributionen vorhandenen Werkzeugkasten renameutils helfen in diesen Fällen weiter.

Die wichtigsten Tools aus dem Paket „renameutils“ sind qmv und qcp. Ersteres benennt Dateien um und steht für „Quick move“ und das zweite legt den neuen Dateinamen als Kopie der Ursprungsdatei an und steht für „Quick copy“. Diese beiden Tools arbeiten mit Dateilisten, die zuvor in einem



Alte und neue Namen: Die Tools qmv und qcp präsentieren zunächst im Standardeditor der Shell die Dateinamen in zwei Spalten – rechts der bearbeitete neue Name der Datei.

Texteditor in der Shell bearbeitet werden und damit jeder einzelnen Datei einen eigenen Namen zuweisen können. Dabei stehen jedoch alle Bearbeitungsmöglichkeiten von Texteditoren in der Shell zur Verfügung, inklusive Kopieren und Einfügen. Auch komplexe Umbenennungsaktionen sind damit komfortabel und übersichtlich möglich. Das Paket findet sich in nahezu allen Linux-Distributionen zur Installation und ist in Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt install
  renameutils
```

einzurichten. Zum Umbenennen aller Dateien im aktuellen Verzeichnis dient der Aufruf

```
qmv *
```

und zum Umbenennen nur eines bestimmten Dateityps wie PNG dieser Befehl:

```
qmv *.PNG
```

Bevor das Programm irgendetwas umbenennt, ruft es den eingerichteten Standardeditor in der Shell auf und präsentiert dort in zwei Spalten die Dateinamen: Links steht der ursprüngliche Name und in der rechten Spalte jeweils der Name, den diese Datei bekommen soll. Hier gibt man nun für jede Datei den gewünschten neuen Namen ein und geht im Editor auf „Speichern“. Anschließend tritt das Tool in Aktion, benennt die Dateien der Liste entsprechend um und zeigt eine Zusammenfassung. Sollen keine Dateien umbenannt werden, so beenden Sie den Editor einfach ohne Speichern der Dateiliste. **-dw**

Dateien: Schnelle Suche mit Plocate

Wo ist die Datei? Bei Arbeiten im Terminal ist die indexbasierte Suche mit Mlocate eine grandiose Hilfe zum Aufspüren von Dateien. Der zugehörige Suchbefehl lautet „locate“. Das Tool kommt deshalb in hübscher Regelmäßigkeit in der LinuxWelt zur Sprache. Nun gibt es aber einen Nachfolger, der genauso funktioniert, dabei aber um mehrere Faktoren schneller ist.

Klar, locate ist schon enorm flott, denn es greift auf den Index zu, der zuvor per *sudo up datedb* idealerweise per Cronjob aktualisiert wird. Nicht ganz so schnell ist diese Indexerstellung aber auf Festplatten, MMC-Karten oder Speicherkarten. Der Nachfolger Plocate, der jetzt in Linux-Distributionen verfügbar ist, macht dabei eine bessere Figur, besonders auf einem Raspberry Pi oder bei Millionen von Dateien. Dabei fällt auch der erstellte Index kleiner aus.

Der Entwickler zeigt auf seiner Webseite, dass Plocate zwei Dateien unter 27 Millionen Dateien in 0,01 Sekunden findet, während das herkömmliche Mlocate dazu 19,75 Sekunden benötigt.

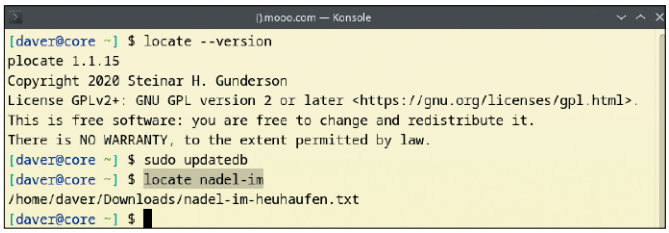
In den Paketquellen ist Plocate bereits unter Debian 11, Ubuntu 20.10/22.04, Fedora Linux und Arch Linux anzutreffen. Das Kommando

```
sudo apt install plocate
```

installiert in Debian/Ubuntu. Die Benutzung ist identisch mit Mlocate: Der Befehl *sudo up datedb* erstellt den Index und die Volltextsuche

```
locate [Suchwörter]
```

listet passende Dateien und Ordner auf. **-dw**



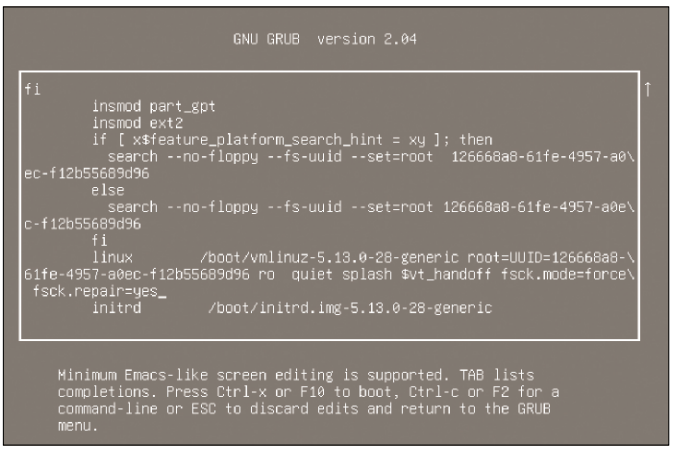
Flott gefunden: Plocate arbeitet mit asynchronen I/O-Zugriffen über Funktionen des Linux-Kernels und ist erheblich schneller als Mlocate.

Datenträger: Dateisysteme beim Boot prüfen

Nicht nur nach Systemabstürzen oder bei plötzlichen Neustarts überprüft Linux die Datenträger: Um Festplattenfehler und Inkonsistenzen rechtzeitig aufzuspüren, werden Dateisysteme nach rund 30 Mal Einhängen automatisch mit fsck überprüft. Arbeitet eine Festplatte mit verdächtigen Geräuschen im System oder eine altersschwache SSD, dann kann der Check des Dateisystem auch manuell erzwungen werden.

Der einfachste Weg, ungeachtet der verwendeten Dateisysteme alle Datenträger zu überprüfen, sind folgende Kernel-Parameter:

```
fsck.mode=force fsck.
  repair=yes
```



Datenträgercheck sofort ausführen: Diese Ergänzungen im Bootmenü von Grub sorgen für eine Überprüfung aller vorhandenen Partitionen in der „/etc/fstab“ beim Systemstart.

Diese können beim Booten im Menüeditor von Grub mitgegeben werden. In Ubuntu wird das Bootmenü per Standardeinstellungen unterdrückt: Im Bios-Modus muss die Umschalt-Taste (Shift) beim frühen Bootvorgang gedrückt werden, im Uefi-Modus veranlasst hingegen die Esc-Taste, das Menü zu zeigen.

Nun wählt man den Eintrag im Bootmenü und drückt die E-Taste, um den internen Editor zu öffnen. Hinter die Zeile, die mit „linux […]“ beginnt, kommen nun die beiden genannten Parameter. F10 setzt den modifizierten Bootvorgang dann fort.

Linux-Distributionen ohne Systemd: Verwendet ein System wie beispielsweise Antix 21 noch das alte System-V-Init, so funktioniert ein anderer Weg. Hier ist eine leere Datei mit dem Namen „forcefsck“ im Wurzelverzeichnis einer Partition nötig, um diese zu überprüfen. Dazu ein Beispiel: Soll die Systempartition überprüft werden, so legt dort das folgende Kommando

```
sudo touch /forcefsck
```

die benötigte Datei an. Nach einem Boot und einem Check wird diese Datei automatisch wieder entfernt. **-dw**

Z-Kommandos: Gepackte Dateien lesen

Das Logsystem komprimiert ältere Logdateien zur Platzersparnis mit Gzip. Dateien mit der Endung „.gz“ kommen Linux-Anwendern deshalb häufiger unter und es gibt eine Reihe an vorinstallierten Tools, um „gz“-Archive auch ohne vorheriges Entpacken zu durchsuchen oder damit gepackte Textdateien anzuzeigen.

Passenderweise haben diese Befehle, bei welchen es um die Suche, das Finden und Auflisten von komprimierten Textinhalten geht, das Präfix „z“. Sie verhalten sich aber wie ihre bekannteren Gegenstücke. Die folgende Auflistung ist nicht komplett, sondern zeigt die wichtigsten Z-Kommandos für den Alltag in der Linux-Shell.

Zgrep: Das Kommando „zgrep“ durchsucht gz-komprimierte Textdateien nach Zeichenketten, so wie dies „grep“ in gewöhnlichen Textdateien macht. Die Syntax ist identisch, aber es gibt keinen Schalter für die rekursive Suche in Unterordnern. Der Befehl

```
zgrep "Zeichenkette" *gz
```

durchsucht alle „gz“-Dateien nach der angegebenen Zeichenfolge.

Zegrep: Der nahe Verwandte von „egrep“ akzeptiert wie dieser reguläre Ausdrücke als Suchmuster und erlaubt die Verknüpfung von Suchbegriffen. Der Aufruf

```
zegrep -w '^Wort1|Wort2'
  *.gz
```

sucht nach „Wort1“ und nach „Wort2“.

Zless: Das Gegenstück zum scrollbaren Dateilister arbeitet mit gepackten Textdateien und wird mit

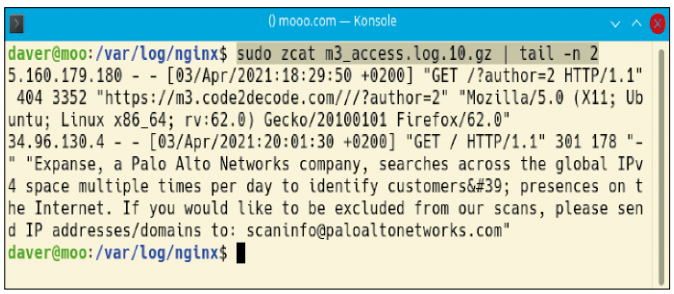
```
zless datei.gz
```

aufgerufen. Die Pfeiltasten blättern durch die Datei und ein Druck auf „Q“ beendet den Lister wieder.

Zcat: Allein genommen ist „zcat“ nicht nützlicher als das reguläre „cat“. Dieser Befehl gibt einfach den Dateiinhalt, entpackt, als Datenstrom im Terminal aus oder an andere Befehle weiter. Nützlich ist das etwa, um nur das Ende von Logdateien anzuzeigen, also die neusten Einträge:

```
sudo zcat access.log.10.
  gz | tail -n 2
```

Dieser Befehl zeigt nur die letzten zwei Zeilen der gepackten Logdatei „access.log.10.gz“. **-dw**



Dateien lesen, die mit Gzip gepackt sind: Der Befehl „zcat“ ist eines der Z-Kommandos. Hier zeigt es in Kombination mit „tail“ die zwei letzten Zeilen einer komprimierten Logdatei an.

Dateisystem: Verwaiste Symlinks finden

Symlinks sind eine unkomplizierte Möglichkeit, Ordner von verschiedenen Datenträgern unter einem Verzeichnis, etwa im „Home“, gemeinsam verfügbar zu machen. Diese Art der Verlinkung arbeitet aber mit absoluten Pfaden. Ist die Quelle verschoben oder umbenannt, dann verweist der Symlink ins Leere.

Generell sind verwaiste Symlinks selten und treten auf einem taufrischen Linux-System nicht auf. Nach Umbauarbeiten auf Dateiservern mit mehreren Partitionen, die in Symlinks zusammengefasst sind, kann es aber immer wieder mal kaputte Symlinks geben.

Es gibt zwei Methoden, solche Symlinks systematisch zu finden, einmal mit Bordmitteln und find oder mit einem Hilfswerkzeug aus den Standard-Paketquellen der verwendeten Linux-Distribution. Zur Variante mit Bordmitteln: Das Kommando „find“ listet mit

```
find . -type l -exec test !
  -e {} \; -print
```

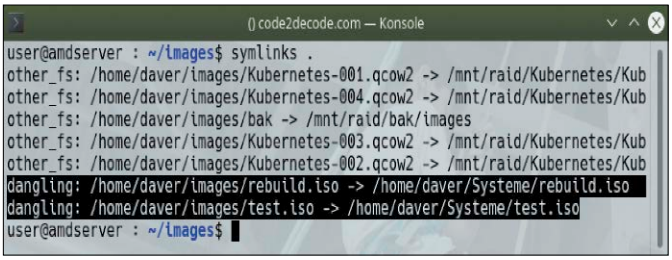
alle defekten Symlinks ausgehend vom aktuellen Verzeichnis auf. Der einfachere Weg nutzt das spezialisierte Tool symlinks, das erst installiert werden muss, aber keine langen Befehlszeilen braucht. In Debian/Ubuntu ist es mit dem Befehl

```
sudo apt install symlinks
```

installiert und kontrolliert dann, ausgehend vom aktuellen Verzeichnis, mit

```
symlinks . -r
```

alle Symlinks, die verwaist sind und eine Überprüfung verlangen, ob es die Zielordner oder Dateien noch gibt. **-dw**

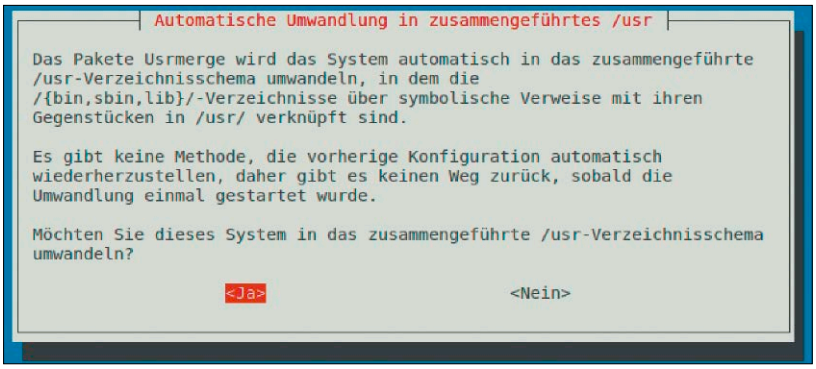


Symlinks überprüfen: Das Systemtool symlinks untersucht die Dateisystemverknüpfungen im angegebenen Ordner auf Fehler und listet verwaiste Links als „dangling“ auf.

Usrmerge: Vereinfachung im Dateisystem

Die Standardspeicherorte für Systemdateien unter Linux sind Erbstücke von Unix und im „Filesystem Hierarchy Standard" (FHS) beschrieben. Dieser gilt als Empfehlung für alle seriösen Linux-Distributionen. Dennoch ist dieser Standard nicht in Stein gemeißelt, sondern unterliegt behutsamen Änderungen, wenn sich die großen Distributionen auf zeitgemäße Anpassungen einigen. Eine davon ist das Projekt „Usrmerge", das seit Linux Mint 20.1 auch in diesen Ubuntu-Abkömmling Einzug erhalten hat.

Für Anwender nur ein kleiner Schritt: Das nachinstallierte Paket „usrmerge" aktualisiert die Dateisystemstruktur von Linux Mint 20.x und macht das System wieder Ubuntu-kompatibel.



Inzwischen gibt es für die verbreiteten Packprogramme Gzip, Bzip2 und Xz in den Standard-Paketquellen auch jeweils Ersatz mit Multithreading. Diese Programme müssen aber erst noch installiert werden und erwarten zudem bei der Verwendung mit tar eine andere Syntax als bisher üblich. Einen Vorteil bringt die Verwendung mehrerer paralleler Threads nur beim Komprimieren von Daten, nicht aber beim Entpacken, das weiterhin nur in einem Thread ausgeführt wird.

Gzip: Der Name für die Multithreading-Version des Packers lautet in den Paketquellen aller Linux-Distributionen „pigz"; das Programm wird in Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt install pigz
```

installiert. Der Befehl, um damit aus allen Dateien und Unterverzeichnissen im aktuellen Ordner gepackte tar-Archive zu erstellen, lautet dann so:

```
tar -vI pigz -cf archiv.
  tar.gz *
```

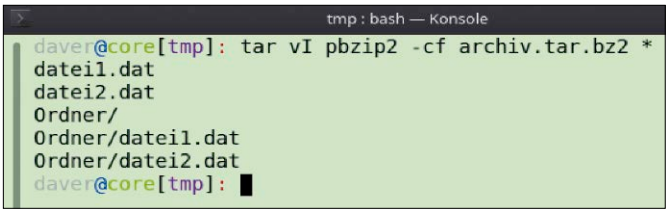
Bzip2: Das Pendant für diesen Kompressionsalgorithmus, der sich vornehmlich für binäre Dateien, weniger gut für Textdateien eignet, ist pbzip2. Es steht ebenfalls in den Standardquellen aller Distributionen mit diesem Paketnamen zur Installation bereit und wird wie folgt in einen tar-Befehl integriert:

```
tar -vI pbzip2 -cf archiv.
  tar.bz2 *
```

Xz: In den letzten Jahren kam dieser Packalgorithmus vielerorts, etwa auf Github, verstärkt zum Einsatz, weil er bei vergleichbarer Kompression bessere Geschwindigkeiten als das alte Gzip liefert. Die Stärken liegen dabei beim Packen von Textdateien, aber es gibt bei Xz von Haus aus die Unterstützung von mehreren Threads. In den Paketquellen hat dieser Packer einfach den Namen „xz" und in der Kombination mit tar wird er zum Komprimieren aller Dateien und Ordner in einem Verzeichnis mit

```
tar cvf archive.tar.xz
  --use-compress-
  program='xz -1T0' *
```

aufgerufen. -dw



Tar mit Multiprozess-Packern: Für die Programme Gzip, Bzip2 und Xz gibt es mittlerweile Alternativen mit mehreren Threads, die sich auch zur Erzeugung von „tar"-Archiven nutzen lassen.

Tar: Mehrere CPU-Kerne für Packer

Prozessoren mit mehreren Kernen und Threads sind heute die Norm und verarbeiten rechenintensive Aufgaben deutlich schneller. Das Archivierungs- und Packprogramm tar in der Kommandozeile nutzt aber bis heute beim Komprimieren mit Gzip, Bzip2 und Xz immer nur einen Thread.

Netzwerktipps für die Konsole: Ausgewählte Tricks für Profis

Die Kommunikation im Netzwerk über das Terminal ist präzise, schnell und leider oft auch kompliziert. Mit diesen ausgewählten Tipps erleichtern Sie sich die Netzwerkpflege und Nutzung deutlich.

SSH-Facts: Systeminfos per SSH abrufen

Welches Linux-System steht hinter einem Hostnamen? Mit virtuellen Maschinen oder Cloudinstanzen oder einer Sammlung an Raspberry-Pi-Platinen kommt schnell eine nette Anzahl an Linux-Servern zusammen. Das Tool SSH-Facts ruft die Eckdaten eines Linux-Systems bequem aus der Ferne ab.

Das Script-basierte Werkzeug ist in Debian/Ubuntu und Raspberry-Pi-OS Teil des Pakets „ssh-tools“ und damit flott aus den Standard-Paketquellen eingerichtet. Der Befehl

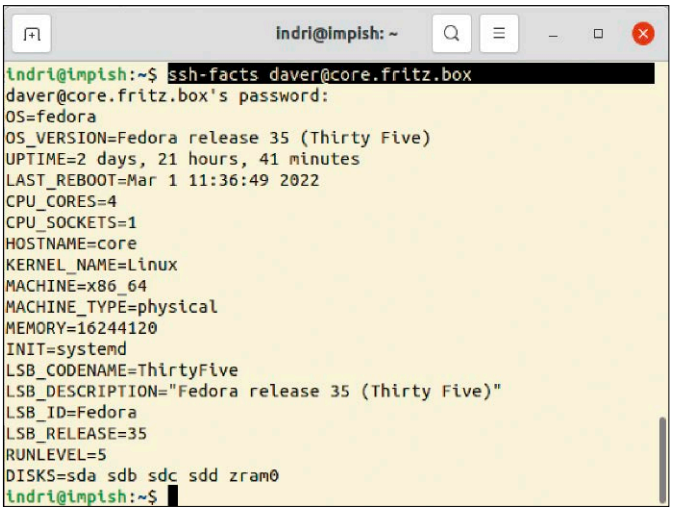
```
sudo apt install ssh-tools
```

installiert auch noch ein paar SSH-Werkzeuge mehr, etwa ssh-ping zum Absenden eines Pings per SSH zu einem Server. Das interessanteste Tool für den alltäglichen Gebrauch ist allerdings ssh-facts.

Die Verwendung ist einfach und folgt in der Syntax der üblichen Anmeldung an einem System per SSH:

```
ssh-facts [user]@[host]
```

Die Angaben „[user]“ und „[host]“ sind Platzhalter für Benutzername und Domainname (oder IP-Adresse), wobei die Angabe des Benutzernamens entfallen kann, wenn auf dem Zielsystem der gleiche Benutzername wie auf dem lokalen System verwendet wird. Nach der Eingabe des Passworts zeigt SSH-Facts die wichtigsten Daten des Remotesystems an, die ein umfassendes Bild vermitteln. So zeigt die Zeile „OS“, „OS_Version“ sowie „LSB_DESCRIPTION“ Namen und Version der dort installierten Distribution an. „UPTIME“ und „LAST_REBOOT“ verraten, wie lange das System bereits eingeschaltet ist, „CPU_CORES“, „MEMORY“ und „DISKS“ geben Infos zur Hardware aus und „MACHINE_TYPE“ zeigt, ob es sich um ein virtuelles oder ein physikalisch installiertes System handelt. **-dw**



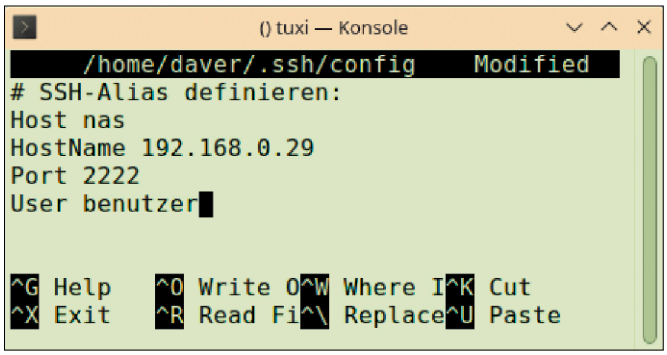
Alle wichtigen Infos zu einem Linux-System: Aus der Ferne holt das Script „ssh-facts“ wichtige Daten über einen aktivierten SSH-Zugang.

SSH: Serverdetails vordefinieren

Wer einen Server im Internet per SSH zugänglich macht, wird in den Logdateien feststellen, dass ganze Horden von Portscannern über den Standardport 22 herfallen. Eine beliebte Methode, die Mehrheit der primitiveren Portscans ins Leere laufen zu lassen, ist der Wechsel des Ports in der Konfiguration des SSH-Servers (beispielsweise zu Port 2222). Nach solcher Umstellung ist die Anmeldung aber umständlicher, weil der spezielle Port beim Verbindungsaufbau stets anzugeben ist.

Der SSH-Befehl verlangt dann neben den Angaben „[Benutzer]@[Adresse]“ immer auch noch nach den Parameter „-p“ mit der Portnummer. Stattdessen können diese Details aber auch vordefinierte Serverdefinitionen aufnehmen: Anstatt stets Benutzername, Serveradresse und Port anzugeben, dient dann ein kurzes Alias für den gewünschten Server.

Diese Konfiguration nimmt die Datei „~/.ssh/config“ unterhalb



Immer mit den richtigen Parametern anmelden: Läuft SSH auf einem häufig frequentierten Server nicht auf dem Standardport 22, dann erspart ein Server-Alias die explizite Portangabe.

des eigenen Home-Verzeichnisses auf. Nach dem Öffnen mit einem Texteditor kommt dann in die erste Zeile eines Server-Alias der Name der gewünschten Verbindung:

```
Host [Name]
```

Darunter folgen dann die Angaben zur Adresse, Benutzernamen und Port, falls dieser vom Standard-Port 22 abweicht:

```
HostName [Adresse]
Port [Port]
User [Benutzername]
```

Alle Angaben in eckigen Klammern sind hier Platzhalter. Zu beachten ist noch, dass diese Datei restriktive Zugriffsrechte verlangt, damit sie nur vom Besitzer des Home-Verzeichnisses geschrieben werden kann. Ansonsten ignoriert SSH die Konfigurationsdatei. Die richtigen Zugriffsrechte setzt dieses Kommando:

```
chmod 600 ~/.ssh/config
```

Wird jetzt eine Verbindung mittels „ssh [Name]“ aufgebaut, dann holt sich der SSH-Client selbständig alle Daten aus der Konfigurationsdatei. Diese kann nacheinander beliebig viele solcher Alias-Definitionen aufnehmen. **-dw**

Eternal Terminal: Dauerhafte SSH-Verbindung

Auf instabile Netzwerkverbindungen reagiert SSH empfindlich. Denn das SSH-Protokoll arbeitet ausschließlich mit TCP (Transmission Control Protocol), das an den beiden Enden der SSH-Verbindung eine Schnittstelle zur Datenübertragung öffnet. Bleiben die TCP-Pakete eine Weile aus, dann bricht diese Verbindung ab und die Schnittstellen werden geschlossen. Bei brüchiger Internetkonnektivität leistet das Eternal Terminal als SSH-Ersatz gute Dienste.

Das Eternal Terminal (*https://eternalterminal.dev*) nutzt ebenfalls TCP, hat aber eine solide Fehlerbehebung bei Verbindungsabbrüchen, die einen sofortigen Neustart der Verbindung zwischen Client und Server erlaubt, ohne dass gesendete Pakete verlorengehen. Dies erfüllt einen ähnlichen Zweck wie das das Client-Server-Programm Mosh (Mobile Shell), die allerdings mit UDP funktioniert und damit nicht überall, durch jede Firewall und Internetverbindung funktioniert. Zudem kann die Mosh kein natives Scrollen im Terminal. Auch das Eternal Terminal muss auf dem Linux-Client und -Server installiert werden, zusätzlich zum laufenden SSH-Server, der für die initiale Verbindungsaufnahme zuständig ist. Für Debian/Ubuntu, Cent-OS und Open Suse gibt es externe Repositorys (*https://git.io/JL5Q1*), wobei das Ubuntu-PPA sogar im Windows Subsystem für Linux (WSL) funktioniert. In Ubuntu und Co. nehmen die Kommandos

```
sudo add-apt-repository
  ppa:jgmath2000/et
sudo apt update
```

das Repository des Entwickler auf und

```
sudo apt-get install et
```

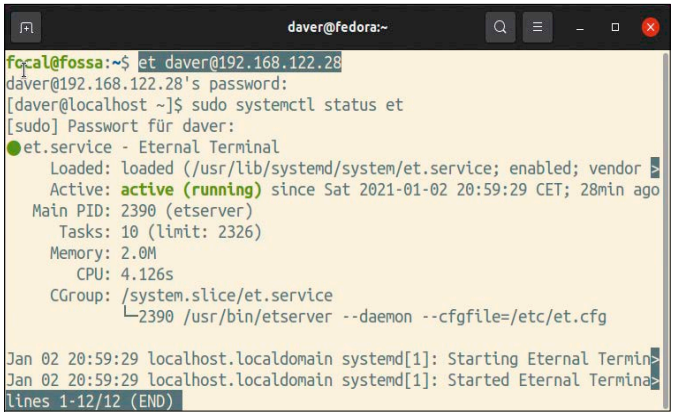
installiert Eternal Terminal jeweils auf dem Client und auf dem Server. Auf dem Server ist es noch notwendig, den Serverprozess mit

```
sudo systemctl enable et
  --now
```

dauerhaft in Gang zu setzen, zusätzlich zum schon laufenden SSH-Server. Standardmäßig lauscht der Serverprozess auf dem Port 2022, der von außen erreichbar sein muss. Falls der Server hinter einem DSL-Router steht, ist also noch eine Portweiterleitung nötig. Nach den Vorbereitungen klappt die Verbindungsaufnahme vom Client aus über den Befehl im Stil von SSH:

```
et [user]@[server]
```

Es gilt dabei das übliche Log-in- und SSH-Passwort. Sollte die Verbindung mal stehen bleiben, so reagiert das Terminal vorerst nicht, puffert aber alle Tasteneingaben und die serverseitige Ausgabe, bis die Verbindung wieder steht. Laufende Programme und Befehle werden weiter ausgeführt. **-dw**



Das robuste Eternal Terminal lässt sich auch von brüchigen Netzwerkverbindungen nicht abhängen. Das Client-Server-Programm ersetzt SSH und hat seine eigene TCP-Fehlerkorrektur.

Httpdirfs: Webverzeichnisse mounten

Wo ist eine Datei auf einem Webserver? In Verzeichnissen, wie sie für Quellcode- und Downloadarchive typisch sind, ist es nicht immer einfach, unter Dutzenden oder Hunderten Dateien die gesuchte zu finden. Einfacher macht dies das Tool Httpdirfs, das ein Webverzeichnis im Lesemodus als Verzeichnis einhängen kann.

Httpdirfs ist kein Ersatz für das Protokoll Webdav, das einen Lese- und Schreibmodus kennt. Es ist aber eine Hilfestellung, wenn es um die Suche nach Dateien auf Webservern geht. Im Hintergrund nutzt Httpdirfs den Dateisystemtreiber Fuse. Dieser ist dazu gedacht, Benutzern auch ohne root-Rechten zu erlauben, Dateisysteme einzubinden. In der Kombination mit dem Tool curl als HTTP-Client kann Fuse über einen maßgeschneiderten Treiber aber auch dazu genutzt werden, Verzeichnisse auf Webservern im Netzwerk oder Internet wie ein virtuelles Dateisystem zu behandeln. Die Zugriffsgeschwindigkeit ist dabei dank des Aufbaus von Httpdirfs mit mehreren Threads recht schnell.

Auch die Installation ist in Ubuntu ab Version 20.04 und im kommenden Debian 11 sowie Raspberry-Pi-OS flott erledigt, denn dort ist Httpdirfs in den Standard-Paketquellen vorhanden und mit

```
sudo apt install httpdirfs
```

zu installieren. Auf dem lokalen System verlangt Httpdirfs einen Ordner als Einhängepunkt – im folgenden Beispiel wird dies „~/Server“ im Home-Verzeichnis sein. Eine einmalige Verbindung (ohne Cache) erledigt dieses Kommando:

```
httpdirfs -f https://
```

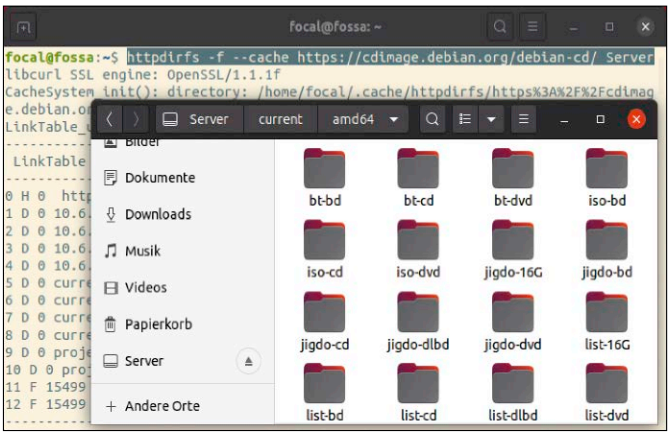
```
cdimage.debian.org/
debian-cd/ Server
```

Konkret wird hier der Downloadserver von Debian im Ordner „Server“ im aktuellen Verzeichnis eingehängt. Für öfter verwendete Verbindungen macht die Cachefunktion mittels des Befehls

```
httpdirfs -f --cache
https://cdimage.debian.
org/debian-cd/ Server
```

den Zugriff deutlich schneller. So eingehängte Webordner können jetzt mit beliebigen Dateimanagern im Terminal oder auf dem Linux-Desktop im Lesemodus genutzt und durchsucht werden.

Die Tastenkombination Strg-C im Terminal von Httpdirfs beendet die Verbindung wieder. **-dw**



Httpdirfs macht HTTP/HTTPS-Verbindungen als Laufwerk im Lesemodus verfügbar und erlaubt zur Dateiverwaltung und -suche beliebige Shell- und Desktopprogramme.

Croc: Nachfolger für Firefox Send

Als wir vor einiger Zeit den Dienst Firefox Send vorgestellt haben, war nicht absehbar, dass die Mozilla Foundation diesen wegen eines rigiden Sparprogramms so schnell wieder schließen würde. Firefox Send ist Geschichte, hat allerdings schon einen würdigen Nachfolger. Croc dient ebenfalls dazu, Dateien in der Kommandozeile von Linux, Mac-OS und Windows sicher verschlüsselt zwischen Systemen auszutauschen.

Croc funktioniert auch dann, wenn System beziehungsweise Linux-Server wegen restriktiver Firewall und Router nicht von der Außenwelt erreichbar sind. Croc nutzt dazu einen Relayserver, der jedoch nur Verbindungsdaten speichert, nicht jedoch die Dateien an sich. Diese werden – sicher Ende-zu-Ende-verschlüsselt – nur zwischen den Systemen übertragen.

Croc ist Open Source, der Quellcode liegt auf Github und wird dort derzeit von drei Dutzend Entwicklern gepflegt (*https://github.com/schollz/croc*). Das Kommandozeilentool ist in Go geschrieben und fertig kompiliert unter *https://github.com/schollz/croc/releases* verfügbar. Dort sind DEB-Pakete für Ubuntu/Debian und Raspberry-Pi-OS und für verschiedene Prozessorarchitekturen verfügbar. In Raspberry-Pi-OS installiert beispielsweise folgender Befehl das heruntergeladene DEB-Paket von Croc 0.8.4:

```
sudo dpkg -i croc_8.4.0_
Linux-ARM.deb
```

Zur Benutzung: Auf dem System, das eine Datei senden soll, erstellt das Kommando

```
croc send datei.txt
```

ein neues Passwort zur Weitergabe der Datei, bestehend aus drei englischsprachigen Wörtern. Dieses Passwort ist gleichzeitig die Adresse und dient auf der Empfängerseite dann zum Abruf der Datei:

```
croc [Passwort]
```

Weil der Relayserver die Datei nicht zwischenspeichert, sondern nur eine Peer-to-Peer-Verbindung zwischen Empfänger und Sender herstellt, müssen beide Systeme während der Übertragung online sein. Für die mit Croc übertragenen Dateien gibt es keine Größenbegrenzung. **-dw**

DNS-Server: Antwortzeiten überprüfen

Ein langsamer DNS-Server bedeutet zusätzliche Wartezeit beim Zugriff auf Hosts im Internet und beim Besuch von Webseiten, da der Domainname erst in die IP-Adresse übersetzt wird. Wenn offensichtliche Wartezeiten bei der Namensauflösung auftreten, lohnt sich ein gezielter Check des DNS-Servers.

Das vorinstallierte Tool in Linux-Distributionen zum manuellen Versenden von DNS-Anfrage ist das Programm dig. Um damit die Antwortzeit für die Auflösung eines Domainnamens in die zugehörige IP-Adresse zu ermitteln, dient dieser Befehl (Beispiel):

```
dig pcwelt.de
```

Er sendet die Anfrage nach dem „Hostname“ an den standardmäßig eingerichteten DNS-Server auf dem System. Die Antwortzeit ist dann in der Ausgabe hinter „Query time:“ angegeben. Zum Vergleich kann dann ein anderer DNS-Server herangezogen werden, beispielsweise der öffentliche Server „1.1.1.1“ von Cloudflare:

```
dig @1.1.1.1 [Hostname]
```

Für alle diese Anfragen nutzt dig das herkömmliche UDP-Protokoll. Dies ist aber mittlerweile nicht mehr die einzige Möglichkeit, DNS zu nutzen. Denn es gibt mit DNS-Over-HTTP (DoH) und mit DNS-Over-TLS (DoT) seit wenigen Jahren auch verschlüsselte Alternativen zu den Anfragen per UDP. Mit dig ist eine Überprüfung von DoH- und DoT-Servern noch nicht möglich. Stattdessen eignet sich das in Go geschriebene Tool Doggo für DNS-Tests aller Art besser, zumal es nicht nur alle DNS-Protokolle unterstützt, sondern auch die Ausgabe lesbarer formatiert.

Das Open-Source-Programm steht als fertig kompilierte Binary auf der Github-Seite des Entwicklers (*https://git.io/JYACH*) zum Download als „tar.gz“-Archiv bereit. Nach dem Entpacken des Archivs ruft

```
./doggo [Hostname]
@1.1.1.1 --time
```

das Tool mit einer Abfrage des Hostnamens am DNS-Server 1.1.1.1 auf und zeigt die benötigte Zeit am Ende der Zeile der Ausgabe an.

Mit

```
./doggo [Hostname] @
https://cloudflare-dns.
com/dns-query --time
```

nutzt das Programm stattdessen DoH als Protokoll. **-dw**

PC-WELT

Windows Handbuch XXL



Jetzt am Kiosk!

Sonderheft
für nur
12,90 €

Auf Heft-DVD:
Windows-Software-Pack 2023

Bestellen unter
www.idgshop.de/pcwelt-xxl oder per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:

1. Formular ausfüllen **2. Foto machen** **3. Foto an idg-techmedia@datam-services.de**

Ja, ich bestelle das PC-WELT Sonderheft 1/23 Windows Handbuch XXL 2023 für nur 12,90 €.

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

ABONNIEREN

Vorname / Name

Straße / Nr.

PLZ / Ort

Telefon / Handy | Geburtstag TT MM JJJJ

E-Mail

○ Ich bezahle bequem per Bankeinzug. ○ Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN

Geldinstitut

IBAN

BIC

Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PC-WELT aus dem Haus IDG Tech Media GmbH, Georg-Brauchle-Ring 23, 80992 München, Registergericht München, HRB 99110, Geschäftsführer: Jonas Triebel.
Die Kundenbetreuung erfolgt durch den PC-WELT Kundenservice, DataM-Services GmbH, Postfach 9161, 97091 Würzburg

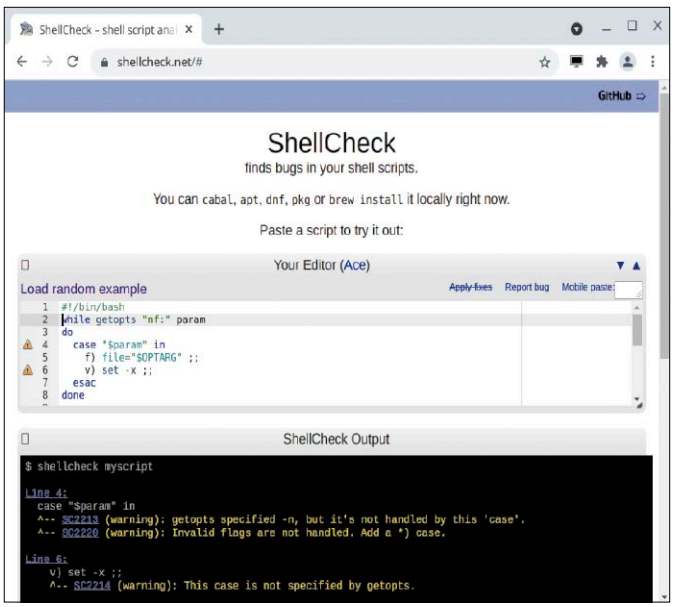
Verschiedene Konsolentipps: Vom Kernel-Log bis zum Youtube-Video

Der Blick in die Logdatei des Kernels ist anspruchsvoll, aber bisweilen sehr interessant und bei der Suche nach Problemen oft extrem hilfreich. Die wichtigsten Befehle dafür finden Sie hier.

Shellcheck: Fehlersuche in Scripts

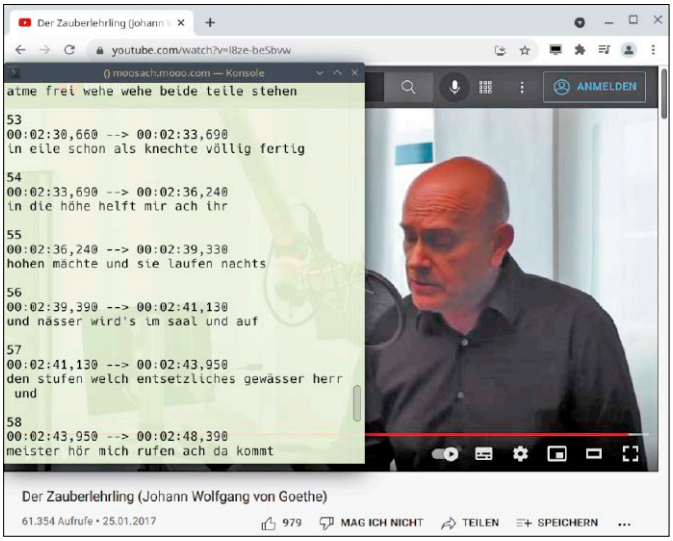
Im Linux-Alltag erleichtern kleine Scripts für die Bash oder die noch schlichtere Shell sh den Alltag ungemein. Es ist unvermeidlich, dass einem dabei Fehler unterlaufen, denn die Shell-Syntax ist ob ihrer Kürze tückisch und ohne Erfahrung nicht immer gut lesbar. Eine Webseite zur Codeanalyse findet Fehler und zeigt deren Lösung.

Mittlerweile ist es gar nicht mehr notwendig, auf dem verwendeten Linux-System oder der WSL unter Windows ein statisches Analyseprogramm für Scripts wie Shellcheck (*https://github.com/koalaman/shellcheck*) zu installieren. Die Entwickler von Shellcheck bieten auch einen Onlinecheck für Scripts der Interpreter sh, Bash, Dash und ksh an. Dazu ist nichts weiter zu tun, als das komplette Script unter *https://www.shellcheck.net* in das angezeigte Editorfenster per Kopieren und Einfügen zu übertragen. Dieser Editor hat sogar noch ein paar Komfortfunktionen mehr und zeigt direkt am Zeilenanfang im Editorfenster an, wo es Probleme gibt. Um unteren Fenster erfolgt die Ausgabe der Fehlermeldung mit einer (englischsprachigen) Beschreibung und Korrekturhinweisen. **-dw**



Shellcheck.net: Der statische Analyzer findet Flüchtigkeitsfehler, kaputte Variablen und weist auf Eigenheiten von Shell-Scripts hin, die bei der manuellen Inspektion oft nicht auffallen.

Spracherkennung: Textsuche in Audiodateien



Von Sprache zu Text: In diesem Beispiel haben wir Vosk die Tonspur eines heruntergeladenen Youtube-Videos zur Erkennung übergeben, um Untertitel mit Zeitstempel zu generieren.

Wo war die gesuchte Stelle in einer Audioaufzeichnung von Sprache, einem Podcast oder Vortrag? Die Mühe, manuelle Timecodes zu Kapiteln zu erstellen, machen sich nicht alle Podcaster. Mit ein wenig Rechenpower ist es möglich, mittels Spracherkennung eine Audiodatei zu analysieren und so per Textsuche zur gesuchten Stelle zu springen – auch in deutscher Sprache.

Die freie Spracherkennungssoftware Vosk, welche auf ein bereits zehn Jahre laufendes Projekt an der Johns Hopkins Universität zurückgeht, bringt dieses Kunststück fertig: Sie beherrscht die Suche nach Sätzen oder Wortkombinationen in einer Audiodatei. Vosk besteht aus drei Komponenten, nämlich einer Python-API, Beispiel-Scripts und Sprachmodellen. Diese Modelle zur Offlinespracherkennung gibt es unter anderen für Englisch, Deutsch, Französisch, Russisch. Die folgenden Schritte zeigen die erste Einrichtung und die erste Verwendung zur Umwandlung einer deutschsprachigen Audiodatei in eine Textdatei mit Zeitangaben.

1. Die API zu Vosk gibt es als Python-Paket, das über Paketmanager Pip3 einfach und installiert ist. Zuerst richtet dazu

unter Debian/Ubuntu der Befehl

```
sudo apt install python3-pip git
```

die benötigten Tools ein, anschließend holt

```
pip3 install vosk
```

(ohne sudo) das Python-Paket. Damit alleine ist aber für Anwender wenig anzufangen – es werden noch Scripts für den praktischen Einsatz benötigt. Diese holt das Kommando

```
git clone https://github.com/alphacep/vosk-api
```

von Github in das neu angelegte Unterverzeichnis „vosk-api".

2. Die Spracherkennung von Vosk arbeitet mit Trainingsdaten, die aus Tausenden Stunden von Tonaufnahmen erstellt wurden. Diese Daten umfassen mehrere Gigabyte und sind deshalb separat als Download unter *https://alphacephei.com/vosk/models* untergebracht. Für Deutsch lädt man die empfohlene Datei !vosk-model-de-0.21.zip" herunter (1,9 GB) und entpackt sie nach „~/vosk-api/python/example/model" im Home-Verzeichnis. Denn die Python-Beispiele suchen immer in ihrem eigenen Verzeichnis nach dem zu verwendenden Sprachmodell.

Es gibt auf dieser Webseite auch kleinere Sprachmodelle mit niedrigerem Erkennungsfaktor, aber auch geringerem Speicherbedarf. Wer einen Raspberry Pi 3 oder 4 verwendet, kann das Model „vosk-model-small-de-0.15" verwenden, das nur 80 MB Sprachdaten enthält und damit auch in den Arbeitsspeicher von Ein-Platinen-Computern passt.

3. Um jetzt aus einer Audiodatei im Format WAV per Spracherkennung den gesprochenen Text zu transkribieren, dient eines der mitgelieferten Beispiel-Scripts im Verzeichnis „~/vosk-api/python/example" über folgendes Kommando:

```
./test_srt.py audio.wav > audio.srt
```

Die Eingabedatei „audio.wav" muss im gleichen Verzeichnis liegen. Die erzeugte Datei ist eine Untertiteldatei im Textformat, das zu jeder Zeile jeweils einen Zeitstempel erhält. Falls das Material nicht im WAV-Format vorliegt, sondern in Form einer anderen Audio- oder Videodatei, so hilft das Kommandozeilentool ffmpeg bei der Konvertierung:

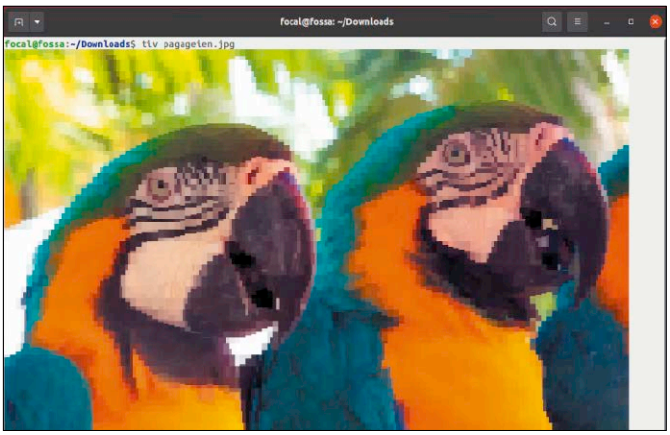
```
ffmpeg -i [Datei] -ar 32000 -ac 1 audio.wav
```

Tipp: Das Tool extrahiert die Audiospur auch aus Videodateien. Vosk eignet sich mit anderen Sprachmodellen also auch dazu, Untertiteldateien in der Originalsprache zu erstellen und dann über einen automatischen Übersetzer wie *https://www.deepl.com* nach Deutsch zu übertragen. **-dw**

Terminal Image Viewer: Bilder anzeigen

Bilddateien in der Shell? Diese Idee ist gar nicht so abwegig, denn moderne Terminalemulatoren von Gnome, KDE Plasma und XFCE verwenden eine Farbpalette von 24 Bit. Nützlich ist der Blick in eine Bilddatei im Terminal auf Servern, um dort Dateien mal eben zu identifizieren. Deshalb gibt es einige Bildbetrachter für die Shell: timg und catimg sind in den Standard-Paketquellen der großen Distributionen vorhanden. Die gebotene Auflösung ist jedoch gering, da Pixel nur grob durch Ansi-Zeichen dargestellt werden.

Ein neues Shell-Programm mit einem besseren Algorithmus



Buntes Terminal: Das Programm Terminal Image Viewer stellt Bilddateien im Terminal mit Unicode dar und verhilft auf SSH-administrierten Servern zu einem Überblick.

zur Übersetzung der Pixel und Farben ist das Tool tiv. Was tiv, was kurz für „Terminal Image Viewer" steht, besser macht: Das in C++ geschriebene Programm zerlegt die Bilddateien in neue Zellen, für es zunächst den Farbmittelwert berechnet. Die Zelle wird dann mit verschiedenen rechteckigen Unicode-Zeichen verglichen, um ein möglichst passendes Zeichen zu finden. Der Farbmittelwert dient dann dazu, Vordergrund und Hintergrund für jedes Unicode-Zeichen perfekt im verfügbaren Farbraum des Terminals anzupassen. Die Ergebnisse sind, trotz der geringen Auflösung durch Unicode-Rechtecke, erstaunlich gut.

Der Terminal Image Viewer ist noch neu und deshalb nicht aus den Standard-Paketquellen von Linux-Distributionen installierbar. Der Aufwand, das Programm selbst zu kompilieren, ist nicht besonders hoch (siehe *https://github.com/stefanhaustein/TerminalImageViewer*), aber es gibt für Ubuntu-Systeme auch schon ein Snap-Paket, das mittels

```
sudo snap install --edge tiv
```

flott installiert ist. Für Linux-Distributionen mit dem Paketformat RPM, also für Fedora, Cent-OS oder Open Suse, gibt es unter *https://download.opensuse.org/repositories/home:/megamaced/openSUSE_Leap_15.3/x86_64* ein fertiges RPM-Paket zum Download.

Diese RPM-Datei, obwohl für Open Suse Leap 15.3 gebaut, ist auch in den anderen RPM-basierten Linux-Distributionen installierbar, denn der Terminal Image Viewer hat außer dem Bildbearbeitungstool Imagemagick keine weiteren Abhängigkeiten. Der Befehl zur Installation lautet

```
sudo rpm -i [Paket].rpm
```

setzt aber schon ein installiertes Imagemagick voraus, dessen Paket in einigen Linux-Distributionen einfach „convert" heißt. Die Verwendung des Tools ist ganz einfach: Mit

```
tiv [Bilddatei]
```

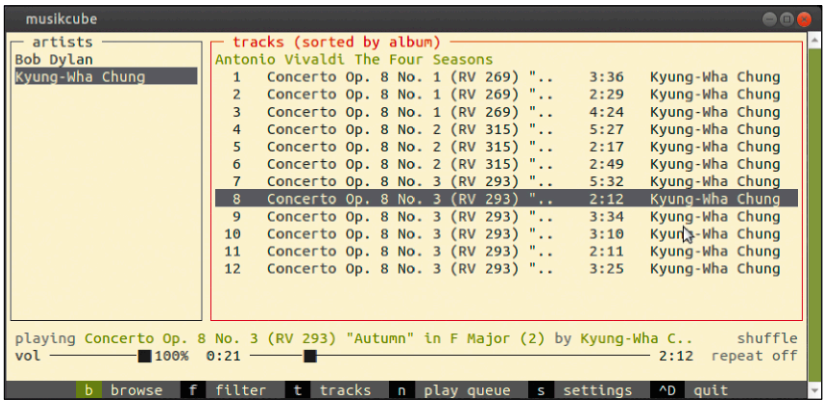
zeigt das Programm die angegebene Bilddatei an und kann dabei mit allen gebräuchlichen und auch mit vielen exotischen Formaten umgehen – eben mit jenen, die auch Imagemagick versteht. Die berechnete Ausgabe wird immer der Größe des Terminalfensters angepasst. Nach folgendem einfachen Kommando

```
tiv *
```

zeigt das Tool mehrere Bilddateien in einem Übersichtsmodus in verkleinerten Versionen nebeneinander. **-dw**

Musikcube: Player mit Android-Client

Es gibt etliche Methoden, die eigene Musiksammlung über das Netzwerk auf einem Android-Gerät abzuspielen. Ein schnell eingerichteter Player für das Terminal mit Streamingserver und geeigneter Android-App ist das Programm Musikcube. Das genügsame Programm ist auch für ältere Raspberry Pis geeignet, zumal es keine grafische Oberfläche voraussetzt.



Hier spielt die Musik: Das Terminalprogramm Musikcube ist nicht nur ein Player für die Kommandozeile, sondern auch ein Streamingserver für das lokale Netzwerk mit passender App.

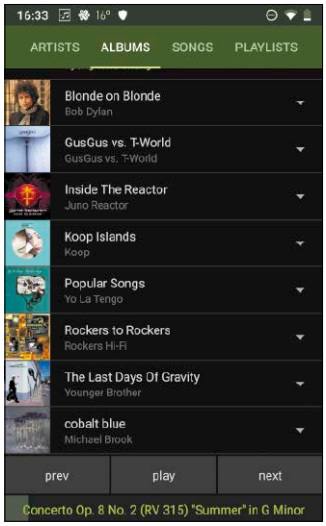
Die Kombination von Streaming-Server und Android-App als Client macht Musikcube zu einer guten Streaminglösung für das lokale Netzwerk. Die zugehörige Android-App kann auch als Fernsteuerung dienen und dann beispielsweise einen Raspberry Pi aus der Ferne kontrollieren, der an einer Stereoanlage angeschlossen ist. Die Installation gelingt anhand der fertigen RPM- und DEB-Pakete auf der Github-Seite des Entwicklers (*https://github.com/clangen/musikcube*) ohne eigene Kompilierung. Noch einfacher geht es in Ubuntu & Co. mit diesem Befehl:

```
sudo snap install
  musikcube
```

Dies installiert Musikcube als Snap-Container. Nach dem Aufruf mit *musikcube* beziehungsweise *musikcube.app* in der Variante als Snap-Paket präsentiert der Player eine schlichte englischsprachige Oberfläche, die mit Tastenkombinationen oder mit Mausklicks auf den gewünschten Befehl gesteuert wird.

Der erste Schritt ist das Anlegen einer Musikbibliothek: Die Tab-Taste schaltet zwischen den Elementen auf der Seite „Settings" um und ein Druck auf die Leertaste fügt ein rechts oben ausgewähltes Verzeichnis samt Unterordnern zur Bibliothek hinzu. Unter „Server setup" gibt es Einstellungen für die Serverfunktion, wobei hier alles bis auf das Passwort auf den Standardwerten bleiben kann. Die wichtige Tastenkombination zum Sichern dieser Einstellungen ist Alt-M, gefolgt von der S-Taste. Zum lokalen Player gelangt man mit einem Druck auf A und kann in der Bibliotheksansicht mit den Pfeiltasten durch die Musiksammlung navigieren. Kommen neue Dateien hinzu, so kann Strg-R den Index aktualisieren.

Die zugehörige Android-App: Das wichtige Client-Gegenstück zu Musikcube ist Musikdroid und steht für alle Android-Geräte als APK zum Download bereit (unter *https://github.com/clangen/musikcube/releases*). Diese Datei muss auf dem Zielgerät per „Sideloading" installiert werden und Android erwartet dazu, dass die Option „Unbekannte Quellen" in den Einstellungen aktiviert ist. Nach dem Start der App trägt man dort die Verbindungsdaten des Linux-Rechners ein, auf welchem Musikcube läuft, und kann dann Musikdroid entweder als Client nutzen oder als Fernbedienung. Der Schalter oben rechts wechselt zwischen den beiden Bedienmodi. Ein besonders nettes Feature ist, dass Musikcube die Übersicht mit Albumcovern ergänzt, die es von Last.fm bezieht. **-dw**



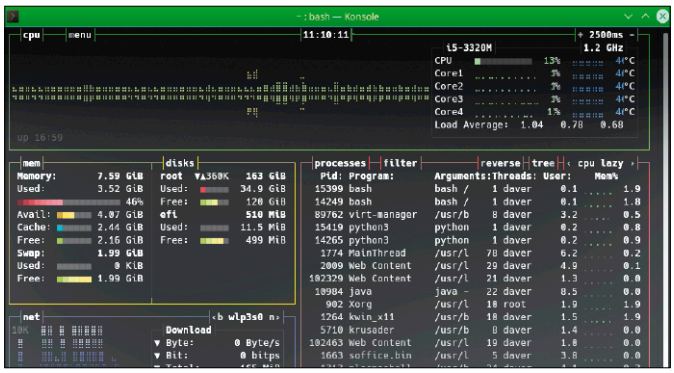
Streamingclient Musikdroid für Android: Diese App nimmt im LAN Kontakt zu einer laufenden Instanz von Musikcube auf und dient als Player oder Fernsteuerung.

Bashtop: Cleverer Prozessbeobachter

Wie steht es um die Systemauslastung, I/O-Last, Auslastung der Netzwerkschnittstelle und die Temperatur von CPU und Chipsatz? In den letzten Jahren sind die verfügbaren Tools in der Linux-Shell zur Beobachtung dieser Leistungsparameter um etliche Programme gewachsen. Der neue Prozessmonitor Bashtop fasst nun mehrere dieser Leistungsdaten zusammen.

Das Besondere von Bashtop (*https://github.com/aristocratos/bashtop*) ist nicht nur die ansehnliche Aufmachung, die mit grauen, unscheinbaren Shell-Werkzeugen wenig gemein hat. Eine weitere, bemerkenswerte Eigenschaft: Bashtop ist komplett als Bash-Script geschrieben und kommt deshalb mit wenigen zusätzlichen Bibliotheken aus, verlangt aber nach Bash ab Version 4.4, was auf aktuellen Linux-Distributionen kein Hindernis darstellt. In Fedora, Cent-OS 8.x und ab Ubuntu 20.10 ist Bashtop aus den Standard-Paketquellen installierbar. Für ältere Ubuntu-Systeme gibt es ein PPA, das mit diesem Befehl

```
sudo add-apt-repository
  ppa:bashtop-monitor/
```



Alles im Blick: Bashtop ist ein aufwendiger Systemmonitor im Stil von Htop, der viele einzelne Infos in einem Werkzeug vereint. Das Tool ist komplett als Bash-Script realisiert.

`bashtop`

eingerichtet wird. Die beiden Kommandos

```
sudo apt-get update
sudo apt install bashtop
```

holen Bashtop dann auf das Ubuntu-System. Nach dem Aufruf zeigt der Monitor im Stil von Htop ein aufgeteiltes Programmfenster für die unterschiedlichen Leistungsdaten. F1 zeigt eine Hilfeseite an und F2 die Optionen. Der obere Bereich zeigt die CPU-Auslastung, darunter folgen RAM-Belegung, Festplattenplatz, eine Prozessliste mit Programmnamen sowie die Auslastung der Netzwerkkarten. Zum Beenden dient die Taste Q. **-dw**

Nano: Der Editor kann mehr

Nano ist der meistgenutzte Terminaleditor, wird aber im SSH-Terminal und in virtuellen Konsolen oft nur als Notnagel akzeptiert. Dabei bietet der Editor über seine Konfigurationsdatei „~/.nanorc" zahlreiche Anpassungsoptionen.

Eine erste interessante Option ist die Zeile

`set backup`

Wird „set backup" aktiviert (führendes „#" löschen), erstellt Nano immer eine Sicherungskopie vom letzten Zustand im Pfad der Originaldatei.

Nützlich ist ferner die Option

`set linenumbers`

zur Anzeige der Zeilennummer. Mit aktiviertem

`set positionlog`

springt Nano bei neuerlicher Bearbeitung einer Datei sofort zur letzten Bearbeitungsstelle und

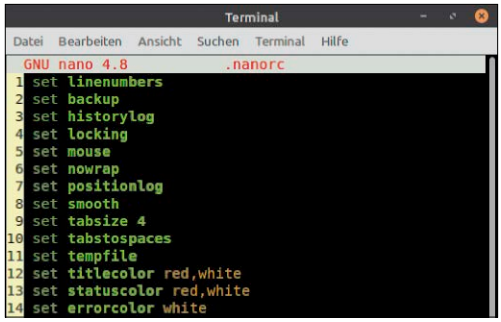
`set mouse`

erlaubt das Positionieren und Markieren mit der Maus.

Nano unterstützt außerdem Farbanpassungen, um Elemente wie die Titelzeile („titlecolor"), die Statuszeile („statuscolor"), markierten Text („selectedcolor") und die Infozeilen unten einzufärben („keycolor" und „functioncolor"). Als Farben gibt es die üblichen acht Ansi-Farben (Black, White, Red, Green, Blue, Yellow, Cyan, Magenta). Die Umbelegung der Hotkeys ist in der Datei „~/.nanorc" ebenfalls möglich. Die Hotkeys sind in der Form „^" (Strg) und „M-" (Alt) zu hinterlegen. Um also Nano standardmäßiges Strg-F für die Textsuche oder Strg-Q zum Beenden beizubringen, sind unter „Key bindings" folgende Zeilen erforderlich:

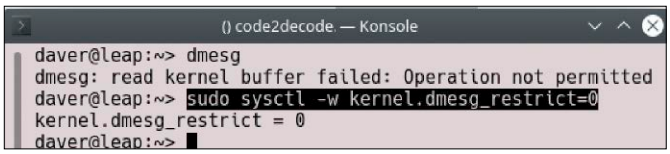
```
bind ^F findtext main
bind ^Q exit main
```

Die Liste aller Nano-Funktionen, die Sie auf andere Hotkeys legen können, ist unter *www.nano-editor.org/dist/v3/nano.html#Rebinding-Keys* dokumentiert. **-ha**



Editor Nano: In dieser Beispielkonfiguration sind der Übersicht halber alle Kommentare entfernt. Die Datei „~/.nanorc" kann Funktionen, Farben und Hotkeys umdefinieren.

Dmesg: Blick in das Kernel-Log



Eingeschränktes Kernel-Log: Auf Linux-Distributionen wie Debian sowie im nächsten Ubuntu 20.10 dürfen nur noch sudo-privilegierte Konten „dmesg" abfragen.

Die Eingabe von „dmesg" zeigt die letzten Kernel-Meldungen an und ist nützlich, um Fehler zu analysieren oder um die Adressen von neu verbundener Hardware und von Laufwerken zu ermitteln. Auf einigen Distributionen darf nur der root-User oder ein Aufruf mit vorangestelltem „sudo" die Kernel-Meldungen anzeigen.

In Debian ab Version 10 dürfen gewöhnliche Benutzer dmesg nicht mehr aufrufen und auch in Ubuntu 20.10 soll demnächst der Zugriff auf dmesg beschränkt werden. Wer sich bei häufigen Aufrufen des Befehls daran stört, kann den Zugriff auch wieder für alle User erlauben. Dies gelingt mit diesen beiden Kommandos:

```
sudo sysctl -w kernel.
  dmesg_restrict=0
echo "kernel.dmesg_
  restrict=0" | sudo tee -a
  /etc/sysctl.conf
```

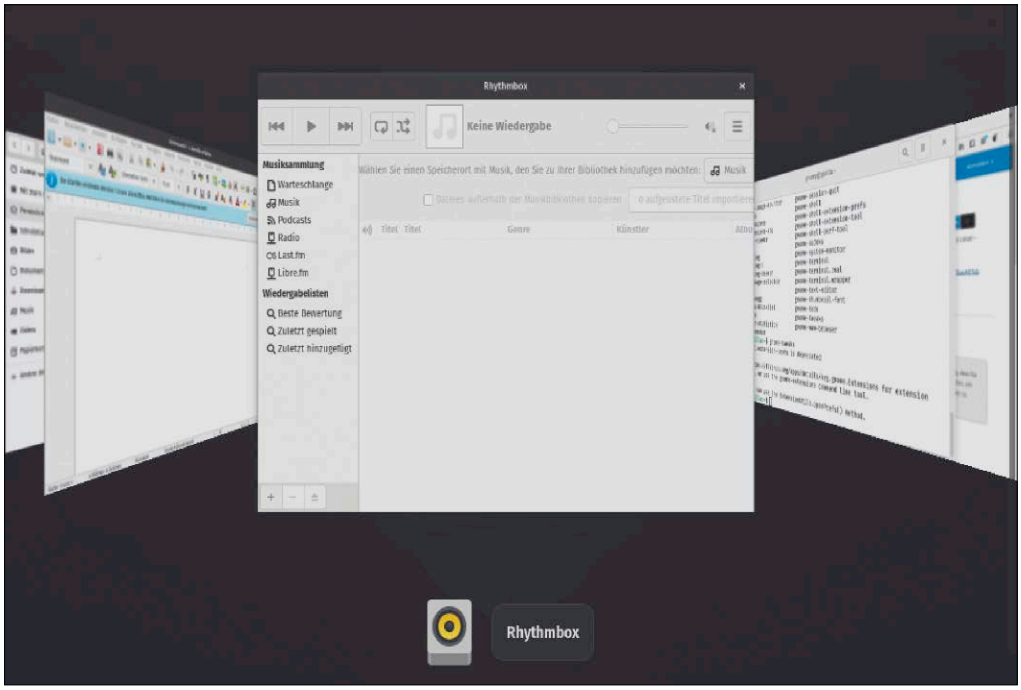
Der erste Befehl gilt nur für die aktuelle Sitzung, der zweite Befehl schreibt die Option in die Konfigurationsdatei „/etc/sysctl.conf", wonach sie dauerhaft gilt. Die untenstehende Tabelle „Wichtige Dmesg-Befehle" zeigt die wichtigsten Parameter für das dmesg-Kommando. **-dw**

WICHTIGE DMESG-BEFEHLE

Befehl	Funktion und Wirkung
dmesg --clear	löscht das bisherige Kernel-Log
dmesg -H	öfnet einen scrollbaren Textlister
dmesg --follow	zeigt neue Meldungen in Echtzeit
dmesg --kernel	zeigt nur interne Kernel-Meldungen
dmesg --userspace	zeigt nur Meldungen der Benutzersession
dmesg -T	nutzt menschenlesbare Zeitstempel
dmesg -x	zeigt jeweils den Typ der Meldung an
dmesg -l err	reduziert die Ausgabe auf Fehler
dmesg -l warn	reduziert Ausgabe auf Warnungen

Desktoptuning: Für Linux-Oberflächen

An den Desktops von Linux lässt sich immer etwas verbessern. Die meisten Tuningoptionen liegen allerdings nicht klar auf der Hand, sondern sind versteckt oder erfordern die Installation von Zusatzstools. Hier finden Sie unsere Desktoptipps zu Gnome, KDE & Co.



Inhalt

Gnome

42 Gnome: Gedit als Administrator
42 Gnome: Erweiterungen manuell hinzufügen
43 Gnome: Dialogfenster nicht anhängen
43 Gnome: Schwebendes Dock
44 Gnome und Co: Zu viele Passwortabfragen
44 Gnome: Arcmenu als alternatives Anwendungsmenü
44 Fly-Pie: Starter für Gnome
45 Gnome: Game-Mode einfach aktivieren
45 Gnome: Screenshot-Tool als Erweiterung
46 Just Perfection: Gnome im Detail anpassen
46 Gnome: Pop-OS-Thema für alle
47 Gnome: Ein Terminalfenster für Nautilus
47 Gnome-Erweiterung: Unscharfe Suche
48 Gnome/KDE Plasma: Wayland für Firefox
48 Gnome: Taskumschalter mit Vorschau
49 Nautilus: Pfade in die Zwischenablage
49 Gnome: Fenster per Nummernpad anordnen
50 Gnome: Bildschirmausrichtung fixieren
50 Gnome: Eine neue Oberfläche für Firefox

KDE

51 KDE Plasma: Einstellungen verwalten
51 KDE Plasma: Widgets drehen
52 KDE Plasma: Alle Widgets fixieren
52 KDE Plasma: Mit Smartphone entsperren
52 KDE Plasma: Weniger Info-Pop-ups
53 KDE Plasma: Webseite im Hintergrund
53 KDE: Frisches Plasma für Kubuntu 21.10
54 KDE Plasma: Batteriesymbol fehlt
54 KDE Plasma: Effektreiches Audiospektrum
54 KDE Plasma 5: Automatische Müllabfuhr
55 KDE Plasma 5: Sessionverwaltung im Griff
55 Plasma-Vault: Verschlüsselung in KDE Plasma
56 KDE Plasma 5: Dolphin erweitern
56 KDE Plasma: CPU-Leistungsprofile steuern
57 KDE Plasma 5: Optimal mit zwei Leisten

XFCE, LXQT und LXDE

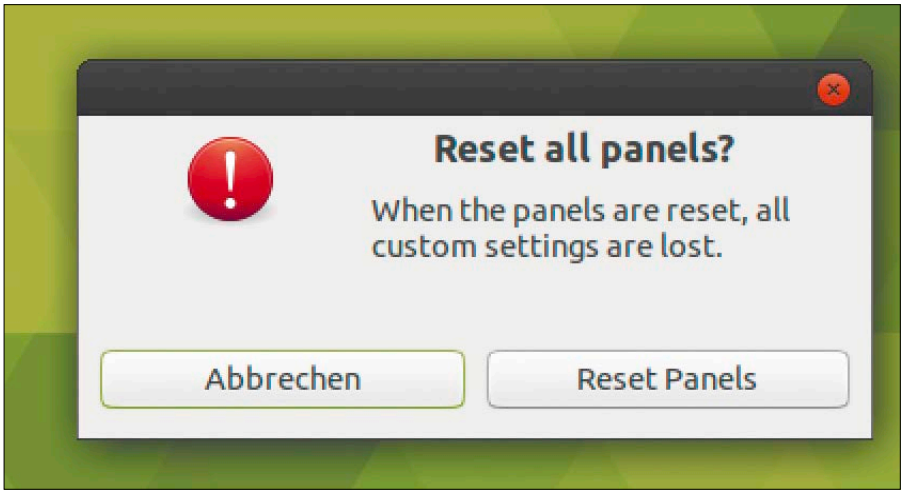
58 LXQT: Schöner mit Schatten
58 LXQT: Kwin als Windowmanager
59 XFCE: F11-Taste im Terminal freigeben
59 Screenshots: Aufnahmetool mit Bearbeitungswerkzeug
60 XFCE: Anwendungsmenü anpassen
60 XFCE: Per Tastendruck ins Menü

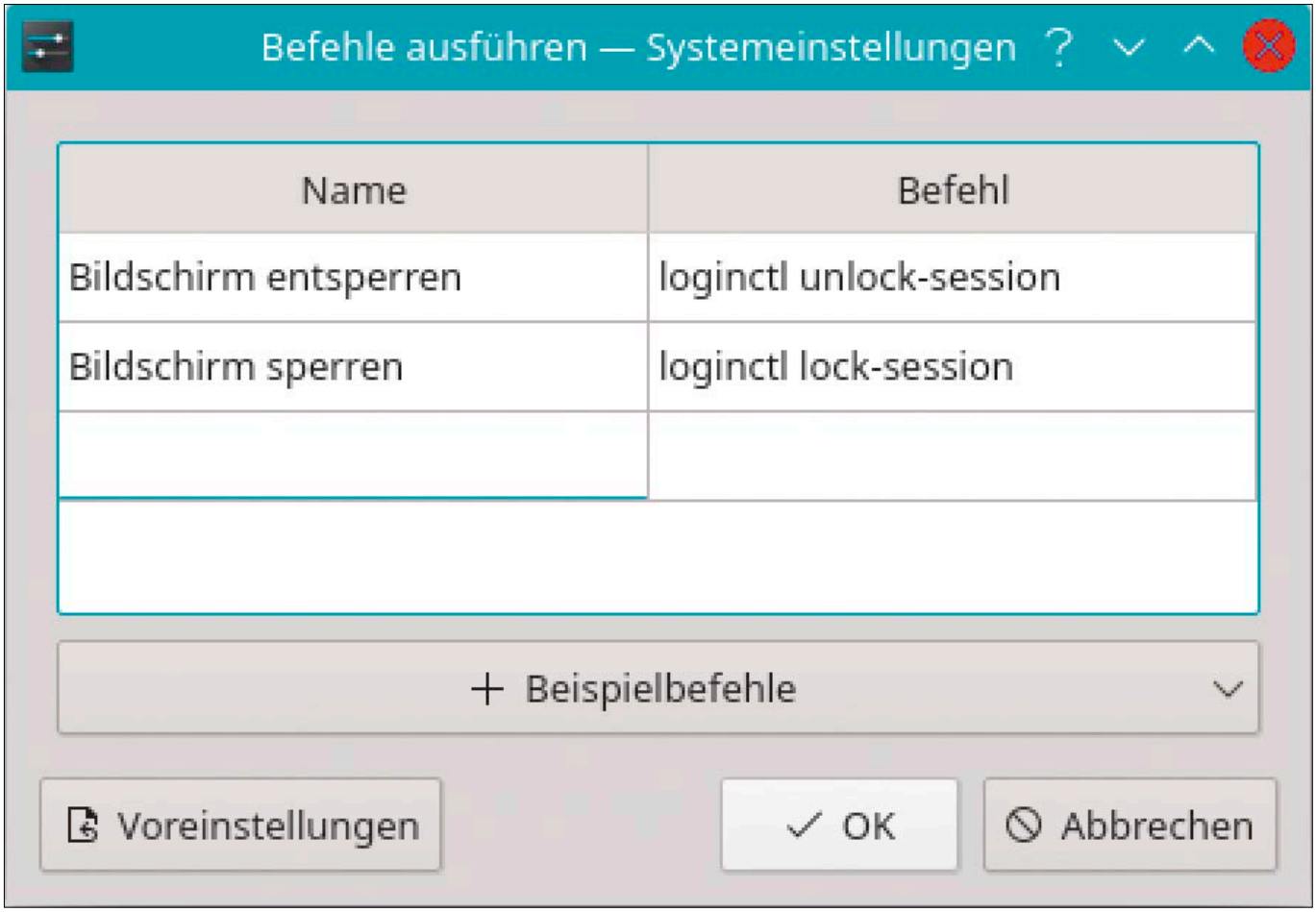
Cinnamon

61 Cinnamon: Mit aktiviertem Numlock starten
61 Gnome und Cinnamon: Tastenkombinationen sichern
61 Cinnamon: Dateien schnell finden
62 Cinnamon: KDE-Connect nutzen

Verschiedene Desktoptipps

63 Styli.sh: Hintergründe per Script
63 Auto-Log-in: Automatische Anmeldung
64 Eversticky: Notizen mit Synchronisierung
65 Oomox: GTK-Themes erstellen
65 Mate: Leisten bei Fehlern zurücksetzen
66 Java-Anwendungen: Passend skalieren
66 Appimages: Bessere Desktopintegration
67 Terminal: F10-Taste freigeben
67 Dateimanager: Sofort löschen und Papierkorb leeren
68 Fenster: Mit X-Tile per Klick alles anordnen
68 Systemmonitor: Konfigurationstool für Conky
69 Hi-DPI: Programme skaliert starten
69 Myxer: Alternative Lautstärkeregelung
70 Bwall: Batterieanzeige als Hintergrund
70 Schriftarten: Fonts deaktivieren
71 Qt-Programme: Aussehen ohne KDE konfigurieren
71 Störende Feststelltaste: Komplett abschalten
72 Mate: Kein automatisches Vollbild
72 Anydesk: Linux-Desktop auf Android-Geräten
72 Superpaper: Hintergrund für mehrere Monitore
73 Espanso: Globale Textbausteine für jeden Desktop





Gnome: Der fast perfekte Desktop, den man dringend tunen muss

Der Desktop Gnome wird laufend weiterentwickelt – seit 2021 in einem festen Zyklus von sechs Monaten. Genauso kontinuierlich wünschen sich aber die meisten Nutzer Tuningtipps zu Gnome.

Gnome: Gedit als Administrator

Administrationsaufgaben mit root-Recht sind in der Shell am besten aufgehoben. Trotzdem kann es gerade für Einsteiger hilfreich sein, umfangreiche Konfigurationsdateien in einem grafischen Texteditor wie Gedit zu bearbeiten.
Grafische Anwendungen lassen sich aufgrund ihrer eigenen Konfigurationsdateien nicht ohne Weiteres mit „sudo“ aufrufen. Soll dieses Tool ein grafisches Programm starten, dann muss es mit dem Parameter „-H“ aufgerufen werden. Der bewirkt, dass nicht das Home-Verzeichnis des Benutzers zur Verwendung kommt, sondern stattdessen das für root vorgesehene Verzeichnis „/root“. Dieses Beispiel ruft den Editor Gedit mit root-Rechten auf:

```
sudo -H gedit
```

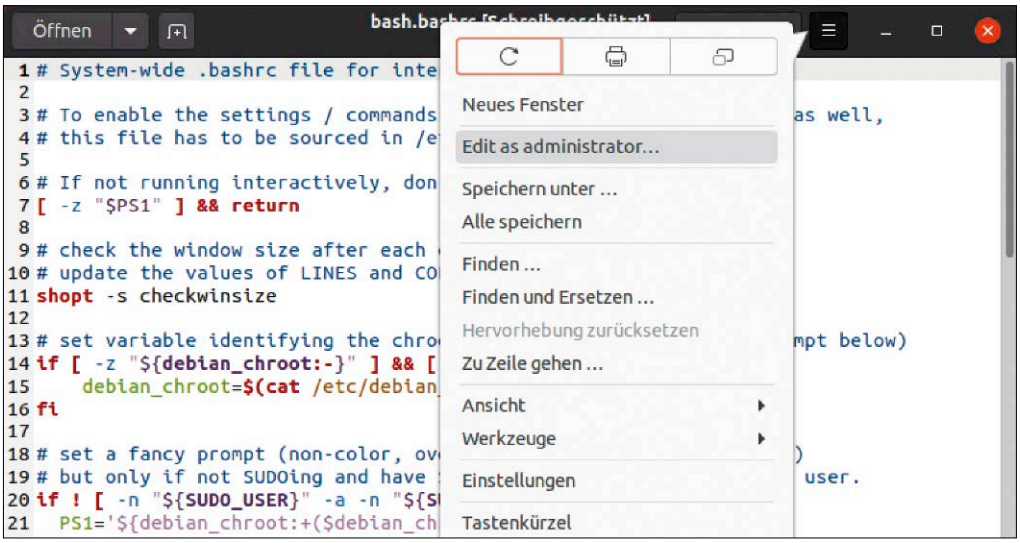
Im Fall von Gedit gibt es noch einen komfortableren Weg: Die Gedit-Erweiterung „Open as root“ (*https://github.com/maoschanz/gedit-plugin-open-as-root*) fügt im Einstellungsmenü den Punkt „Edit as administrator“ hinzu, der die geöffnete Datei ebenfalls mit root-Berechtigung öffnet.
Die Installation gelingt per Git mit den Befehlen

```
git clone https://github.
  com/maoschanz/gedit-
  plugin-open-as-root
cd gedit-plugin-open-as-
  root/
```

und nachfolgend:

```
./install.sh
```

Bevor sich der neue Menüpunkt in Gedit zeigt, muss das neue Plug-in über „Einstellungen → Erweiterungen → Open as admin“ aktiviert werden. **-dw**

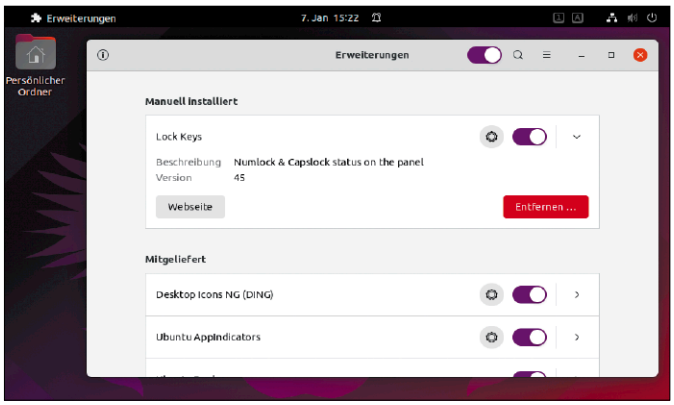


Mach mich zum Admin! Die Erweiterung für den Gnome-Texteditor Gedit rüstet den Menüpunkt „Edit as administrator“ nach, um bereits geladene Systemdateien bearbeiten zu dürfen.

Gnome: Erweiterungen manuell hinzufügen

Für die schnelle unkomplizierte Installation von Gnome-Erweiterungen bieten Linux-Distributionen das Browser-Add-on *https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/gnome-shell-integration*. Dieses integriert Firefox in die Gnome-Shell, um Erweiterungen auf *https://extensions.gnome.org* per Schalter im Browser zu aktivieren. Ab Ubuntu 21.10 funktioniert dies nicht mehr, weil Firefox hier als isoliertes Snap-Paket installiert ist.
Ein Firefox als Snap darf keine Gnome-Erweiterungen installieren, da es vom regulären Dateisystem in seinem Snap-Container abgeschottet ist. Die nötige Gnome-Erweiterung lässt sich aber manuell herunterladen und einrichten. Die Vorgehensweise ist für alle Erweiterungen dieselbe, allerdings ist zum Download die verwendete Gnome-Version wichtig. Diese ermittelt man zunächst über „Aktivitäten → Info“. Eine lange Suche nach den Quellen einer Erweiterung ist nicht nötig: Auf der jeweiligen Seite einer Erweiterung auf *https://extensions.gnome.org* ist in der Beschreibung immer das Feld „Herunterladen“ mit einer Auswahl der verwendeten Gnome-Version angegeben. In diesem Beispiel laden wir die nützliche Ergänzung Lock Keys (*https://extensions.gnome.org/extension/36/lock-keys*) in Ubuntu 21.10.

1. Nach dem Download der Erweiterung von der angegebenen URL entpacken wir die ZIP-Datei in ein beliebiges temporäres Verzeichnis wie „~/Downloads/tmp“.



Auf eigene Faust erweitert: Gnome-Erweiterungen sind auch auf manuellem Weg installierbar. Nach dem Kopieren der Erweiterungsdateien ist dann noch ein Besuch in den Gnome-Tweaks erforderlich.

2. Wichtig ist nun der Inhalt der mitgelieferten JSON-Datei „metadata.json“, denn dort ist das von Gnome und der Erweiterung erwartete Zielverzeichnis für diese Erweiterung angegeben. Der Verzeichnisname findet sich als Wert hinter dem Parameter „uuid:“. In diesem Beispiel wäre das „lockkeys@vaina.lt“.

3. Diese Angabe brauchen wir zum Erstellen des Zielverzeichnisses im Ordner der Gnome-Erweiterungen. Das folgende Kommando

```
mkdir -p ~/.local/share/gnome-shell/extensions/lockkeys@vaina.lt
```

erstellt den Zielordner für die Erweiterung.

4. Den gesamten Inhalt des temporären Ordners kopiert man nun in das gerade angelegte Verzeichnis, hier „lockkeys@vaina.lt“. Danach ist ein erneuter Log-in an Gnome nötig.

5. Abschließend gilt es, die neue Erweiterung noch zu aktivieren. Dazu ist das Paket „gnome-tweaks“ nötig, das in Ubuntu so installiert wird:

```
sudo apt install gnome-tweaks
```

6. Erneut an Gnome angemeldet, ruft „Aktivitäten → Erweiterungen“ die Erweiterungsverwaltung von Gnome-Tweaks auf. Hier zeigt sich jetzt der Schalter, um die manuell hinzugefügte Erweiterung ein- oder auszuschalten.

Tipp: Neben den schon vorinstallierten Gnome-Erweiterungen wie dem Dock gibt es in den Standard-Paketquellen Ubuntus auch noch einige Ergänzungen mehr, die über den Paketmanager ohne Klimmzüge installiert sind. Eine Liste dieser Pakete zeigt der Befehl

```
sudo apt-cache search gnome-shell-extension
```

im Terminal an. **-dw**

Gnome: Dialogfenster nicht anhängen

Wohin gehört dieser Einstellungsdialog? Um diese Frage gleich zu klären, blendet Gnome in seiner Standardeinstellung Dialogfenster immer über das zugehörige Programm ein. Dieses Verhalten ist aber nicht immer hilfreich: Oft verdecken die Dialoge dann wichtige Teile des Hauptfensters und die Übersicht leidet.

Um diese automatische Fensteranordnung zu lösen, ist nur die Installation der Gnome-Tweaks beziehungsweise der Gnome-Tweak-Tools (Fedora und andere Distributionen) nötig. Es ist eine kleine Änderung, allerdings mit großer Wirkung:



Nichts verdecken: Standardmäßig hängt Gnome modale Dialoge, die das Hauptfenster eines Programms blockieren, an dieses an und verdeckt Teile des Hauptfensters.

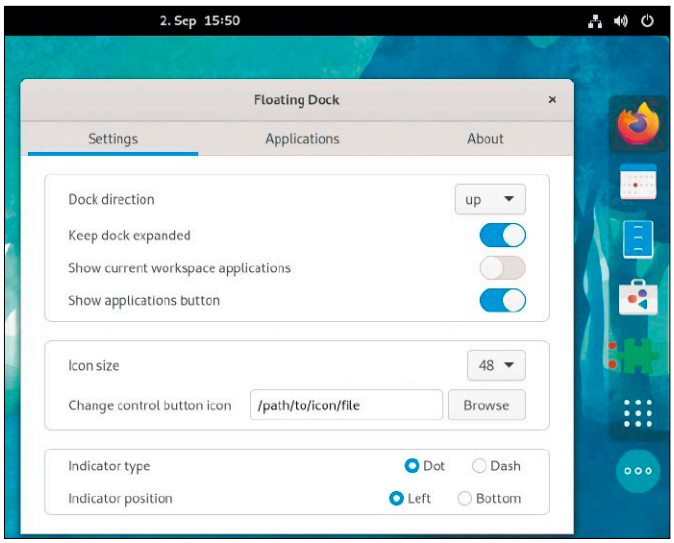
In den Gnome-Tweaks (Optimierungen) kann der Schalter hinter dem Punkt „Fenster → Modale Dialoge anhängen“ dieses Verhalten abschalten. Die Änderung ist sofort gültig. **-dw**

Gnome: Schwebendes Dock

Die Gnome-Shell hat seit Version 40 einen größeren Umbau der Übersichtsseite „Aktivitäten“ erhalten. Das Panel befindet sich jetzt am unteren Bildschirmrand. Wer eher ein frei platzierbares, schwebendes Dock bevorzugt, bekommt mit der Shell-Erweiterung Floating Dock eine nützliche Ergänzung.

Wie die meisten Shell-Erweiterungen für Gnome ist auch das Floating Dock schnell aus dem Register der Extensions unter *https://extensions.gnome.org/extension/2542/floating-dock* über den Firefox-Browser installiert.

Dazu ist nur nötig, die Browseranbindung von Gnome sowie die dazugehörige Firefox- oder Chrome/Chromium-Erweiterung einzurichten, wie schon im vorherigen Tipp auf Seite 42 unten gezeigt. **-dw**



Ein Dock für laufende Programme: Das Floating Dock ist an jeder Stelle platzierbar. In den Gnome-Tweaks gibt es etliche Feinabstimmungen für die Erweiterung.

Gnome und Co: Zu viele Passwortabfragen



Seahorse: Dieses Programm gehört zum Installationsumfang von Gnome, Budgie, Mate und Cinnamon. Es dient zur Verwaltung des internen Schlüsselbunds.

Linux-Systeme sind für den Mehrbenutzerbetrieb ausgelegt und dazu gehört es, dass Benutzer die Daten von anderen Benutzerkonten auf dem System nicht lesen können. Zu diesem Zweck bieten Gnome und darauf basierende Desktops wie Cinnamon und Budgie den Schlüsselbund Gnome Keyring, in welchem gespeicherte Kennwörter von Programmen untergebracht sind. Nach der Anmeldung mit dem Systempasswort wird der Safe im Hintergrund geöffnet – der Anwender bekommt davon nichts mit.

Bei einer automatischen Anmeldung ohne Systempasswort bleibt der Schlüsselbund allerdings zunächst geschlossen. Dies macht sich dann unangenehm bemerkbar, wenn ein Programm den Zugriff auf die gespeicherten Passwörter verlangt. Nun muss man mit der Passworteingabe nachholen, was die automatische Anmeldung eigentlich hätte ersparen sollen. Der Schlüsselbund lässt sich aber auch ohne Passwort öffnen, wenn dieses entfernt wird. Achtung: Dies bedeutet aber auch, dass der Passwortspeicher im Gnome Keyring kein sicherer Safe mehr ist. Bequemlichkeit hat ihren Preis.

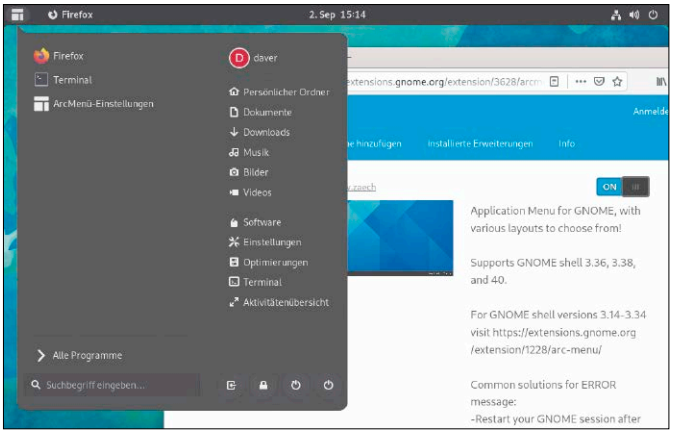
Um das Passwort vom Schlüsselbund zu entfernen, dient die Hilfsanwendung Seahorse, die Sie auf der Gnome-Übersichtsseite über die Eingabe „Passwörter und Verschlüsselung“ finden. In dieser Anwendung gehen Sie dann in der linken Spalte auf „Passwörter → Anmeldung“, klicken diesen Eintrag mit der rechten Maustaste an und wählen die Option „Passwort ändern“.

Zuerst ist das bisherige Anmeldepasswort zum Entsperren gefragt. Im darauf folgenden Dialog „Wählen Sie ein neues Passwort für den Schlüsselbund“ lassen Sie beide Passwortfelder einfach leer und gehen auf „Weiter“. Gnome informiert nun, dass ab jetzt alle Passwörter unverschlüsselt gespeichert werden.

Ab sofort entsperrt sich der Schlüsselbund ohne weitere Nachfragen bei der automatischen Anmeldung.

Dieser Punkt in der Anwendung Seahorse ist übrigens die Lösung der seltenen Fehlermeldung „Das Passwort, mit dem Sie sich am Rechner anmelden, stimmt nicht mit dem des Schlüsselbundes überein“. In diesem Fall hilft es, über „Passwort ändern“ das Anmeldepasswort erneut einzugeben. **-dw**

Gnome: Arcmenu als alternatives Anwendungsmenü



Wieder ein traditionelles Anwendungsmenü im Panel: Die Gnome-Shell-Erweiterung Arcmenu ist nach einer Auszeit nun als Fork wieder in Gnome 40.x installierbar, hier unter Fedora 34.

Ubuntu macht es mit seinem Standarddesktop vor: Gnome-Erweiterungen sind eine unaufdringliche Methode, den schlicht gehaltenen Gnome-Desktop um traditionelle Bedienelemente zu erweitern. Seit den ersten Gnome-3-Versionen bot die Erweiterung Arcmenu ein klassisches Anwendungsmenü an und liegt nun in neuer Version für Gnome 40.x vor.

Nachdem der ursprüngliche Macher des Arcmenu nach dem Versionssprung von Gnome nicht mehr die Zeit fand, diese Ergänzung zu aktualisieren, lag die Entwicklung eine Weile brach. Jetzt gibt es eine Abspaltung des Arcmenu unter gleichem Namen, die auch wieder für Gnome 40 und bis hinunter zu Gnome 3.36 funktioniert.

Unter *https://extensions.gnome.org/extension/3628/arcmenu* steht die Gnome-Erweiterung einfach per Browser (Firefox und Chrome/Chromium) zur Installation über den dargestellten Kippschalter bereit. Dazu gehört wie immer der Hinweis, dass die Installation von Gnome-Erweiterungen aus dem Browser heraus erst funktioniert, wenn das Paket „chrome-gnome-shell“ installiert ist, was in Debian/Ubuntu der Befehl

```
sudo apt install chrome-
  gnome-shell
```

erledigt. Auch Firefox verlangt noch die Browsererweiterung *https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/gnome-shell-integration*, die beim Besuch des Onlineverzeichnisses der Erweiterungen automatisch vorgeschlagen wird. **-dw**

Fly-Pie: Starter für Gnome

Auch wenn die Übersichtsseite von Gnome per Druck auf die Win-Taste schnell verfügbar ist, ist sie doch eher eine systematische Auflistung, aber kein flotter Programmstarter. Die noch recht junge, aber stabile Erweiterung Fly-Pie stellt eine Alternative bereit, die ein Menü im Stil einer Mindmap präsentiert.

Der korrekte Name der Menüstruktur, die Fly-Pie auf den Gnome-Desktop bringt, ist



Ein ungewöhnlicher Programmstarter: Fly-Pie erinnert an das Menü von Autodesk Maya, das Menüfunktionen in Kreisen anordnet und eine Navigation per eingeübter Mausgestik erlaubt.

„Marking Menu“ und war ursprünglich eine Erfindung aus den 90er-Jahren von Autodesk für die Software Maya. Das Prinzip ist schnell erklärt: Nach einer Tastenkombination, hier Strg-Leertaste, zeigt sich ein rundes Menüsymbol, um das herum sich die weiteren Optionen kreisförmig anordnen und mit einem Mausklick ausgewählt werden. Fly-Pie für den Gnome-Desktop zeigt hier die Favoriten, Systemeinstellungen, Lesezeichen des Dateimanagers, die Audio- und Lautstärkesteuerung sowie Aktionen zur Fensterverwaltung an. Die Idee dahinter ist, per Mausgestik schnell und nachvollziehbar strukturiert zur gewünschten Funktion oder Programmverknüpfung zu gelangen.

Der Clou ist, dass Fly-Pie für Gnome kein großes Softwarepaket ist, sondern aus dem Verzeichnis der Gnome-Anwendungen über *https://extensions.gnome.org/extension/3433/fly-pie* im Handumdrehen installiert ist. Es funktioniert in allen Gnome-Versionen bis 3.38. Fly-Pie kann außerdem durch eigene Menüs erweitert werden, wie der Entwickler auf seiner Github-Webseite unter *https://github.com/Schneegans/Fly-Pie* erläutert. **-dw**

Gnome: Game-Mode einfach aktivieren

Eine Desktopumgebung wie Gnome bietet Spielern nicht die besten Voraussetzungen. Denn im normalen Betrieb soll das System stromsparend und kühl laufen und auch etwas Leistung für Hintergrundprozesse reservieren. Für die Spieleplattform Steam und generell für Spiele haben die Entwickler von Feral Interactive einen Hintergrunddienst erstellt, die einem Linux-System zum Start von Spielen auf Befehl mehr Leistung entlockt. Dazu gibt es jetzt zur Steuerung auch eine Gnome-Erweiterung.

Der Game-Mode ist eine Sammlung an Tweaks, die das Linux-System für das Spielen in Steam optimiert. Wo möglich, setzt der Game-Mode-Dienst bei unterstützten Grafikkarten von Nvidia und AMD die Frequenz der GPU höher und schaltet die Energieverwaltung der CPU (CPU Governor) in den Performancemodus. Bildschirmschoner und Stromsparfunktionen werden deaktiviert.

In den tonangebenden Linux-Distributionen bereitet die Installation der Game-Mode-Tweaks keine Umstände, denn ein fertiges Paket ist in den Standard-Paketquellen von Debian, Ubuntu, Fedora, Open Suse Leap und Arch Linux schon vorhanden.

In Ubuntu und Debian installiert das Kommando

```
sudo apt install gamemode
```

den Dienst.

Die Erweiterung für Gnome zum Aktivieren und Deaktivieren des Game-Mode findet sich im Onlineverzeichnis der Gnome-Erweiterungen unter *https://extensions.gnome.org/extension/1852/gamemode*.

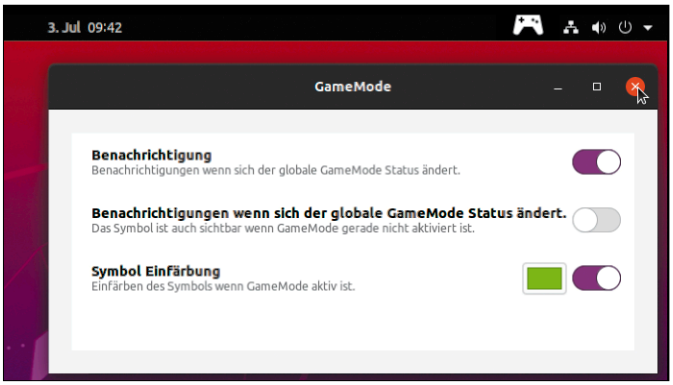
Wie immer folgt der obligatorische Hinweis auf die Browseranbindung an Gnome, die zur einfachen Installation von Gnome-Erweiterungen über die Webseite *https://extensions.gnome.org* nötig ist:

1. Zuerst macht die Installation der angebotenen Firefox-Erweiterung von *https://extensions.gnome.org* fit für Gnome.

2. Gnome selbst braucht dann noch die neue Komponente chrome-gnome-shell als Ergänzung. Die gibt es in allen Linux-Distributionen mit Gnome-Desktop in den jeweiligen Standard-Paketquellen und ist unter Debian/Ubuntu mit dem Kommando

```
sudo apt install chrome-
  gnome-shell
```

installiert. Nach einem Neustart des Firefox funktioniert nun die Aktivierung von Gnome-Erweiterungen per Klick auf den angezeigten Kippschalter. Die Erweiterung platziert ein Symbol in Form eines Gamepads in die Leiste, das die manuelle Aktivierung des Game-Mode erlaubt und laufende Spiele sowie die Steam-Runtime anzeigt. **-dw**



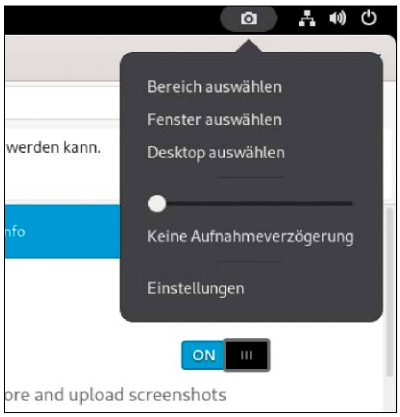
Game-Mode aktivieren: Diese Erweiterung für Gnome kann den Game-Mode-Hintergrunddienst beim Aufruf von Spielen oder anspruchsvollen Anwendungen manuell starten.

Gnome: Screenshot-Tool als Erweiterung

Wer in die Verlegenheit kommt, etliche Screenshots unter Gnome anfertigen zu müssen, wird mit dem Gnome-Tool für Bildschirmaufnahmen nicht glücklich. Eine Erweiterung macht die Aufnahme von Screenshots einfacher und erlaubt auch die Auswahl eines Bereichs, wie das Screenshot-Tool von KDE Plasma.

Wie die meisten Shell-Erweiterungen für Gnome ist auch das dieses Screenshot-Tool schnell

aus dem Register der Extensions unter *https://extensions.gnome.org/extension/1112/screenshot-tool* über den Firefox-Browser zu installieren. Dazu ist nur nötig, die Browseranbindung von Gnome sowie die Firefox-Erweiterung einzurichten, wie im vorherigen Tipp gezeigt. Die installierte Erweiterung zeigt im oberen Panel ein Kamerasymbol an, das ein deutschsprachiges Menü für Bildschirmfotos ausklappt. **-dw**

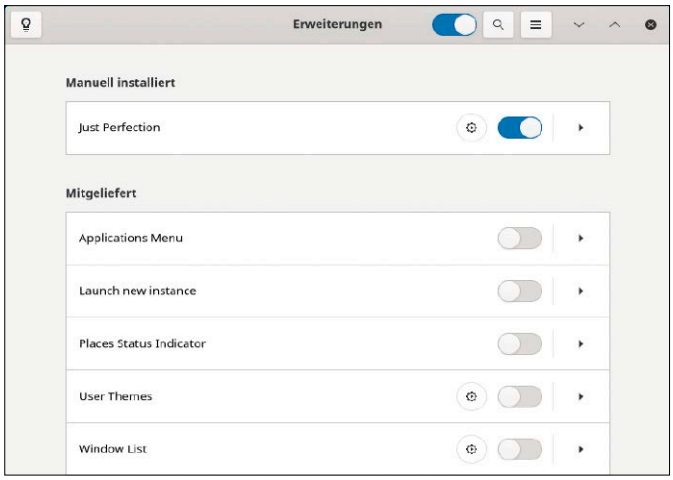


Schneller zum Screenshot: Der Vorteil dieser Gnome-Anwendung erschließt sich Anwendern sofort, die häufig Bildschirmfotos erstellen müssen.

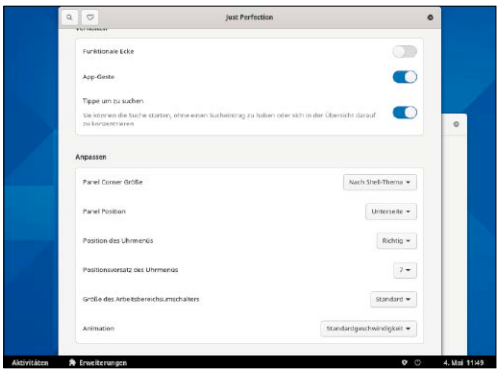
Just Perfection: Gnome im Detail anpassen

Gnome ist als Desktopumgebung vergleichsweise sparsam mit Anpassungsmöglichkeiten und bewusst ein Gegenentwurf zu anderen quirligen bis kleinteiligen Linux-Desktops. Dennoch gibt es für viele Anwender doch einige Ecken und Kanten, ohne die Gnome noch ein Stück besser wäre.

Das wichtigste Tool zur Feinabstimmung der Gnome-Oberfläche ist zweifellos Gnome Tweaks. Es dient auch zur Verwaltung der Gnome-Erweiterungen, die diesen Desktop für viele Anwender erst verwendbar machen. Ebenfalls eine Erweiterung ist Just Perfection, das Dutzende Detaileinstellungen zur Anpassung bietet und soeben für Gnome 40 aktualisiert wurde.



Wo sind die Gnome-Erweiterungen? Das neueste Gnome 40 hat die Übersicht und Verwaltung der installierten Shell-Extensions aus Gnome-Tweaks in eine eigene Anwendung verschoben.



Feineinstellungen für Gnome: Die Erweiterung Just Perfection kann wie hier die Position des Gnome-Panels ändern (unten!) und viele Elemente des Gnome-Desktops einzeln ausblenden.

Eines der Highlights dieses Tools ist die Platzierbarkeit des Gnome-Panels am unteren Rand, das Abschalten der aktiven Ecke links oben sowie die freie Positionierung der Zeitanzeige im Panel.

Just Perfection kann über das Onlineverzeichnis der Gnome-Erweiterung auf *https://extensions.gnome.org/extension/3843/just-perfection* bequem über den Firefox-Browser installiert werden. Dazu folgt der obligatorische Hinweis, wie der Firefox-Browser unter Gnome fit für diese Aufgabe wird:

1. Zuerst macht die Installation der angebotenen Firefox-Erweiterung von *https://extensions.gnome.org* oder von *https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/gnome-shell-integration* den Browser fit für Gnome.

2. Gnome selbst braucht dann noch die Komponente „chrome-gnome-shell" als Ergänzung, die in Ubuntu über das Kommando

```
sudo apt install chrome-gnome-shell
```

und in Fedora mit dem folgenden Befehl

```
sudo dnf install chrome-gnome-shell
```

nachzurüsten ist. Nach einem Neustart des Firefox-Browsers funktioniert die Aktivierung von Just Perfection und anderen Erweiterungen per Klick auf den angezeigten Kippschalter im Onlineverzeichnis. Zu den Einstellungen geht es über „Gnome-Tweak" mit dem dortigen Untermenü „Erweiterungen". Das Zahnradsymbol neben „Just Perfektion" öffnet dessen deutschsprachiges Menü mit den weiteren Detaileinstellungen für den Gnome-Desktop.

Gnome 40: In der neuen Gnome-Version, die auch im zukünftigen Ubuntu enthalten sein wird, ist Gnome-Tweaks nicht mehr für die Verwaltung der Erweiterungen zuständig, sondern das separate Programm „Erweiterungen". Bei der Suche über die Aktivitäten bietet Gnome an, dieses Programm aus den Paketquellen der verwendeten Distribution nachzurüsten. **-dw**

Gnome: Pop-OS-Thema für alle

Vom Linux-Systemhaus System76 stammt die Ubuntu-Abspaltung Pop-OS. Sie geht in einigen Details eigene Wege, nutzt einen eigenen Bootloader statt Grub und hat natürlich Treiber für die Hardware von System76 mit an Board. Eine Besonderheit ist aber auch das klare Farbschema, das Android nachempfunden ist und das es auch für Gnome unter Ubuntu gibt.

Eine nette Feinheit von Pop-OS (*https://pop.system76.com*) ist die Hervorhebung von Menüele-

menten in Gnome-Fenstern, um den Blick auf das Wesentliche zu lenken. Nachdem dieses Betriebssystem ein sehr naher Verwandter von Ubuntu ist, gibt es auch ein PPA (externes Repository), das die Installation aller Komponenten dieses Farbschemas vereinfacht.

Es funktioniert ab Ubuntu 20.04/20.10. In einem Terminalfenster nehmen die beiden Kommandos

```
sudo add-apt-repository
  ppa:system76/pop
sudo apt update
```

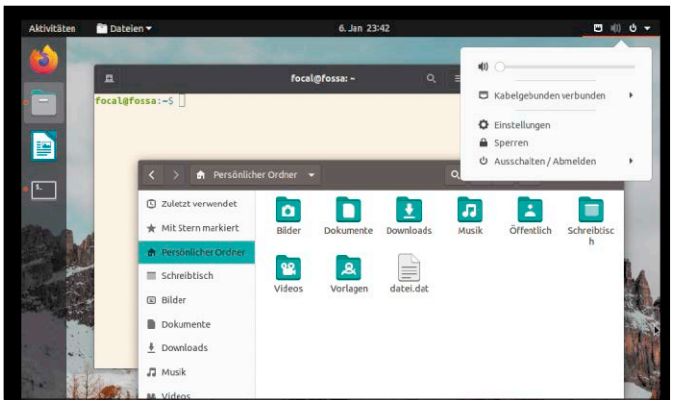
das PPA von System76 auf. Der erste Schritt danach verlangt nach der manuellen Installation eines Einzelpakets, das die Herstellerinformationen von Canonical durch jene von System76 austauscht:

```
sudo apt-get -o
  Dpkg::Options::="--
  force-overwrite" install
  pop-gnome-initial-setup
```

Anschließend installiert das Kommando

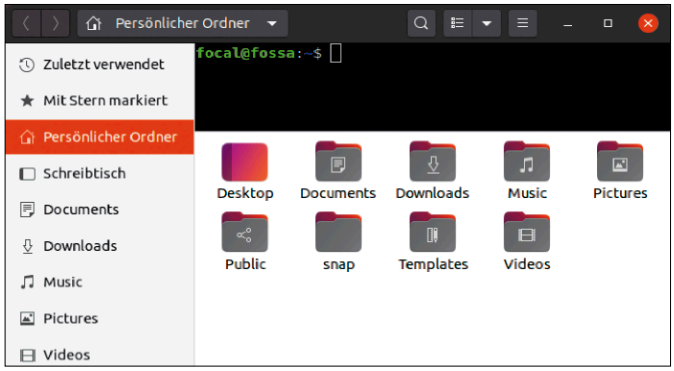
```
sudo apt install pop-theme
```

das neue Thema mit Fonts und Icons. Um es zu aktivieren, ist eine Abmeldung vom System nötig. In den Optionen des Anmeldebildschirms stehen jetzt neben „Ubuntu“ auch „Pop“ und „Pop on Wayland“ zur Auswahl. Auf diese Weise lässt sich später auch wieder zum gewohnten Ubuntu-Schema wechseln, falls das alternative Thema doch nicht gefällt. **-dw**



Ubuntu in anderen Gewändern: System76 hat seine Gnome-Anpassungen in ein eigenes Repository (PPA) gepackt und die Änderungen gegenüber Ubuntu sind durchaus ein Mehrwert.

Gnome: Ein Terminalfenster für Nautilus



Immer sichtbares Terminal in Nautilus: Die Nautilus-Erweiterung ist in Python 3 neu geschrieben und stattet den Dateimanager in Ubuntu 20.04 mit einer integrierten Shell aus.

Soll das Terminal oder ein grafischer Dateimanager zur Dateiverwaltung verwendet werden? Während das Terminal die anspruchsvolleren Aufgaben rund um Dateien besser meistert, sind grafische Dateimanager auf dem Desktop natürlich komfortabler. Warum nicht beides? Eine Erweiterung für den Gnome-Dateimanager Nautilus ergänzt dort ein Terminalfenster.

KDE macht es vor: Der Dateimanager dieser Desktopumgebung verfügt bereits über ein Terminalfenster, das die F4-Taste jederzeit ein- und ausblendet.

Der schlichtere Nautilus von Gnome kann mit solchem Funktionsumfang nicht mithalten. Aber es gibt die gelungene Erweiterung Nautilus-Terminal (*https://github.com/flozz/nautilus-terminal*), die ein kleines, unaufdringliches Terminal permanent im Fenster des Dateimanagers einblendet. Der Terminalpfad folgt dabei stets der Klick-Navigation durch die Ordner des Dateisystems. Es handelt sich um ein Python-3-Programm, das in Ubuntu mit ein paar Befehlen installiert ist. Im Terminalfenster richtet

```
sudo apt install python3-
  nautilus python3-pip
```

zunächst den Paketmanager von Python 3 ein.

Dieser dient dann dazu, mit dem Kommando

```
pip3 install --user
  nautilus_terminal
```

die Nautilus-Erweiterung zu installieren. Bevor diese sichtbar ist, muss der Dateimanager erst geschlossen dann wieder neu gestartet werden.

Falls Ihnen die Erweiterung nicht zusagt, können Sie diese mit dem Kommando

```
pip3 uninstall nautilus_
  terminal
```

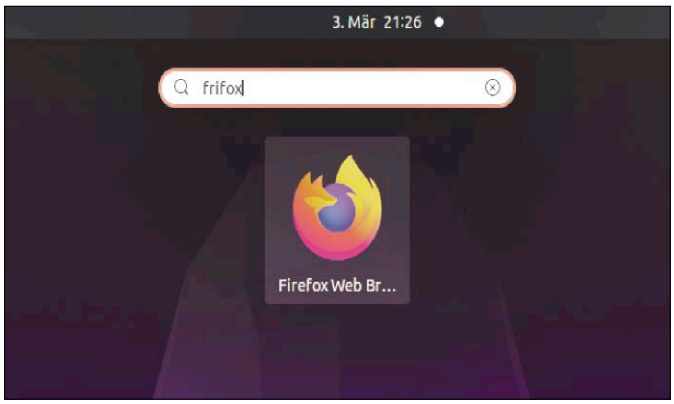
wieder entfernen. **-dw**

Gnome-Erweiterung: Unscharfe Suche

Wo war gleich wieder die gesuchte Anwendung in der Programmübersicht von Gnome? Und wie genau hieß es doch gleich wieder? Wer viel Software unter Gnome installiert, kennt solche Probleme. Eine Gnome-Erweiterung mit unscharfer Suche hilft dabei, auch mit löchriger Erinnerung an Programmnamen die gesuchte Anwendung zu finden.

Die Programmsuche in Gnome berücksichtigt auch die Beschreibungen installierter Software. Trotzdem: Bei Buchstabendrehern und Schreibfehlern zeigt Gnome meist gar nichts mehr an. Das kompensiert die Erweiterung Fuzzy App Search, die eine unscharfe Suche in den installierten Programmen ermöglicht. Die Gnome-Erweiterung steht unter *https://extensions.gnome.org/extension/3956/gnome-fuzzy-app-search* zur Installation bereit und funktioniert auch in der derzeit aktuellsten Gnome-Version 43.1.

Bevor die Installation über Firefox gelingt, ist der Hinweis auf die Browseranbindung von Gnome obligatorisch, die zur einfachen Installation von Erweiterungen über die Gnome-Webseite nötig ist:



Gefunden trotz Buchstabendreher: Wer beim Tippen gerne „Wechselstaben verbuchselt“, wird diese unscharfe Suche in der Gnome-Übersichtsseite begrüßen.

1. Zuerst macht die Installation der angebotenen Firefox-Erweiterung von *https://extensions.gnome.org* den Browser fit für Gnome.

2. Gnome selbst braucht dann noch die Komponente chrome-gnome-shell als Ergänzung, die aus Sicherheitsgründen in keiner Linux-Distribution vorinstalliert ist, aber in den Standard-Paketquellen liegt. In Debian und Ubuntu richtet sie

```
sudo apt install chrome-
  gnome-shell
```

ein. Danach funktioniert nach einem Neustart des Firefox-Browsers die Aktivierung von Gnome-Erweiterungen per Klick auf den Kippschalter.

Damit zurück zur Erweiterung selbst: Eine weitere Konfiguration gibt es derzeit nicht – Fuzzy App Search ist sofort nach der Installation aktiv.

Auf der Gnome-Übersichtsseite finden ab sofort auch fehlerhafte Eingaben wie zum Beispiel „Friefox“ den Webbrowser Firefox. **-dw**

Gnome/KDE Plasma: Wayland für Firefox

Mittlerweile ist Wayland nicht nur unter Gnome so weit, das alte Xorg ersetzen zu können, sondern auch in KDE Plasma 5.21. Wenn ein Programm sein eigenes Toolkit mitbringt, also nicht die Elemente der Desktopumgebung nutzt, dann muss es separat auf Wayland portiert werden. Das ist jetzt auch bei Firefox geschehen: Der Browser kann mit Wayland umgehen, läuft bisher aber noch in allen Linux-Distributionen über die Kompatibilitätsschicht Xwayland.

Um zu sehen, wie sich Firefox unter Wayland mit Gnome und KDE Plasma verhält, ist es bisher noch nötig, eine Umgebungsvariable zu setzen. Schließen Sie vorher sämtliche Instanzen des Browsers, danach starten Sie ihn erneut mit diesem Befehl:

```
MOZ_ENABLE_WAYLAND=1
  firefox
```

Die Firefox-Instanz läuft nun mit Wayland, was sich mit etwas besserer Leistung bei der Grafikausgabe bemerkbar machen dürfte, da jetzt die Kompatibilitätsschicht fehlt. Ob das klappt, zeigt die Eingabe von „about: support“ im Adressfeld des Browsers an.

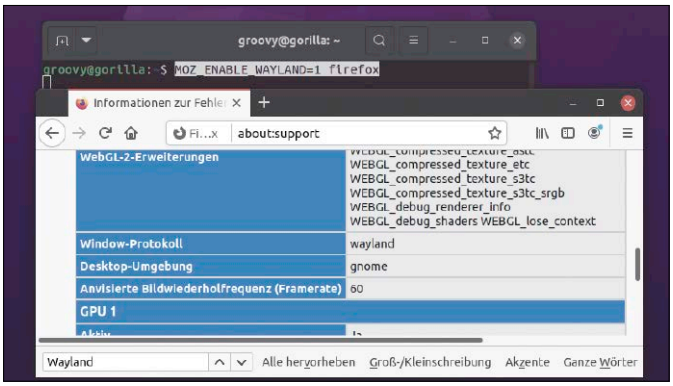
In der Auflistung der Eigenschaften muss das Feld „Window-Protokoll“ den Wert „Wayland“ zeigen.

Läuft alles zur vollsten Zufriedenheit, so kann man die Wayland-Variable für Firefox permanent machen.

Es gibt dafür mehrere Optionen, aber er einfachste Weg ist es, dies systemweit in der Datei „/etc/environment“ festzulegen:

```
sudo nano /etc/
  environment
```

Ganz ans Ende kommt nun die Zeile „MOZ_ENABLE_WAYLAND=1“. Ab der nächsten Desktopanmeldung startet Firefox standardmäßig unter Wayland. **-dw**

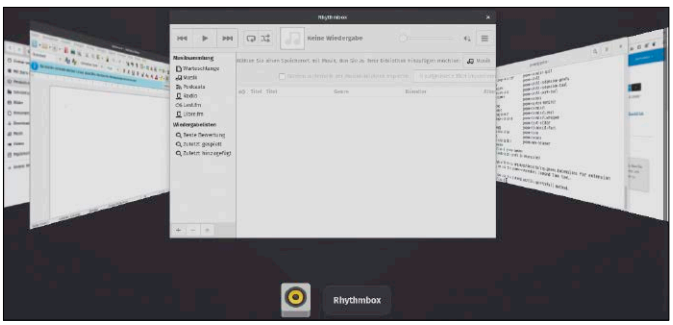


Firefox funktioniert unter Wayland in Gnome und KDE Plasma 5.21: Diese vorangestellte Umgebungsvariable ruft Firefox nicht mehr über die Zwischenschicht Xwayland auf.

Gnome: Taskumschalter mit Vorschau

Die Tastenkombination Alt-Tab zum Wechseln zwischen laufenden Programmen zeigt einen schlichten Dialog an, gut geeignet für kleine Notebookbildschirme. Ist jedoch etwas mehr Platz, dann kann Gnome auch einen ausgewachsenen Taskswitcher im Stil von KDE Plasma 5 oder Mac-OS anzeigen. Eine Gnome-Erweiterung sorgt für den ansehnlichen Umschalter.

Im Verzeichnis der Gnome-Erweiterungen ist der alternative Taskumschalter Coverflow Alt-Tab über *https://extensions.gnome.org/extension/97/coverflow-alt-tab* installierbar. Wie immer gilt dabei folgende Vorbereitung: Die unkomplizierte Browserinstallation verlangt noch das Paket „gnome-chrome-shell“ (in allen Paketquellen von Gnome-Distributionen verfügbar) sowie die jeweils pas-



Auffächernde Fenster: Dieser Taskumschalter für Gnome macht etwas mehr her als der übliche Dialog von Alt-Tab. Diese Erweiterung hat noch weitere Darstellungsoptionen.

sende Browsererweiterung für Firefox oder Chrome/Chromium. Nach dieser Vorbereitung kann der Schalter auf der Seite der Erweiterung diese per Klick einrichten.

Diese Erweiterung hat zur Feineinstellung noch einige Optionen, die in Gnome-Tweaks über „Erweiterungen → Coverflow alt-tab“ und das Zahnradsymbol erreichbar sind. **-dw**

Nautilus: Pfade in die Zwischenablage

KDE macht es vor: Der Dateimanager Dolphin erlaubt per Rechtsklick oder mit der Tastenkombination Strg-Umschalt-C die Übernahme des Pfads in die Zwischenablage. Dies ist praktisch zur Weiterverwendung der Pfade in der Shell oder in Editoren. Auch unter Gnome wäre die Funktion nützlich.

Soll der Pfad einer Datei in ein Terminalfenster übernommen werden, so funktioniert ganz einfach das Drag & Drop der Datei ins Terminal, wo dann der absolute Pfad der Datei oder des Ordners erscheint.

Für die Übernahme des Pfads in die Zwischenablage ist ein etwas anspruchsvollerer Trick gefragt: Es gibt ein etwas älteres Einstellungswerkzeug für den Dateimanager Nautilus, das auch benutzerdefinierte Aktionen im Kontextmenü von Dateien sowie Ordnern unterbringen kann und bis Gnome-Version 3.38 funktioniert. Der Name des Tools ist „Dateimanager-Aktionen“ und es ist in Debian und Ubuntu über den Befehl

```
sudo apt install
  filemanager-actions
  nautilus-actions xclip
  wl-clipboard
```

zusammen mit weiteren benötigten Paketen schnell installiert. Ein Vorteil dieser Lösung ist, dass sie keine Script-Datei verlangt und wahlweise unter Xorg sowie unter dem neuen Wayland funktioniert. So klappt die Einrichtung:

1. Nach dem Start des Konfigurationstools Filemanager-Actions über die Gnome-Übersichtsseite legt ein Klick auf das Plus-Symbol in der Menüleiste eine neue Nautilus-Aktion an.

2. Die Aktion erwartet nun einige Angaben zum gewünschten Namen und zu dem Befehl, den sie beim Aufruf ausführen soll. Diese Eingabefelder sind in Registerkarten in verschiedenen Kategorien aufgelistet. Es werden hier aber nur einige Eingaben verlangt: Unter „Aktion → Nautilus-Menüeintrag“ erhalten die beiden Boxen „Eintrag im Auswahl-Kontextmenü anzeigen“ und „Eintrag im Ort-Kontextmenü anzeigen“ einen Haken. Darunter erhält das Feld „Kontextbezeichner“ den Namen des neuen Menüpunkts, etwa „Pfad kopieren“.

3. Weiter geht es zum Register „Befehl“: Hier trägt man im Feld „Pfad“ die Angabe „/usr/bin/bash“ ein – für den Bash-Befehlsinterpreter.

4. Das darunterliegende Feld „Parameter“ bekommt als Inhalt den eigentlichen Befehl zum Kopieren der Pfadangabe des aktuell gewählten Objekts in Nautilus in die Zwischenablage. Wird Gnome unter Xorg ausgeführt, was noch der Standard unter Ubuntu 20.04/20.10 ist, dann ist dieser Befehl erforderlich:

```
-c "realpath -z %B | xclip
  -selection clipboard"
```

Läuft Gnome unter Wayland, wie das Fedora und Arch Linux bereits vorsehen, dann lautet der Inhalt für „Parameter“ so:

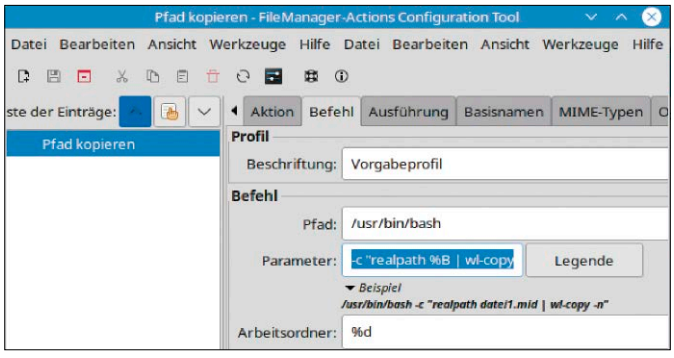
```
-c "realpath %B | wl-clip
  -n"
```

Der Hauptunterschied ist das unterschiedliche Tool zum Kopieren in die passende Zwischenablage.

5. Ein Klick auf das Diskettensymbol speichert den neuen Nautilus-Eintrag. Danach muss der Dateimanager mit

```
nautilus -q
```

neu gestartet werden und nun steht der Punkt „Filemanager-Actions → Pfad kopieren“ im Kontextmenü von Dateien und Ordnern sofort zur Verfügung. **-dw**



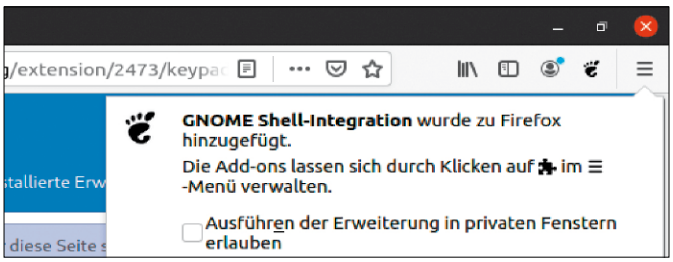
Konfigurationstool für Nautilus: Die Filemanager-Actions wurden zwar schon seit Gnome 3.4 nicht mehr weiterentwickelt, leisten aber immer noch gute Dienste.

Gnome: Fenster per Nummernpad anordnen

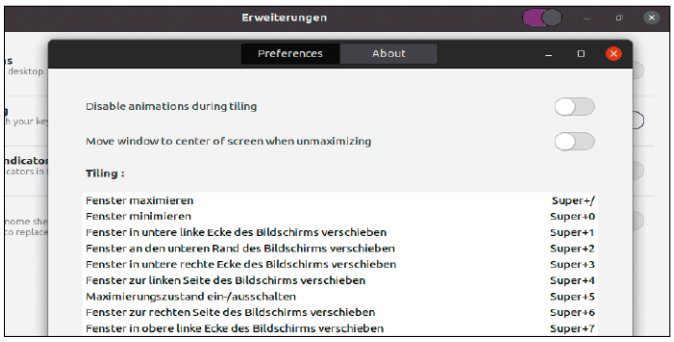
Ordnung am Bildschirm: Hängt eine Tastatur mit numerischem Ziffernblock am Rechner, so kann eine Gnome-Erweiterung diese Tasten nutzen, um Programmfenster nach festen Schemata anzuordnen.

Die Gnome-Erweiterung Keypad-Tiling verwandelt den Ziffernblock in eine Art Koordinatensystem, um das jeweils aktive Fenster mit einer Tastenkombination an den Rand zu verschieben. Beispielsweise verschiebt der Hotkey Win-9 nach rechts oben, Win-1 nach links unten. Diese Erweiterung steht unter *https://extensions.gnome.org/extension/2473/keypad-tiling* steht zur Installation bereit und funktioniert bis zur letzten Gnome-Version 3.38 in Ubuntu 20.10 und in Fedora 33.

Wie immer ergänzen wir hier die obligatorischen Hinweise, wie man die Gnome-Erweiterungen über die Webseite *https://extensions.gnome.org* im Browser Firefox installieren kann:



Gnome-Erweiterungen über Firefox aktivieren: Damit diese Funktion zur Verfügung steht, muss ein Firefox-Plug-in sowie eine Gnome-Komponente aus den Paketquellen eingerichtet werden.



Fenster per Ziffernblock anordnen: Die Taste „Super“ steht auf Tastaturen für die Windows-Taste. Sie dient dieser Erweiterung zur Platzierung von Programmfenstern.

1. Zuerst macht die Installation der angebotenen Firefox-Erweiterung von *https://extensions.gnome.org* fit für Gnome.

2. Gnome selbst braucht noch die neue Komponente „chrome-gnome-shell“ als Ergänzung. Die gibt es in allen Linux-Distributionen in deren Standard-Paketquellen. Mit dem Kommando

```
sudo apt install chrome-gnome-shell
```

ist sie beispielsweise in Ubuntu installiert und funktioniert nach einem Neustart des Firefox-Browsers. Die Aktivierung von Gnome-Erweiterungen erledigt ein Klick auf den angezeigten Kippschalter auf der Extension-Webseite.

Keypad-Tiling hat eine eigene Konfigurationsseite mit der Übersicht der Tastenkombinationen. Diese ist allerdings in Gnome-Tweaks untergebracht, das ebenfalls noch nachinstalliert werden muss:

```
sudo apt install gnome-tweaks
```

In Gnome-Tweaks unter „Erweiterungen“ erscheint dann das Zahnradsymbol neben dem Eintrag „Keypad Tiling“. Dort gibt es weitere Feineinstellungen für die Animationen beim Verschieben der Fenster. **-dw**

Gnome: Bildschirmausrichtung fixieren

Notebooks, die sich mit einem schwenkbarem Bildschirm in ein Tablet verwandeln, sind keine Seltenheit mehr. Viele der Geräte verfügen über einen Sensor, der den Bildschirminhalt passend mitdreht, wenn das Gerät hochkant gehalten wird. Das funktioniert mittlerweile auch unter Linux und einigen Desktopumgebungen wie Gnome und KDE Plasma 5. Auf Geräten mit sehr empfindlichem Sensor kann das Drehen des Displays bei kleinen Berührungen aber störend sein.

Damit das Linux-System die Bildschirmorientierung korrekt ermittelt und den Gnome-Desktop bei Bedarf passend zur Ausrichtung dreht, ist ein Treiber für den Hardwaresensor Voraussetzung.

Dieser Treiber liegt im Paket „iio-sensor-proxy“, das in den meisten Linux-Distributionen mit Gnome-Desktop oder KDE Plasma mitinstalliert wird. Um das automatische Mitdrehen des Bildschirms zu unterbinden, kann man das Paket deinstallieren – in Debian/Ubuntu mit diesem Befehl

```
sudo apt remove iio-sensor-proxy
```

und analog über den jeweiligen Paketmanager in anderen Distributionen. **-dw**

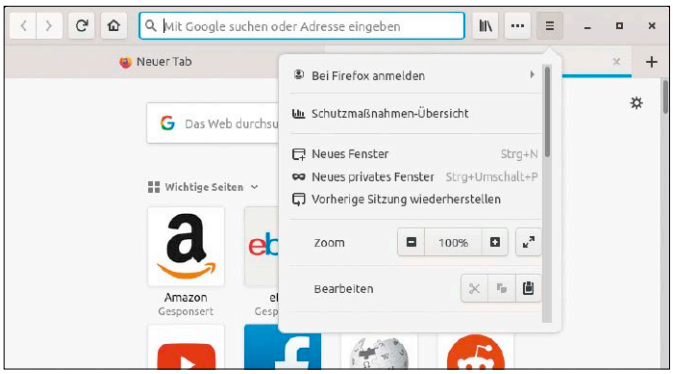


Gnome: Eine neue Oberfläche für Firefox

Der Browser Firefox nutzt für seine Oberfläche das flexible Toolkit XUL, das seine Elemente ähnlich von Objekten einer Webseite mit Stylesheets an das Aussehen verschiedener Betriebssysteme anpassen kann. Unter Linux, auf dem Gnome-Desktop, fällt Firefox aber sichtbar aus der Rolle. Die Elemente passen eben doch nicht ideal zu den anderen GTK-Programmen.

Ein Webentwickler hat sich die Mühe gemacht, Stylesheets für Firefox zu entwickeln, um die Oberfläche nahezu perfekt an das aktuelle Gnome anzupassen. Zur Installation dieser Stylesheets unter jeder Linux-Distribution liegt ein Script auf Github vor (*https://github.com/rafaelmardojai/firefox-gnome-theme*), das die benötigten Dateien an die passende Stelle im Firefox-Profilverzeichnis kopiert. Nach der Installation des Pakets „git“ holt das Tool mit dem Kommando

```
git clone https://github.com/rafaelmardojai/firefox-gnome-theme
```



So passt sich Firefox an Gnome an: Mit diesem Thema passen alle Menüelemente des Browsers zur Gnome-Oberfläche. Die Titelleiste für das Browserfenster ist auch hier optional.

die Dateien ins neue Verzeichnis „firefox-gnome-theme“. Wechseln Sie mit *cd* in das Verzeichnis und starten Sie dann das Script:

```
./scripts/install.sh
```

Das installiert ein Firefox-Thema, welches zu „Adwaita“ in Gnome passt. Das neue Thema ist bei einem Neustart des Browsers sofort aktiv. Um wieder zum alten Äußeren zurückzukehren, muss lediglich im Verzeichnis „~/.mozilla/firefox/[Profil]“ der Ordner „chrome“ gelöscht werden. **-dw**

Tipps für den Desktop KDE Plasma und seine KDE-Tools

KDE Plasma lässt sich an vielen Ecken und Enden an die eigenen Wünsche anpassen. Damit der dann perfekt eingestellte Desktop nicht verloren geht, können Sie Ihre Einstellungen sichern.

KDE Plasma: Einstellungen verwalten

Das kleinteilige KDE lädt dazu ein, jeden Aspekt von Desktop und KDE-Programmen den eigenen Wünschen anzupassen. Im Laufe der Zeit kommen so etliche Handgriffe zu einem Gesamtbild zusammen. Eine Erweiterung, als Widget realisiert, erlaubt das Speichern, Wiederherstellen sowie die Übertragung der kompletten KDE-Konfiguration.

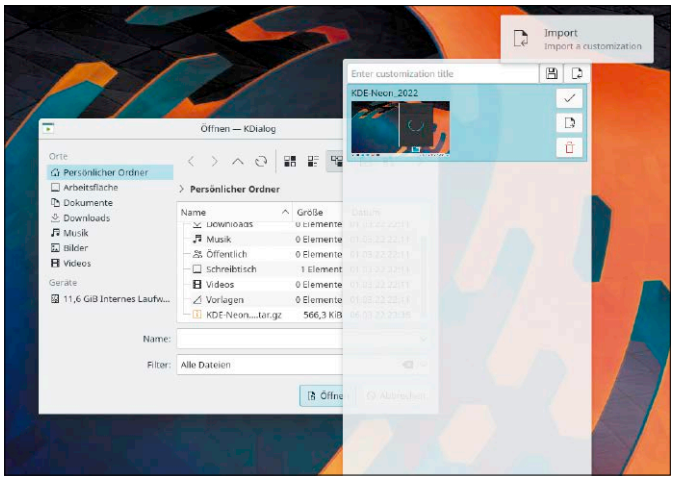
Das Tool Plasma Customizer Saver sammelt alle wichtigen Einstellungsdateien für einen Export in einem „tar.gz"-Archiv und kann die Sicherung auch wieder einlesen.

Damit ist es möglich, KDE-Konfigurationen zwischen Linux-Systemen zu übertragen, sofern auf dem Zielsystem auch dasselbe Widget installiert ist. Es sind aber Vorbereitungen nötig, denn das Widget verlangt nach den Paketen „kdialog", „kde-spectacle" und „qml-module-qt-labs-platform". Diese Pakete sollten in Kubuntu und KDE Neon bereits installiert sein, falls nicht, installiert folgendes Kommando diese in den genannten Distributionen:

```
sudo apt install kde-spectacle qml-module-qt-labs-platform kdialog
```

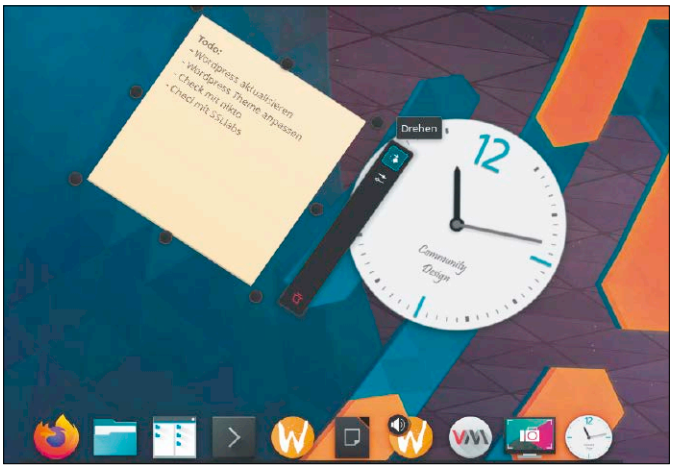
Das Widget ist distributionsübergreifend und diese Komponenten finden sich unter ähnlichen Namen auch in den Paketquellen von Fedora, Manjaro, Arch Linux und Open Suse.

Die Einrichtung des Widgets selbst erfolgt nicht über den Paketmanager, sondern über den KDE-Desktop: Nach einem Rechtsklick auf das Panel geht es auf „Miniprogramme hinzufügen → Neue Miniprogramme holen → Neue Miniprogramme herunterladen". Im Suchfeld muss man nun „Plasma Customizer Saver" eingeben, um das Widget zu finden, zu installieren und dann in der Taskleiste zu platzieren. Ein Klick darauf ruft ein (englischsprachiges) Menü auf, das ein Sichern und Importieren der KDE-Konfigurationen anbietet. **-dw**



KDE-Plasma-Konfigurationen verwalten: Das Widget Plasma Customizer Saver erstellt eine Sicherung aller wichtigen KDE-Einstellungen und kann diese später wieder einlesen.

KDE Plasma: Widgets drehen



Der richtige Dreh: Wem KDE Plasma zu geradlinig ist, kann Widgets auf der Arbeitsfläche über dieses Symbol rechts oben im Widget-Balken beliebig drehen.

Wer sagt, dass alle Elemente auf einem Desktop immer waagerecht oder senkrecht ausgerichtet sein müssen? Die Widgets auf dem Desktop von KDE Plasma 5 sind in jede Richtung und in einem beliebigen Winkel drehbar.

Die Funktion zur Drehung ist bei den KDE-Widgets gut versteckt: Zuerst muss ein bereits über „Miniprogramme hinzufügen" platziertes Widget mit der linken Maustaste lange angeklickt werden, damit sich die Positionsmarker und ein Funktionsbalken zeigen.

Das Symbol ganz oben rechts in diesem Balken wird schnell übersehen – es dient zum Drehen dieses Widgets bei gehaltener Maustaste. Es handelt sich zweifelsohne um eine eher skurrile Funktion im detailversessenen KDE – aber es ist ein garantierter Blickfänger! **-dw**

KDE Plasma: Alle Widgets fixieren

Die KDE-Arbeitsfläche erlaubt die großzügige Ausstattung von Desktop und KDE-Panel mit Widgets (Miniprogramme). Mit KDE Plasma 5.18 ist aber die Funktion verschwunden, solche Miniprogramme in Größe und Position zu fixieren. Dann kann es passieren, das bei einem falschen oder zu langem Klick ein Widget oder Symbol versehentlich an eine andere Stelle verschoben wird.

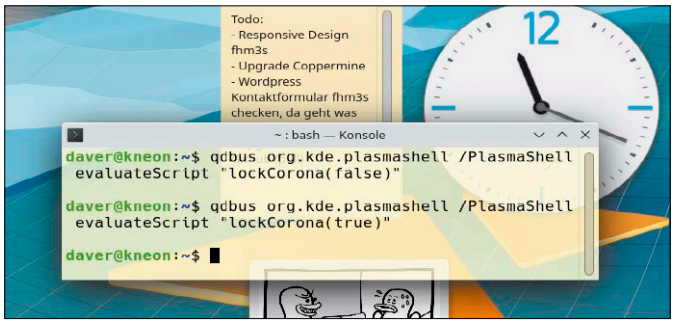
Auch wenn das Sperren aller Widget derzeit keinen grafischen Menüpunkt hat, so gibt es diese Einstellung intern immer noch und kann über das Hilfstool qdbus im Terminal aktiviert oder deaktiviert werden. Der Aufruf

```
qdbus org.kde.plasmashell
 /PlasmaShell
 evaluateScript
 "lockCorona(true)"
```

sperrt alle Widgets und

```
qdbus org.kde.plasmashell
 /PlasmaShell
 evaluateScript
 "lockCorona(false)"
```

gibt diese wieder zum Verschieben per langem Mausklick frei. Diese Funktion gibt es übrigens schon seit 2018, der Name ist also Zufall. **-dw**



Festgekleistert: Per Terminalbefehl kann das KDE-Hilfsprogramm qdbus die Widgets auf dem Desktop und im Panel fixieren und somit vor versehentlichem Verschieben schützen.

KDE Plasma: Mit Smartphone entsperren

Auf PCs und Laptops gehört eine Bildschirmsperre zum Sicherheitskonzept. Auf Laptops sorgt ein Abschalten des Bildschirms während Inaktivität außerdem für eine längere Akkulaufzeit. Nervig ist nur, wenn die Bildschirmsperre dann immer wieder die Passworteingabe verlangt, während man zwar präsent war, aber gerade mit einem anderen Gerät arbeitete. KDE Connect, die Softwarekomponente in KDE Plasma zur Anbindung von Android-Smartphones an diesen Desktop, hat für solche Situationen eine clevere Lösung parat.

Mit KDE Connect ist es möglich, eine Sitzung per Antippen eines Dialogs auf dem Smartphone zu entsperren. Dabei ist es nicht nötig, das Benutzerpasswort einzugeben oder zu hinterlegen, denn KDE Connect kann direkt mit der Systemd-Komponente Logind kommunizieren.

1. Der erste Schritt ist die Einrichtung von KDE Connect: In Google Play steht unter *https://goo.gl/AgTnZY* die App für Android-Geräte zur Installation bereit. In KDE Plasma ist KDE Connect eine vorinstallierte Komponente und sofort bereit zur Kontaktaufnahme zur Android-App. Damit sich Android und Linux gegenseitig sehen, müssen beide im gleichen Netzwerk sein. Diese Aktion findet sich in den Systemeinstellungen unter „Hardware → KDE Connect → Kopplung anfordern“. Eine Verbindung kann aber sowohl von der Android-App als auch von der Einstellungsseite von KDE Connect angefordert werden. Sobald die Verbindung steht, legt man seitens KDE fest, welche Fernsteuerungsmodule aktiv sein sollen.

Wichtig ist hier für diesen Tipp das Modul „Befehle ausführen“, welches das Smartphone zur Fernsteuerung für vordefinierte Kommandos macht.

2. In den Einstellungen von KDE Connect öffnet das Reglersymbol neben „Befehl ausführen“ die Konfiguration der vordefinierten Befehle.

Über das Menü „Beispielbefehle“ gibt es bereits die passenden Einträge „Bildschirm sperren“ und „Bildschirm entsperren“, welche die Kommandos

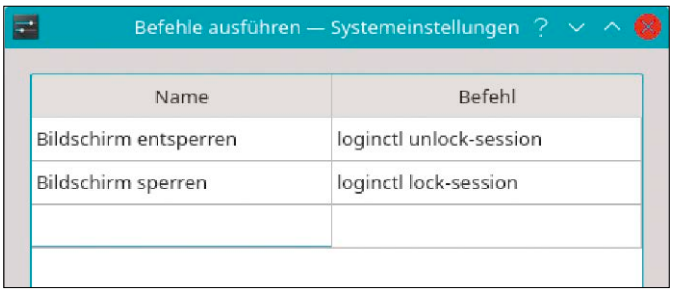
```
loginctl lock-session
```

beziehungsweise

```
loginctl unlock-session
```

hinzufügen.

3. Nach einer Bestätigung in KDE mit „OK“ erscheinen die Befehle in der App auf dem Android-Gerät im Menü „Befehl ausführen“. **-dw**



Bildschirm sofort entsperren: KDE Connect erlaubt mit wenig Konfigurationsaufwand die Rückkehr zum KDE-Plasma-Desktop über diese Befehle, die schon voreingestellt sind.

KDE Plasma: Weniger Info-Pop-ups

KDE Plasma bietet wie kein anderer Desktop unzählige Einstellungen und Funktionen. Der Desktop ist auch gesprächig, um neuen Anwendern zu zeigen, wo es langgeht. Beim Überfahren mit der Maus klappen viele Desktopelemente wie Anwendungsmenü, die Aktivitäten-Verwaltung sowie Werkzeugkasten für Desktop und Kontrollleiste Infofenster mit einer Beschreibung auf.

Wer KDE Plasma kennt, wird durch die hinter jedem Control lauernden Pop-ups eher gestört. KDE wäre aber nicht KDE, gäbe es nicht auch dafür eine passende Option. Diese findet sich in den Systemeinstellungen unter „Allgemeines Verhalten → Visuelles Verhalten → Kurzinfos beim Überfahren mit dem Mauszeiger anzeigen“. Nach dem Entfernen des Hakens schaltet ein Klick auf „Übernehmen“ alle automatischen aufgehenden Infofenster unter dem Mauszeiger ab und macht die Oberfläche ein ganzes Stück ruhiger. **-dw**

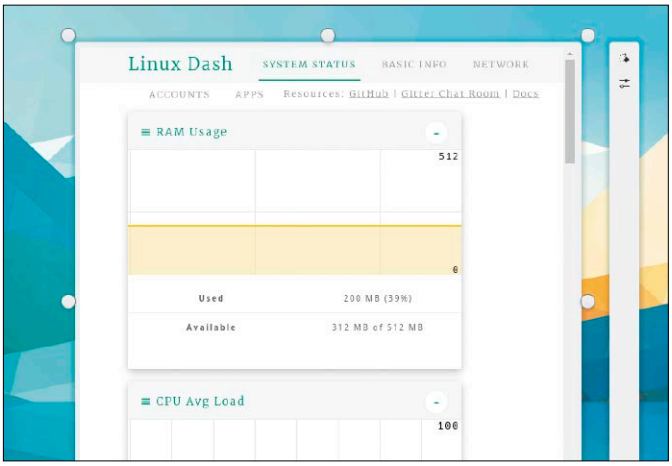
KDE Plasma: Webseite im Hintergrund

Bei Webdiensten, die einen Status anzeigen, beispielsweise eine Übersicht zu Servern oder einem Raspberry Pi im Netzwerk, ist es nützlich, diese immer geöffnet zu halten. Auf dem Desktop von KDE Plasma kann das Tool Webslice eine Webseite auf dem Hintergrund platzieren und periodisch neu laden.

Webslice erlaubt nicht nur die Darstellung einer kompletten URL in einem platzsparenden Fenster ohne Adressleiste, sondern auch die feste Definition eines bestimmten Ausschnitts. Wenn etwa nur ein rechteckiger Teil einer Webseite die relevanten Informationen enthält, so kann sich Webslice diese Position merken.

Die vielen weiteren Optionen sind in einem deutschsprachigen Menü gut beschrieben und erlauben eine intuitive Konfiguration dieses Plasmoids. Egal, welche Linux-Distribution zum Einsatz kommt, gelingt die Installation dieser KDE-Erweiterung ganz einfach über die KDE-Einstellungen. Nach Rechtsklick auf die KDE-Leiste geht es dort auf „Miniprogramme hinzufügen → Neue Miniprogramme holen → Neue Miniprogramme herunterladen".

Dieser Menüpunkt stellt eine Verbindung zum Onlineverzeichnis der KDE-Applets her und findet das Plasmoid Webslice über das Feld „Suchen". Nach der Installation geht es wieder zum Kontextmenüpunkt „Miniprogramme hinzufügen" in der KDE-Leiste, wo sich Webslice jetzt frei auf dem Desktop platzieren und dimensionieren lässt. Es lädt zunächst eine Demoseite des Entwicklers. Ein Rechtsklick auf das Plasmoid und „Konfigurieren" öffnet die umfangreichen Einstellungen, in welchen das Feld „Allgemein → URL" die gewünschte Webadresse aufnimmt. Darunter ist mit „Automatisch neu laden" ein Intervall einstellbar. Weitere Einstellungen unter „Erweitert" können Bildlaufleisten verstecken sowie TLS-Zertifikatswarnungen bei eigenen Websites im LAN unterdrücken. **-dw**



Immer im Blick: Das Plasmoid Webslice kann eine Webseite auf dem Desktophintergrund platzieren und periodisch neu laden, hier beispielsweise einen Serverstatus.

KDE: Frisches Plasma für Kubuntu 21.10

Mit KDE Plasma 5.23 ist nun die zweite große Desktopumgebung verfügbar, die den Sprung auf Wayland vollzogen hat. Denn in dieser Ausgabe des populären Desktops sind alle nervigen Bugs ausgemerzt, die vor allem Kopieren-und-Einfügen zwischen unterschiedlichen Programmen betrafen. Kubuntu 21.10 hat diese KDE-Version allerdings zeitlich verpasst und liefert noch älteres KDE Plasma 5.22 aus.

Zum Einsatz von Wayland anstatt des herkömmlichen X11/Xorg unter KDE Plasma sind möglichst aktuelle Linux-Distributionen gefragt. Denn es handelt sich immer noch um frische Technologie, bei welcher sich Fehlerbehebungen auch in den kleinen Versionsschritten der Desktopumgebung bemerkbar machen. Die offizielle, aber externe Paketquelle Kubuntu-Backports hilft bei Ubuntu 21.10 beziehungsweise Kubuntu 21.10 weiter. Sie wurde vom Kubuntu-Team gefüllt und enthält KDE Plasma 5.23.1.

Um diese Quelle als PPA in Kubuntu oder auch anderen Ubuntu-Varianten 21.10 aufzunehmen, genügen folgende Terminalbefehle:

```
sudo add-apt-repository
  ppa:kubuntu-ppa/
  backports
sudo apt update
```

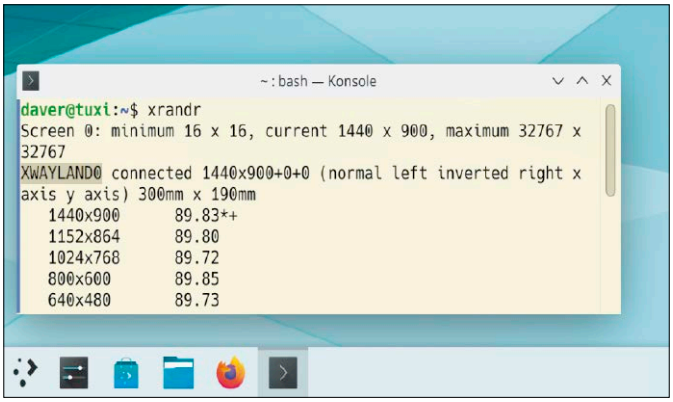
Anschließend aktualisiert der Befehl

```
sudo apt dist-upgrade
```

ein vorhandenes Kubuntu 21.10. Handelt es sich um ein anderes Ubuntu, auf welchem noch kein KDE installiert ist, so holt dies das Kommando

```
sudo apt install kubuntu-
  desktop
```

nach. Die zusätzliche Installation der KDE-Umgebung neben anderen Desktops belegt rund 1300 MB extra. Vor der Paketinstallation blendet der Paketmanager noch eine Standardinfo zum Verschlüsselungsalgorithmus Enc FS ein und fragt den gewünschten Anmeldemanager ab, den man bei der Voreinstellung belassen kann. **-dw**



Die Unterstützung des neuen Displayprotokolls Wayland ist in KDE Plasma 5.23 weit gediehen. Eine externe Paketquelle rüstet diese Desktopversion in Ubuntu/Kubuntu 21.10 nach.

KDE Plasma: Batteriesymbol fehlt

In den aktuellen Versionen von KDE Plasma 5 kommt es vor, dass nach der Anmeldung auf Notebooks das Batteriesymbol fehlt.

Falls die Batteriekontrolle in der Systemleiste fehlt, liegt das meist an einem zu langsam ablaufenden Erkennungsprozess, der in einen Time-out läuft. In der Redaktion konnten wir verifizieren, dass gerade auf eher langsamen Notebooksystemen das Symbol nach der ersten Anmeldung häufiger fehlt. Erst eine zweite Anmeldung aktiviert dann das Standardsymbol.

Das Problem ist im laufenden System aber auch ohne Neuanmeldung und Beendigung der laufenden Programme lösbar – und zwar über eine Exkursion in die Konsole.

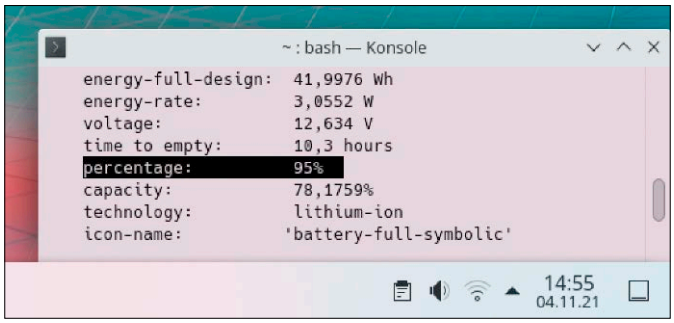
Dort startet der Befehl

```
killall plasmashell;
  kstart5 plasmashell &
```

die KDE-Oberfläche und somit auch die Systemleiste neu. Davon abgesehen gibt es in der Kommandozeile unabhängig vom verwendeten Desktop auch die Möglichkeit, Status und Ladezustand aller Akkus im Laptop mit dem Kommando

```
upower -i $(upower -e |
  grep '/battery')
```

abzurufen. Dies ist auch nützlich für alle anderen Desktops und hilft weiter, falls das Problem nicht an KDE, sondern an der Hardware beziehungsweise Firmware liegen sollte. **-dw**



Blick auf die Batterie: Fehlt das Batteriesymbol in der Desktopumgebung, beispielsweise bei älteren Notebooks, dann hilft eine Abfrage des Ladezustands im Terminal.

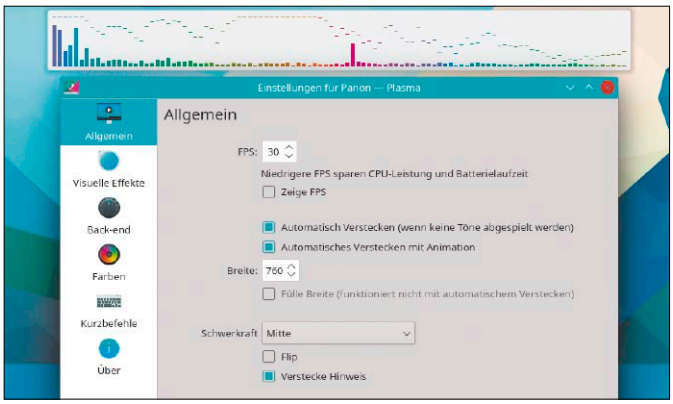
KDE Plasma: Effektreiches Audiospektrum

Die Miniprogramme von KDE Plasma, auch „Plasmoiden" genannt, können eine ganze Menge mehr, als nur statische Infos oder Bedienelemente anzuzeigen. Das Miniprogramm Panon zeigt animiert das Audiospektrum und den Pegel der aktuellen Klangausgabe auf dem Desktop. Es nutzt die hardwarebeschleunigte Grafikausgabe per Open GL und braucht kaum CPU-Zyklen.

Über den Nutzwert von Panon (*https://github.com/rbn42/panon*) lässt sich natürlich streiten. Hier geht es eher um eine effektreiche Desktopergänzung, die den Pegel abgespielter Musik anzeigt. Panon kann im Panel untergebracht oder als eigenes Hintergrundfenster auf der Arbeitsfläche tapeziert werden. Es ist in Python sowie QML geschrieben und hat ein paar Python-Abhängigkeiten, die aus den Standard-Paketquellen der verbreiteten Linux-Distributionen schnell nachgerüstet sind. In den Distributionen, die von Debian und Ubuntu abstammen, also auch KDE Neon und Kubuntu, installiert folgendes Kommando alle Module:

```
sudo apt install qml-
  module-qt-websockets
  python3-docopt python3-
  numpy python3-pyaudio
  python3-cffi python3-
  websockets
```

Die eigentliche Installation ist dann aber erfreulich einfach, egal unter welcher Distribution: Nach einem Rechtsklick auf das KDE-Panel geht es dort auf „Miniprogramme hinzufügen → Neue Miniprogramme holen → Neue Miniprogramme herunterladen". Dieser Menüpunkt stellt eine Verbindung zum Onlineverzeichnis der KDE-Applets her und findet Panon über das Feld „Suchen". Nach der Installation geht es wieder zum Kontextmenüpunkt „Miniprogramme hinzufügen" des KDE-Panels oder des Desktophintergrunds. In der Liste steht jetzt Panon zur Verfügung, entweder als Applet für das KDE-Panel oder als eigenständiges Fenster für den Desktop.



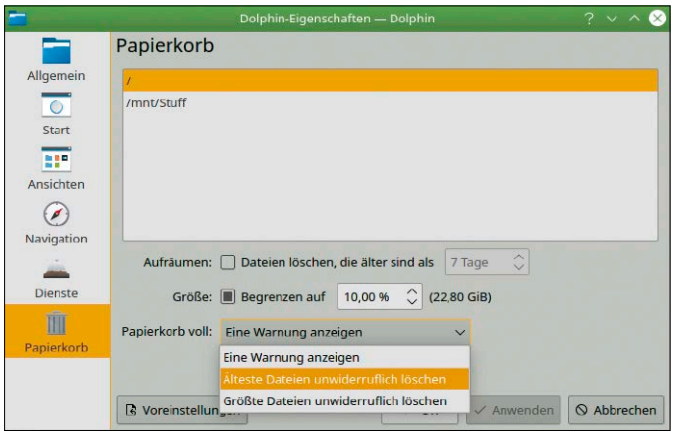
Visualisierte Audiosignale: Im Stil eines Spektrumanalyzers zeigt das KDE-Plasmoid Panon den Pegel der aktuellen Klangausgabe. Die Effekte nutzen Open GL zur Grafikausgabe.

Bevor der Spektrumanalysator den abgespielten Klang visualisiert, verlangt die Konfiguration erst noch die Auswahl des Soundservers und des passenden (virtuellen) Audioeingangs. Das gelingt mit einem Rechtsklick auf das Plasmoid und dem Menüpunkt „Panon einrichten → Back-end → Back-end". Auf den meisten Distributionen ist „PulseAudio" die richtige Auswahl sowie darunter im Feld „Eingabegeräte" der Punkt „Monitor of Current Device". Hier sind einige Versuche gefragt, da die Eingänge je nach System und Hardware abweichende Bezeichnungen haben. **-dw**

KDE Plasma 5: Automatische Müllabfuhr

Wer häufig mit ISO- und Imagedateien hantiert, bekommt in kurzer Zeit erhebliche Datenmengen zusammen, die oft im Papierkorb verschwinden. Auf SSDs und NVMEs mit begrenztem Platz fällt das schnell ins Gewicht. KDE Plasma bietet über seinen Dateimanager Dolphin eine automatische Müllabfuhr an.

Zu den Einstellungen des KDE-Papierkorbs gelangen Anwen-



KDE Plasma 5 bringt den Müll selber raus: Diese Einstellung kann nach relativem Größenverhältnis von Papierkorbfüllung und Datenträgerkapazität den Papierkorb automatisch leeren.

der nicht etwa über dessen Kontextmenü, sondern über die Einstellungsdialoge von Dolphin. Das erscheint nicht intuitiv, ist aber ein Erbstück von KDE 4, das ebenfalls schon einen konfigurierbaren Papierkorb kannte.

In der Menüleiste Dolphins geht es auf die drei horizontalen Striche rechts oben (Hamburger-Menü) und auf „Dolphin einrichten → Papierkorb".

Die Standardeinstellung von KDE Plasma 5 ist ein Warnhinweis, sobald der Papierkorb zehn Prozent des freien Speicherplatzes auf dem Datenträger erreicht, um ihn dann nach Rückfrage auszuleeren. Wer es bevorzugt, dass sich der Papierkorb von selbst leert und dabei die ältesten Dateien zuerst verwirft, kann die Option „Dateien löschen, die älter sind als" anklicken und hier das gewünschte Maximalalter in Tagen eingeben.

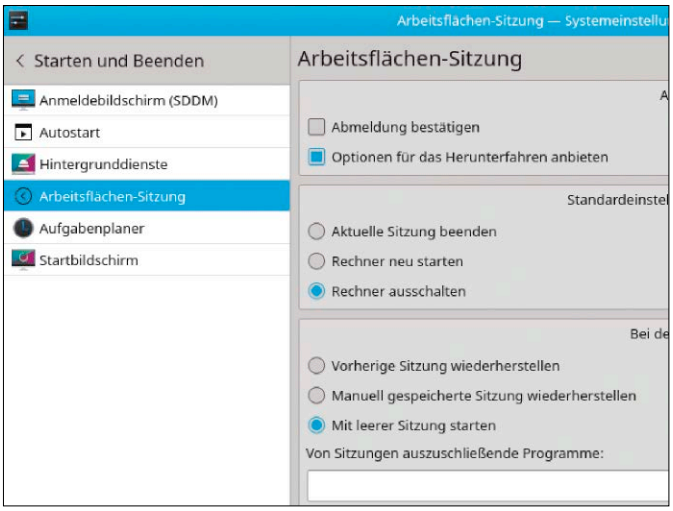
Eine weitere Möglichkeit ist es, die Größenbegrenzung aktiviert zu lassen und darunter mit „Älteste Dateien unwiderruflich löschen" oder mit „Größte Dateien unwiderruflich löschen" eine Löschaktion zu wählen, die beim Überschreiten der festgelegten Speicherplatzgrenze automatisch erfolgt. **-dw**

KDE Plasma 5: Sessionverwaltung im Griff

KDE hat die Angewohnheit, sich beim Abmelden oder Herunterfahren des PCs alle gerade laufenden Anwendungen zu merken. Bei der nächsten Anmeldung springen dann die gleichen Programme automatisch an. Diese Funktion soll die Wiederaufnahme der Arbeit beschleunigen, ist aber für die meisten Nutzer kontraproduktiv.

Dieses Verhalten ist für viele Anwender irritierend, aber auf vielen verbreiteten Linux-Distributionen per Standard so eingestellt. Die Erinnerungsfunktion an noch laufende Programme lässt sich in den Systemeinstellungen abstellen oder so abändern, dass immer eine gleiche Auswahl an häufig benötigten Anwendungen nach der Anmeldung startet. Der Punk dazu findet sich unter „Systemeinstellungen → Arbeitsflächen-Sitzung". Damit sich KDE keine Anwendungen beim Abmelden und Abschalten mehr merkt, aktivieren Sie die Option „Mit leerer Sitzung starten". Etwas weniger offensichtlich ist die Funktion der Option „Manuell gespeicherte Sitzung wiederherstellen": Ist dieser Punkt aktiviert, zeigt das Anwendungsmenü den zusätzlichen Menüpunkt „Sitzung speichern". Dieser kann bei Bedarf alle momentan laufenden Programme als Zusammenstellung sichern und beim nächsten Start automatisch starten. Ein weiteres Feld in der Sitzungsverwaltung lautet „Von Sitzung auszuschließende Programme". Die Eingabe nimmt den oder die Namen von Anwendungen auf, die beim automatischen Start nicht berücksichtigt werden sollen.

Als Trennzeichen zwischen mehreren Namen dient hier das Leerzeichen. **-dw**



KDE merkt sich beim Abmelden alle Programme, um sie später wieder automatisch zu starten. Die Optionen dazu sind in den Systemeinstellungen unter „Arbeitsflächen-Sitzung" vergraben.

Plasma-Vault: Verschlüsselung in KDE Plasma

KDE Plasma hat schon mit der Version 5.12 das „Vault" erhalten. Dabei handelt es sich um verschlüsselte Ordner im Home-Verzeichnis, die mit ein paar Klicks und einem vorher vergebenen Passwort aufgeschlossen und eingehängt werden. Attraktiv ist dabei vor allem die Verschlüsselung mit Gocrypt FS, das einen unabhängigen Sicherheitsaudit absolviert hat (*https://defuse.ca/audits/gocryptfs.htm*) und als Nachfolger für Enc FS gilt.

Gocrypt FS ist nicht das einzige Verschlüsselungs-Back-End, das Plasma-Vault unterstützt, aber es ist eines der schnellsten und laut Audit auch besonders sicher. Die dazu nötigen Komponenten warten in den üblichen Linux-Distributionen aber noch auf ihre Installation und Einrichtung. In Kubuntu und KDE Neon holt das Kommando

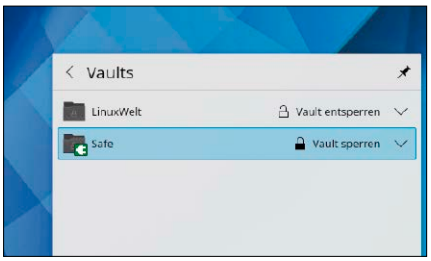
```
sudo apt install gocryptfs
  plasma-vault
```

die benötigten Pakete aus den Standardquellen. Auch Fedora und Arch Linux haben diese Komponenten im Angebot, während Gocrypt FS für Open Suse noch aus einem inoffiziellen Repository (*https://build.opensuse.org/package/show/*

devel:languages:go/gocryptfs) installiert werden muss.
Sind diese Zutaten vorhanden, muss KDE Plasma noch dazu überredet werden, das Vault auch anzuzeigen, das als Widget im Infobereich des KDE-Panels vorgesehen ist.
Nach einem Rechtsklick auf diesen Bereich gehen Sie im Kontextmenü auf „Systemabschnitt der Kontrollleiste einrichten“ und dann auf „Einträge“. Im dort neu hinzugefügten Eintrag „Vaults“ setzen Sie diesen anhand des nebenstehenden Schalters auf „Immer angezeigt“ und klicken auf „Anwenden“. Nach „Neues Vault erstellen“ erwartet KDE Plasma noch jeweils einen Namen und die Auswahl des Verschlüsselungs-Back-Ends, hier „gocryptfs“. Den vorgeschlagenen Ort und Einhängepunkt übernehmen Sie einfach. Auf Wunsch kann der Desktop nun noch das Öffnen des Vaults an bestimmte Aktivitäten knüpfen oder einen Offlinemodus erzwingen.
Problembehebung: Sollte KDE Plasma mal nicht starten, so kann auch die Shell oder ein Linux-Livesystem ein Gocrypt-FS-Vault öffnen.
Der Befehl dazu lautet so:

```
gocryptfs ~/.local/share/
  plasma-vault/[Name].enc
  ~/Vaults/[Name]
```

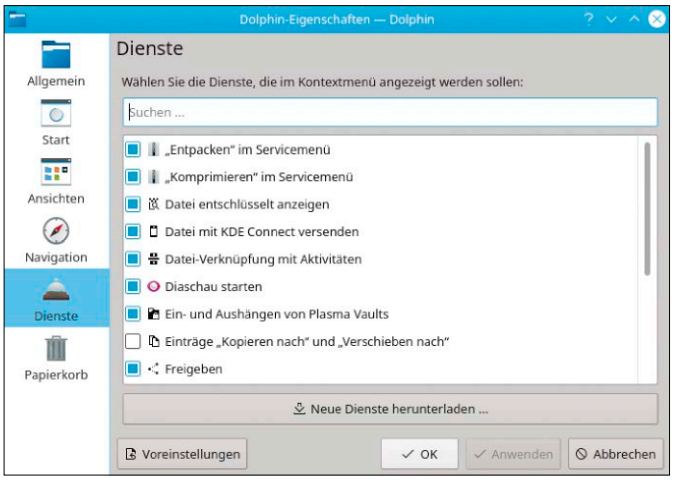
Die Pfade im Home-Verzeichnis und den Platzhalter „Name“ für das jeweilige Vault müssen Sie anpassen. **-dw**



Sichere Ordner: Plasma-Vaults sind verschlüsselte Verzeichnisse, die mit einem individuellen Passwort versehen werden. Als Verschlüsselungsmethode steht auch Gocrypt FS bereit.

KDE Plasma 5: Dolphin erweitern

Viele Elemente und Programme in KDE sind mit herunterladbaren Applets vergleichsweise einfach erweiterbar. Nicht nur die Desktopoberfläche und die Systemleiste lassen sich so erweitern, sondern auch der Dateimanager Dolphin.
Die Aktionen für Dateien und Verzeichnisse, die sich im Dateimanager per Rechtsklick zeigen, sind in KDE hochgradig konfigurierbar. Das „Hamburger“-Menü rechts oben mit den drei horizontalen Strichen öffnet dazu unter „Dolphin einrichten → Dienste“ eine Konfigurationsseite, die Aktionen ein- und ausblenden kann. Aber das sind längst nicht alle: Die Schaltfläche „Neue Dienste herunterladen“ führt zu einem Onlineverzeichnis mit Dutzenden weiterer Scripts zur Erweiterung des Kontextmenüs.
Es gibt dort beispielsweise ein Script, das Ordner farbig markiert („Color Folder“), ein Untermenü für Dateioperationen als root („Open Dolphin as root“) und eine Checksummenberechnung („Verify checksums within Dolphin“).
Die Seite „Details“ gibt Aufschluss darüber, ob weitere Programmpakete für ein Script benötigt werden. **-dw**



Dolphin erweitern oder aufräumen: Das Kontextmenü des Dateimanagers von KDE kann hier konfiguriert werden. Weitere „Dienste“ lassen sich über ein Onlineverzeichnis nachrüsten.

KDE Plasma: CPU-Leistungsprofile steuern

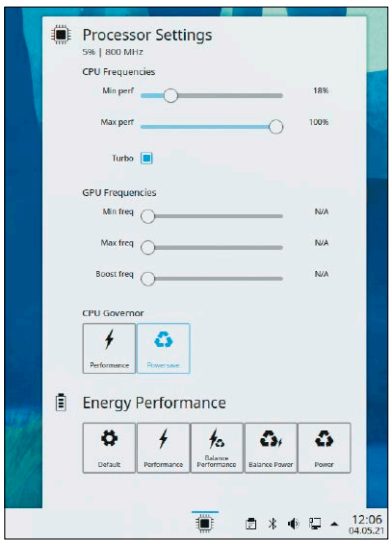
Intel-Prozessoren unterstützen verschiedene Leistungsprofile, um die CPU und integrierte GPU bei Bedarf mit höchster oder mit energiesparender niedriger Leistung zu betreiben. In KDE Plasma ist dazu ein Widget für das KDE-Panel nachrüstbar, um auf Notebooks die gewünschte Einstellung bequem auszuwählen.
Das Widget Plasma Pstate bietet ein Menü, das die Energiesparmodi und den „CPU Governor“ vorgeben kann. Abhängig vom Prozessormodell ist es sogar möglich, die gewünschten minimalen und maximalen Frequenzen festzulegen. Plasma Pstate ist noch nicht im Onlineverzeichnis der KDE-Widgets verfügbar und benötigt eine Installation per Script, das der Entwickler über seine Github-Webseite bereitstellt. Der Befehl

```
git clone https://github.
  com/jsalatas/plasma-
  pstate
```

holt die benötigten Dateien auf den Rechner und

```
cd plasma-pstate
sudo ./install.sh
```

installiert das Widget.
Es steht dann in KDE Plasma über einen Rechtsklick auf das Panel mit „Kontrollleiste bearbeiten → Miniprogramme hinzufügen → Intel P-State und CPUFreq Manager“ zur Platzierung bereit. **-dw**



Leistungsprofile von Intel-CPU: Das Widget für KDE Plasma 5 ist besonders auf Notebooks nützlich, um zwischen stromsparenden und performanten Profilen zu wechseln.

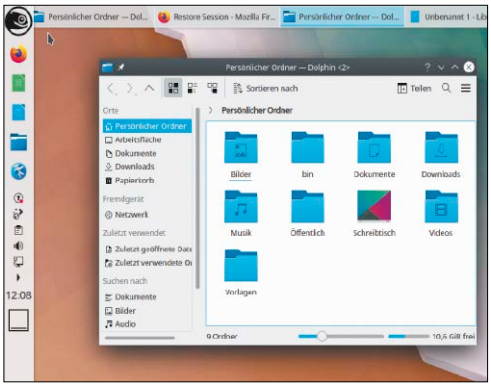
KDE Plasma 5: Optimal mit zwei Leisten

In seinen Standardeinstellungen liefert KDE Plasma 5 in allen Linux-Distributionen einen traditionellen Desktop mit einem einzigen Panel am unteren Bildschirmrand – mit K-Menü, Taskleiste und Infobereich. Diese Aufteilung ist für besonders breite Bildschirme und für Notebooks nicht optimal. KDE wäre nicht KDE, wenn sich diese Aufteilung der Leiste nicht bis ins Detail anpassen ließe.

Das Format eines besonders breiten Bildschirms ist mit einem zusätzlichen vertikalen Panel besser nutzbar, das haben schon die Köpfe hinter Ubuntu mit Unity und dann den Gnome-Erweiterungen in aktuellen Ubuntu-Ausgaben erkannt. Eine seitliche Leiste im Stil von Unity ist vor allem als Favoritenstarter für häufig benötigte Anwendungen sinnvoll. Das schafft auch Platz auf der horizontalen Leiste für die laufenden Programme, die man dann nicht mehr gruppieren muss.

Das Ganze ist in KDE ohne Erweiterungen möglich, wenn auch über verschlungene Pfade: Zuerst ruft ein Rechtsklick auf die vorhandene Leiste am unteren Bildschirmrand den Punkt „Kontrollleiste bearbeiten“ auf, um sie dann bei gedrückter Maustaste an den linken Bildschirmrand zu schieben. Dann geht es erst mal auf das Symbol „Schließen“.

Jetzt kommt die zweite Leiste nach einem Rechtsklick auf den Desktophintergrund und „Kontrollleiste hinzufügen → Leere Kontrollleiste“ hinzu. Die neue Leiste erstellen Sie unten und verschieben sie dann mit der Option „Bildschirmkante“ die Leiste an den oberen Rand. Jetzt geht es noch um Kosmetik: Zunächst überlappen sich horizontale und vertikale Leiste in der linken Ecke. Im Bearbeitungsmodus der horizontalen Leiste klicken Sie daher auf den rechten Anfasser und reduzieren damit die Breite. Ein Klick auf das Regler-Symbol öffnet dann das Menü „Ausrichtung der Kontrollleiste“ und macht diese Leiste mit der Option „Rechts“ rechtsbündig. Damit entsteht auf der anderen Seite der gewünschte Abstand zur vertikalen Leiste, deren Breite sich jetzt noch exakt anpassen lässt. Nun gilt es noch, die vertikale Leiste mit dem Miniprogramm „Schnellstarter“ so auszustatten, dass es die gewünschten Programmsymbole enthält. **-dw**



KDE Plasma 5 im Stil von Gnome in Ubuntu: Mit einer vertikalen Leiste für Programmstarter sowie Systemsymbolen und einer horizontalen Leiste nutzt KDE den Platz auf breiten Bildschirmen optimal.

KDE Plasma 5: Individuelle Fensterregeln

Es gibt auf dem Linux-Desktop anspruchsvoller Anwender und Gamer eine Menge Programme, die am besten ohne Compositor und dessen Effekte dargestellt werden. Dazu gehören Spiele aller Art, deren Grafikausgabe über Open GL oder Vulkan meist nicht gut mit dem Compositor klarkommt. Aber auch Wine-Programme und Grafikwerkzeuge wie Blender oder Krita laufen besser ohne Effekte von KDE.

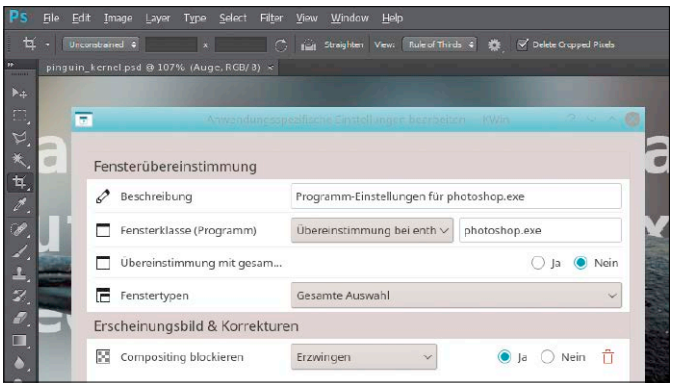
Unter KDE Plasma 5 lässt sich der Compositor bei Bedarf einfach manuell aus- und einschalten. Dazu dient die Tastenkombination Alt-Umschalt-F12. Das geht aber auch vollautomatisch, über gezielte, individuelle Fensterregeln von gestarteten Programmen, die gleich beim Start den Compositor abschalten. Das wirkt sich dann auf den gesamten Desktop aus:

1. Nach dem Start der Anwendung oder des Spiels, das ohne Compositor auskommen soll, öffnet die Tastenkombination Alt-F3 die Fenstereinstellungen von KDE. Ein Klick auf „Weitere Aktionen → Spezielle Einstellungen für dieses Programm einrichten“ ruft den Konfigurationsdialog der Fensterregeln auf, in diesem Fall im Kontext des Programmnamens.

2. KDE übernimmt schon die Eigenschaft „Fensterklasse (Programm)“ zur Definition der individuellen Regeln für die laufende Anwendung. Diese muss von „Exakte Übereinstimmung“ auf „Übereinstimmung bei enthaltener Zeichenfolge“ geändert werden.

3. Über die Schaltfläche „Eigenschaften hinzufügen“ rufen Sie jetzt die Modifikatoren auf, die für dieses Programm zutreffen sollen. Ganz unten findet sich „Compositing blockieren“. Damit diese nach dem Hinzufügen über das Plus-Zeichen auch wirksam ist, setzt man diesen in den Bedingungen auf „Erzwingen“ und klickt dahinter die Option „Ja“ an. Nach der Bestätigung mit „OK“ sind diese knallharten Regeln wirksam und greifen ab dem nächsten Start des Programms.

Nach dessen Ende kann Alt-Umschalt-F12 den Compositor und seine Effekte wieder aktivieren. **-dw**



Kein Compositor bei diesem Programm: KDE kann abhängig vom Start eines definierten Programms oder Fenster die gesamten Effekte abschalten, hier für Adobe Photoshop unter Wine.

LXQT und XFCE sind besonders leichtgewichtige Desktops

Sie haben einen alten PC mit nur wenig Rechenpower. Dann bietet sich ein leichtgewichtiger Desktop wie LXQT oder XFCE an. Die folgenden Tipps verbessern die schlanken Desktops spürbar.

LXQT: Schöner mit Schatten

Bei sorgfältiger Konfiguration kann sich der schlanke Desktop LXQT, wie er beispielsweise in Lubuntu seit Version 18.10 Standard ist, durchaus sehen lassen. Das verwendete Qt-Rahmenwerk lässt LXQT wie die genügsamere Schwester von KDE wirken. In der Standardeinstellung ist LXQT in Ubuntu und anderen Distributionen aber sehr schlicht geraten. Das geht besser!

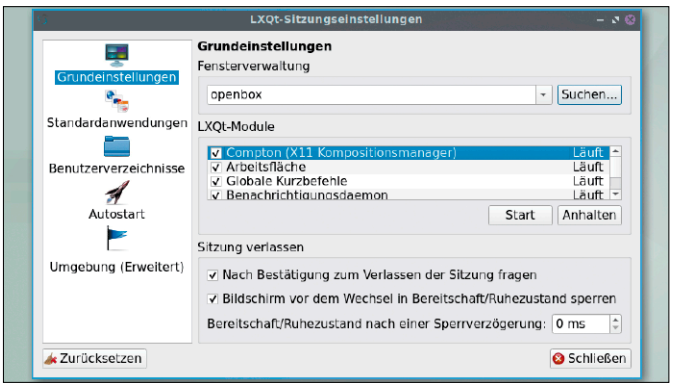
Einen eigenen Compositor oder Fenstermanager wie Kwin liefert LXQT nicht mit. Es verlässt sich auf das genügsame Openbox, ein Windowmanager, den es bereits seit 2002 gibt und der bis heute gepflegt wird. Openbox arbeitet bei LXDE als eigentliche Basis des Desktops und zeichnet die Programmfenster. Verspielte Linux-Entwickler haben mit dem Programm Compton einen separaten Compositor nachgereicht, der dezente Effekte wie Schattenwurf und Transparenz auf den Bildschirm bringt. Das ist auch ohne leistungsfähigen Grafikchip eine echte Aufwertung und funktioniert mittlerweile auch mit Open GL und hardwarebeschleunigter Grafikausgabe über die X11-Erweiterung GLX.

In Lubuntu ist Compton zwar installiert, wartet aber noch auf die Aktivierung und Konfiguration: Zuerst geht es im Anwendungsmenü auf „Einstellungen → LXQT-Systemeinstellungen → Sitzungskonfiguration“.

Dort findet sich ganz oben der Eintrag „Compton (X11 Kompositionsmanager“) unter den LXQT-Modulen.

Mit einem Klick auf die Box links daneben wird das Modul ab der nächsten Anmeldung automatisch gestartet. Nach einer erneuten Anmeldung kann man Compton nun auch konfigurieren. Dies gelingt unter „Einstellungen → LXQT-Systemeinstellungen → Fenstereffekte“. In den Registern „Schatten“, „Deckkraft“ und „Ausblenden“ sind die Effekte bis ins Detail justierbar. Wichtig ist das letzte Register „Sonstiges“, denn dort stehen zwei Renderingbibliotheken bereit. Standard ist der „X-Render“, welcher die Effekte über die CPU berechnet.

Besser ist die Einstellung „GLX“, welche die GPU dafür einspannt und schon mit einem bescheidenen Intel-Grafikchip zufrieden ist. **-dw**



LXQT kann ansehnlich sein: Der Compositor Compton ist in Lubuntu vorinstalliert, bleibt aber zunächst standardmäßig deaktiviert. Die Effekte können auch Open GL (GLX) nutzen.

LXQT: Kwin als Windowmanager

Die Desktopumgebung LXQT ist als Nachfolger von LXDE nicht mehr ganz so schlank, aber immer noch ein Leichtgewicht. Und schlicht muss der Qt-basierte Desktop auch nicht aussehen, wie Manjaro auf der Heft-DVD dieser Ausgabe zeigt. Einiges Feintuning überlässt LXQT aber immer noch den Anwendern, denn es bleiben raue Kanten. Eine Verbesserung der Darstellung von Programmfenstern verspricht der Wechseln des Windowmanagers.

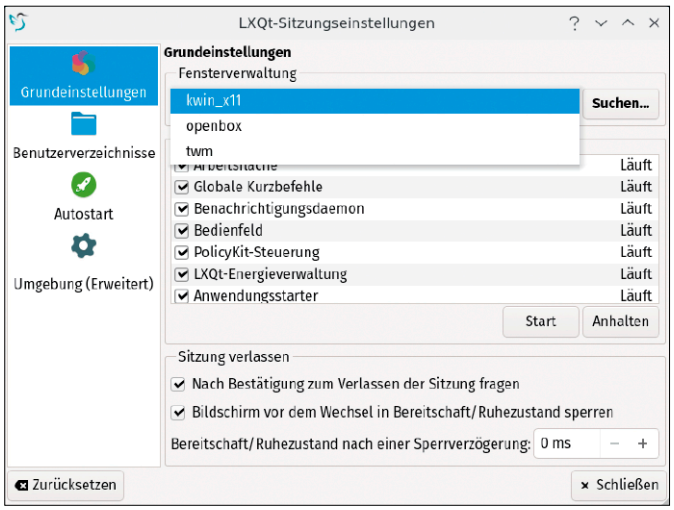
LXQT nutzt in beinahe allen Distributionen das ressourcenschonende Openbox als Manager für Programmfenster.

Weil sich LXQT und KDE Plasma aber mit ihren Qt-Elementen ähneln, kommt auch der Windowmanager Kwin von KDE für LXQT in Betracht.

Der Vorteil ist eine schönere, flüssigere Fensteranimationen, der Preis jedoch ein höherer Speicherbedarf, der rund um 100 MB über jenem von Openbox liegt.

Kein Hindernis ist hingegen die Einrichtung, denn die erfordert wenig Bastelei. Der Wechsel des Windowmanagers in einem installierten LXQT ist nicht schwer: Aus den Standard-Paketquellen der verwendeten Distribution müssen die Pakete „kwin“ und „systemsettings“ („systemsettings5“ in Open Suse) installiert werden. Zu beachten ist, dass diese Aktion einige Hundert MB an KDE-Bibliotheken auf das System holt. Um dann Openbox mit Kwin zu ersetzen, geht es im Anwendungsmenü auf „Einstellungen → Lxqt-Einstellungen → Konfigurationszentrum“ und dort auf „Sitzungskonfiguration“. Das Feld „Fensterverwaltung“ hat nun den neuen Eintrag „kwin_x11“ parat und nach einer erneuten Anmeldung ist dieser Window-Manager aktiv.

Zum Feintuning gibt es im Konfigurationszentrum nun die „KDE-Systemeinstellungen“, um



Grundlegende Kosmetik für LXQT: Der Windowmanager kwin_x11 von KDE Plasma kann den schlichten LXQT-Desktop deutlich aufwerten.

beispielsweise Effekte einzurichten. Änderungen am Qt-Theme sind hier jedoch wirkungslos, diese müssen weiterhin über die LXQT-Konfigurationsdialoge erfolgen. **-dw**

XFCE: F11-Taste im Terminal freigeben

Die diversen Terminalemulatoren von Desktopumgebungen belegen immer gerne ein paar F-Tasten für eigene Funktionen. Besonders hartnäckig ist das Terminal von XFCE, das die F11-Taste nicht einfach hergeben will. Diese Belegung kann mit anderen Programmen in der Shell kollidieren, die ebenfalls diese Taste mit eigenen Funktionen belegen. Beim Druck auf F11 schaltet das XFCE-Terminal in den Vollbildmodus. Im XFCE-Terminal können die Optionen unter „Bearbeiten → Einstellungen → Fortgeschritten“ nahezu alle Tastenkürzel freigeben, die Taste F11 allerdings nicht. Um diese zu deaktivieren, muss eine Konfigurationsdatei bearbeitet werden: Öffnen Sie mit

```
nano ~/.config/xfce4/
  terminal/accels.scm
```

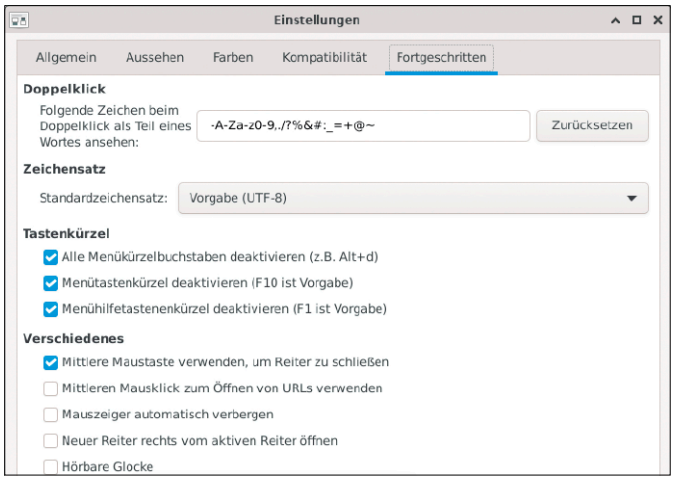
die Datei „accels.scm“ im Texteditor Nano. Dort suchen Sie diese Zeile:

```
; (gtk_accel_path
  "<Actions>/terminal-
  window/fullscreen"
  "F11")
```

Entfernen Sie den Strichpunkt (Kommentarzeichen) vom Zeilenanfang sowie die Angabe „F11“ in den Anführungszeichen, sodass die Zeile

```
(gtk_accel_path
  "<Actions>/terminal-
  window/fullscreen" "")
```

lautet. Nach dem Schließen des Terminals und ab dem nächsten Start ist die F11-Taste freigegeben. **-dw**



Widerspenstiges XFCE-Terminal: Die Option zum Abschalten der Taste F11 für den Wechsel in den Vollbildmodus sucht man hier vergeblich. Eine Konfigurationsdatei hilft weiter.

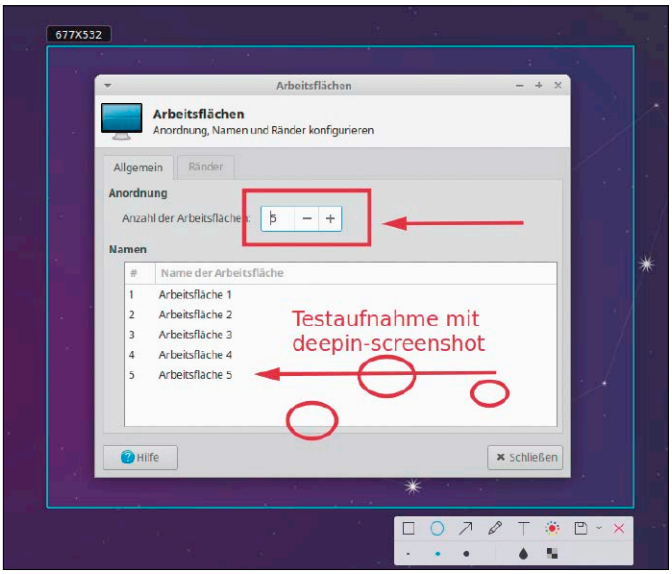
Screenshots: Aufnahmetool mit Bearbeitungswerkzeug

Für Screenshots von Bildschirm, Fenstern oder Ausschnitten gibt es eine Reihe von brauchbaren Werkzeugen. Besonders komfortabel ist das Tool der Desktopumgebung Deepin, das sich insbesondere auf Debian- und Ubuntu-Varianten mit XFCE, LXQT und LXDE anbietet: Es bringt gleich Zeichenwerkzeuge mit, um direkt bei der Aufnahme in den Screenshotbereich zu zeichnen oder zu schreiben.

Die Desktopumgebung Deepin stammt vom chinesischsprachigen Ubuntu-Team und versucht, eine Windows-10-Oberfläche nachzubilden. Deepin selbst wirkt dabei noch unfertig, aber das Screenshottool deepin-screenshot ist eine gute Ergänzung für jeden Desktop, der noch mit Xorg funktioniert. Aus den Standard-Paketquellen von Debian und Ubuntu ist das Werkzeug mit

```
sudo apt install deepin-
  screenshot --no-install-
  recommends
```

schnell eingerichtet. Der angehängte Parameter sorgt dafür, dass nicht weitere Teile des



Aufgemalt: Das Screenshotwerkzeug von Deepin macht auch in anderen Desktops eine gute Figur und ergänzt Bildschirmaufnahme direkt mit Malwerkzeugen.

Deepin-Desktops mitinstalliert werden. Nach dem Aufruf des Tools über den Ausführen-Dialog (Alt-F2) mit *deepin-screenshot* verwandelt sich der Mauszeiger in ein Fadenkreuz, um den gewünschten Bereich in einem Auswahlrechteck zu markieren. Daraufhin zeigt sich am unteren Rand der Auswahl eine Werkzeugleiste mit weiteren Malfunktionen: Der erste Symbol platziert ein Rechteck, das zweite einen Kreis, das dritte einen Pfeil, Nummer vier ist ein Freihandpinsel. Danach folgen ein Textwerkzeug, ein Farbwähler für die Mailwerkzeuge und schließlich eine Diskette, die den erstellten Screenshot mit den aufgemalten Ergänzungen als PNG-Datei abspeichert oder erst einmal in die Zwischenablage befördert. **-dw**

XFCE: Anwendungsmenü anpassen

Anstelle des ausklappenden Anwendungsmenüs der traditionellen Oberfläche XFCE ist in den meisten XFCE-Distributionen wie Xubuntu das Applet Whisker Menu vertreten. Es besitzt eine Suchfunktion und kann die Liste der Anwendungen wahlweise ganz knapp oder ausführlich darstellen.

Auf Bildschirmen mit hoher Auflösung ist die Standardansicht des Whisker-Menüs schlicht zu klein und unattraktiv. Xubuntu 21.04 (auf Heft-DVD) ist hier keine Ausnahme.

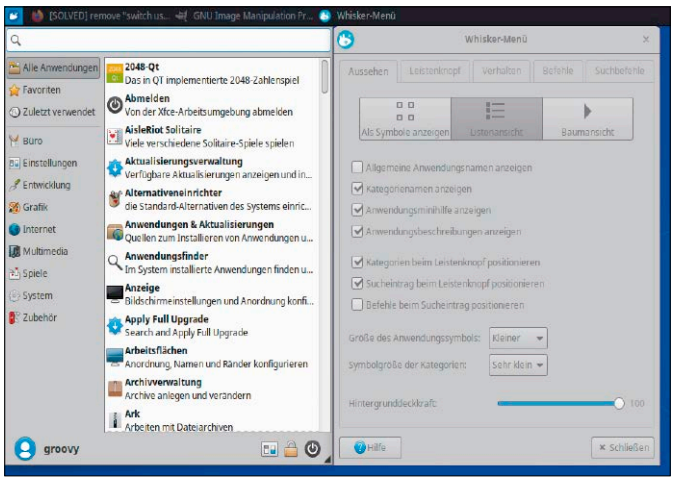
Mit ein paar Klicks ist das Menü aber schnell mit einem anderen Stil versehen, der besser zur Bildschirmgröße passt. Mit einem Rechtsklick auf das „Whisker Menu“ im Panel öffnet „Eigenschaften“ dessen Detaileinstellungen. Dort gibt es unter „Aussehen“ drei verschiedene Menüstile.

Als Symbole anzeigen: Im rechten Bereich zeigen sich alle Anwendungsverknüpfungen mehrspaltig mit großzügigem Symbol, dessen Dimensionen die darunterliegende Einstellung „Größe des Anwendungssymbols“ festlegen kann.

Listenansicht: In einer sortierten Liste zeigt diese Einstellung die Programme im rechten Bereich an. Für Einsteiger ist zudem die Option „Anwendungsbeschreibung“ hilfreich, die unter jedem Eintrag eine Kurzbeschreibung des Programms liefert.

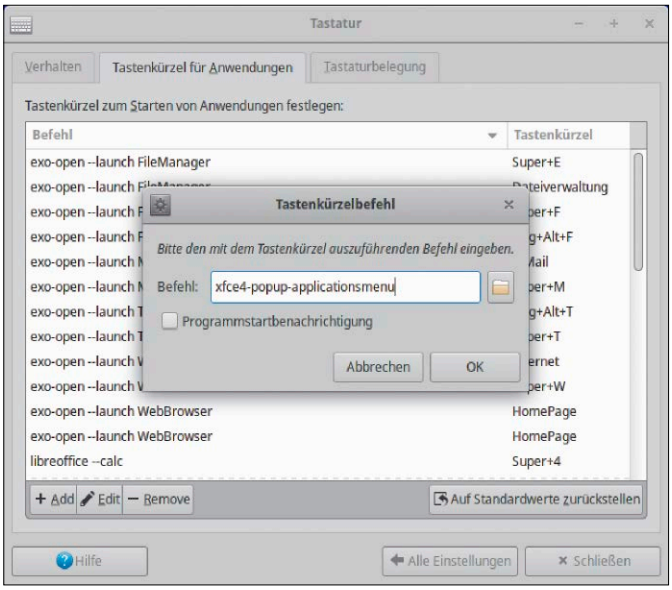
Baumansicht: Diese Ansicht macht zur „Listenansicht“ nur dann einen Unterschied, wenn das Anwendungsmenü verschachtelt angelegt wurde, um Einträge in Unterkategorien zu sortieren. Xubuntu macht davon keinen Gebrauch.

Tipp für XFCE-Experten: Meist sind im Alltag Programme aus verschiedenen Bereichen immer wieder gefragt, beispielsweise das Terminal und Libre Office. Es ist empfehlenswert, mit Favoriten zu arbeiten. Ein Rechtsklick auf eine Programmverknüpfung im Whisker Menu kann diese zu den Favoriten hinzufügen, und die Option „Verhalten → Standardkategorie → Favoriten“ zeigt stets die Favoriten beim Ausklappen des Menüs an – statt „Alle Anwendungen“. **-dw**



Whisker Menu konfigurieren: In den „Eigenschaften“ finden Sie eine ganze Reihe an Anzeigeoptionen, die das Anwendungsmenü in XFCE attraktiver machen.

XFCE: Per Tastendruck ins Menü



Der Windows-Taste ihre angestammte Aufgabe geben: Der Entwickler des Whisker Menu hat eine Fernsteuerung des Menüs vorgesehen. Dieses Kommando können Sie dann der Windows-Taste zuweisen.

Auf zahlreichen Linux-Desktops öffnet ein Druck auf die Windows-Taste („Super“-Taste) das Anwendungsmenü. In XFCE ist die Taste aber zunächst ohne Funktion und muss nachträglich belegt werden.

Erfreulicherweise hat der Entwickler des Whisker Menu bereits daran gedacht, ein externes Shell-Script zum Ausklappen des Menüs beizulegen. Dieses Script arbeitet als Fernsteuerung und übergibt dem Panel bei Bedarf einen API-Aufruf zur Anzeige des Menü aus der Shell heraus, wie die Eingabe von

```
xfce4-popup-whiskermenu
```

in einem Terminalfenster demonstriert. Nützlich wird dieses Script, wenn es auf die Windows-Taste gelegt wird, was in den XFCE-Einstellungen unter „Einstellungen → Tastatur → Tastenkürzel für Anwendungen“ schnell erledigt ist. Ganz unten fügt „Add“ einen neuen Eintrag hinzu, der im Feld „Befehl“ den genannten Befehl „xfce4-popup-whiskermenu“ erhält. Danach erfolgt die Eingabe der gewünschten Tastenkombination, also der Druck auf die Windows-Taste. In Xubuntu 21.04 ist der Eintrag in den Tastaturkürzeln bereits vorhanden, aber vorerst auf Strg-Esc gelegt. Mit „Edit“ kann die Tastenkombination geändert werden. **-dw**

Cinnamon: Vier schnelle Tipps für den Desktop von Linux Mint & Co.

Der Linux-Desktop Cinnamon ist bei den LinuxWelt-Lesern sehr beliebt und wird meist zusammen mit Linux Mint installiert. Die folgenden vier Tipps aus verschiedenen Bereichen helfen beim Tuning.

Cinnamon: Mit aktiviertem Numlock starten



Zahlen statt Richtungspfeile: Auf Tastaturen normaler Größe ist oft es nützlich, den Zahlenblock zur Verfügung zu haben. In Linux Mint mit Cinnamon-Desktop sorgt dafür Numlockx. Dieses Tool müssen Sie zunächst installieren und können dann den Nummernblock bei jeder Anmeldung aktivieren.

Auf Desktop-PCs und auf größeren Laptops mit separatem Nummernfeld auf der Tastatur ist es oft von Vorteil, mit aktiviertem Numlock zu arbeiten, da sich dann Zahlen schneller eingeben lassen. Die Pfeiltasten werden dagegen nicht so häufig benötigt. Cinnamon bietet eine Option, Systembenutzer gleich mit aktiviertem Numlock anzumelden.

Bevor diese Einstellung zur Verfügung steht, ist jedoch die Nachrüstung des Hilfsprogramms Numlockx nötig, was der Befehl

```
sudo apt install numlockx
```

im Terminal erledigt. Anschließend geht man in den Systemeinstellungen von Cinnamon auf „Anmeldefenster → Einstellungen → Nummernblock aktivieren“. -dw

Gnome und Cinnamon: Tastenkombinationen sichern

Wer sich die Mühe gemacht hat, im Einstellungsdialog „Tastatur → Tastenkombinationen“ viele individuelle Hotkeys zur Bedienung zu hinterlegen, kann diese sichern. Die Sicherung lässt sich dann auf ein anderes oder neu installiertes System mit Gnome oder Cinnamon übertragen.

So wie Gnome nutzt auch Cinnamon das Konfigurations-Back-End dconf. Dieses kann jeweils über einen Befehl in der Kommandozeile die Konfiguration von Tastenkürzeln exportieren und auch wieder importieren.

Dazu erstellt erst das folgende Kommando

```
dconf dump /org/cinnamon/
  desktop/keybindings/
  >tastenkombis.dconf
```

die Sicherungsdatei, die sich dann auf dem Zielsystem mit Gnome oder Cinnamon mit

```
dconf load /org/cinnamon/
  desktop/keybindings/
  <tastenkombis.dconf
```

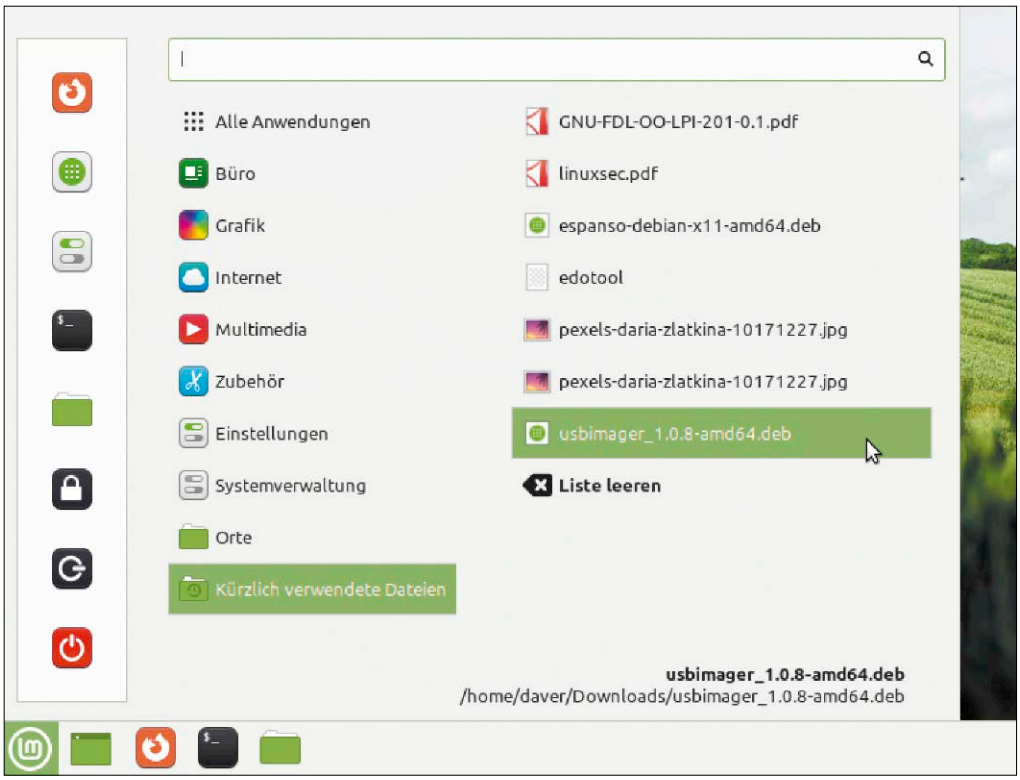
wieder einlesen lässt. -dw

Cinnamon: Dateien schnell finden

Wohin ist wohl der Download von gerade eben verschwunden? Die Suche über den Dateimanager kostet Zeit und Klicks. In Cinnamon sind vermisste Dateien schnell gefunden.

Es ist einer der Vorzüge von Cinnamon, die naheliegenden Aktionen intuitiv bereitzuhalten. So gibt es im Anwendungsmenü unten links den Punkt „Kürzlich verwendete Dateien“, der eine Liste der geöffneten oder her-

untergeladenen Dateien behält. Beim Darüberfahren mit der Maus zeigt jeder Eintrag unten den Speicherort an, was besonders nützlich ist, wenn man mit anderen Dateimanagern oder im Terminal darauf zugreifen will. Wie lange Dateien im Gedächtnis von Cinnamon bleiben sollen, regeln die Einstellungen unter „Datenschutz“: Statt den voreingestellten sieben Tagen kann der Verlauf unbegrenzt verlängert oder auch abgeschaltet werden. **-dw**



Erinnerung an Dokumente und Dateien: Der Verlauf in Cinnamon zeigt ganz unten rechts beim Darüberfahren den Speicherort einer zuvor verwendeten Datei.

Cinnamon: KDE-Connect nutzen

KDE-Anwender haben mit KDE-Connect eine formidable Desktopkomponente, um Android-Geräte für den Datenaustausch mit KDE Plasma zu verbinden. Andere Desktopumgebungen hinken in diesem Punkt hinterher. Cinnamon ist eine erfreuliche Ausnahme, denn es gibt jetzt eine Desktoperweiterung für KDE-Connect.

KDE-Connect ist zwar eine KDE-Komponente, steht aber über die Ubuntu-Paketquellen auch in Linux Mint zur Installation bereit. Dabei werden einige Pakete von KDE-Plasma und Qt als Abhängigkeiten mitinstalliert, allerdings kein komplettes KDE-Plasma.

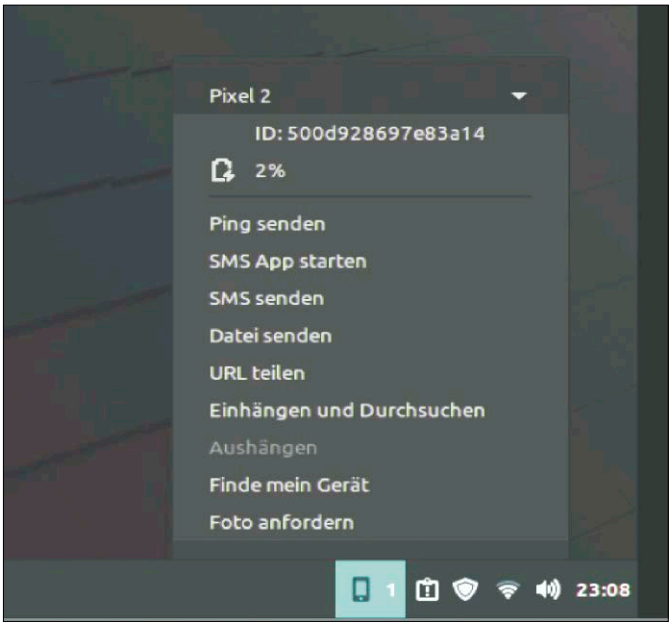
Die Gesamtgröße der Pakete bleibt mit 150 MB im vertretbaren Rahmen, zumal KDE-Connect enorm nützlich ist. Los geht’s mit der Installation der Pakete im Terminal:

```
sudo apt install
kdeconnect -no-install-recommends
```

Nach der Einrichtung ist eine erneute Anmeldung bei Cinnamon nötig. Dann geht es mit einem Rechtsklick auf die Leiste zu „Applets → Herunterladen“. Über das Suchfeld finden Sie das „KDEConnect Applet“. Es muss anschließend im Dialogfenster zu den Applets noch unter „Verwaltung“ mit „Hinzufügen“ aktiviert werden. Zur Verbindung mit dem Android-Gerät muss dort die KDE-Connect-App installiert sein (*https://play.google.com/store/apps/details?id=org.kde.kdeconnect_tp*). Starten Sie auf dem Linux-Mint-Rechner mit der Eingabe

```
kdeconnect-settings
```

den Einstellungsdialog. Bei unseren Tests war es nötig, auf dem Android-Smartphone in der KDE-Connect-App den Rechner mit „Ein neues Gerät verbinden → Geräte nach IP-Adresse hinzufügen“ aufzunehmen, damit dieser sichtbar wurde. KDE-Connect liefert zahlreiche Module mit, die mit einer Ausnahme alle mit der Cinnamon-Erweiterung laufen:



Hallo, Android: Die Cinnamon-Erweiterung KDE Connect Applet stellt zusammen mit den KDE-Komponenten eine Verbindung zu Android-Geräten her.

Die „Ferneingabe“ zur Steuerung des Mauszeigers per Touchscreen auf dem Android-Gerät funktioniert in Cinnamon aktuell noch nicht. **-dw**

Verschiedene Desktoptipps: Von Auto-Log-in bis X-Tile

Die folgenden Desktoptipps funktionieren meist unter mehreren Desktops und sind inhaltlich eine bunte Mischung, die für jeden Linux-Nutzer etwas Interessantes bieten sollte.

Styli.sh: Hintergründe per Script

Tolle Hintergründe gibt es ohne Zahl. Und wer regelmäßig von einem neuen, ansprechenden Bild unter Linux begrüßt werden will, kann dazu das Bash-Script Styli.sh zum automatischen Download verwenden. Es sucht bekannte und sicherheitspolitisch unverfängliche Wallpaper-Webseiten wie Unsplash ab und bietet dabei eine englischsprachige Suche nach gewünschten Motiven. Unterstützung finden Gnome, KDE sowie XFCE. Das Tool läuft nicht nur nach einem manuellen Aufruf, sondern auch als Cronjob.

Bei Styli.sh handelt sich tatsächlich nur um ein schlankes Shell-Script, das außer den Programmen wget (Download), feh (Darstellungsprogramm) und zur Installation git nichts weiter verlangt als eine Internetverbindung. In Debian/Ubuntu sind die Pakete mit

```
sudo apt install git wget feh
```

in einem Terminalfenster schnell installiert und die Installation von Styli.sh ist mit diesem Kommando erledigt:

```
git clone https://github.com/thevinter/styli.sh
```

Der Befehl holt das Script und die Dokumentation in das neu angelegte Unterverzeichnis „styli.sh“. Von dort aus ist das Script auch schon einsatzbereit. Der manuelle Aufruf

```
styli.sh/styli.sh -h
```

zeigt einen Hilfetext mit allen Parametern an. Es gibt für Gnome den Schalter „-g“, für KDE ein „-k“ und XFCE erwartet „-x“. Für eine Suche nach einem Motiv dient die Option „-s [Begriff]“. Um nun beispielsweise unter XFCE ein zufälliges Bild von Bergen anzuzeigen, dient dieser Aufruf:

```
styli.sh/styli.sh -x -s "berge"
```

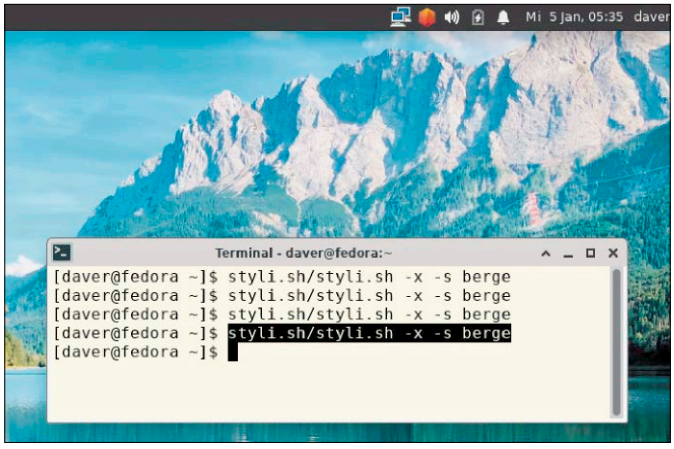
In Verbindung mit Cron kann Styli.sh zu gewünschten Zeitpunkten oder in Intervallen das Hintergrundbild wechseln. Der Befehl

```
crontab -e
```

öffnet im Terminal den Editor für Cronjobs und die Zeile

```
@hourly [Pfad]/styli.sh -x
```

wechselt stündlich den Hintergrund auf ein zufälliges Motiv. Für den Platzhalter „[Pfad]“ muss der absolute Pfad zum Script eingetragen werden. -dw



Das Shell-Script Styli.sh tapeziert ein neues Hintergrundbild auf den Desktop von Gnome, KDE und XFCE. Es kann Bilder nach Größen und Themen finden.

Auto-Log-in: Automatische Anmeldung

Auf Desktopsystemen mit einem einzigen Benutzerkonto erscheint die Anmeldung als unnötige Fleißarbeit. Auch auf Laptops, deren Daten durch Komplettverschlüsselung mit Cryptsetup/Luks2 geschützt sind, ist automatische Anmeldung kein unmittelbares Sicherheitsrisiko. Die Einstellungen, welche auf den verschiedenen Desktopumgebungen beziehungsweise den Displaymanagern (Anmeldebildschirm) zum automatischen Log-in eines Benutzers zu treffen sind, unterscheiden sich deutlich.

Gnome: Auf dieser Desktopumgebung führt der Punkt „Einstel-



Sofort zum Desktop: Cinnamon ist einer jener Desktops, die Lightdm als Display-Manager verwenden, aber trotzdem eine Menüfunktion zum Auto-Log-in anbieten.



Desktops mit Lightdm zum automatischen Log-in konfigurieren: Bei XFCE, LXQT und LXDE ist es nötig, die automatische Anmeldung über diese Datei zu aktivieren.

lungen“ in der Anwendungsübersicht und dann „Benutzer“ zur Konfiguration einer selbständig ablaufenden Anmeldung. Erst ist hier mit „Entsperren“ eine Authentifizierung mit dem sudo-Passwort nötig, bevor dann der Kippschalter „Automatische Anmeldung“ selbige einschaltet.

Exkurs zu gespeicherten Passwörtern in Gnome & Co: Linux-Systeme sind für den Mehrbenutzerbetrieb ausgelegt. Deshalb bieten Gnome und darauf basierende Desktops einen Schlüsselbund als Passworttresor, in dem gespeicherte Kennwörter von Programmen untergebracht sind. Nach der Anmeldung wird der Safe im Hintergrund mit dem eingegebenen Passwort geöffnet – der Anwender bekommt davon nichts mit. Bei automatischer Anmeldung ohne Passwort bleibt der Schlüsselbund aber geschlossen. Dies macht sich dann bemerkbar, wenn ein Programm wie der Netzwerkmanager oder Dateimanager Zugriff auf gespeicherte Passwörter verlangen. In Gnome & Co. muss man daher zusätzlich unter „Passwörter und Verschlüsselung“ nach einem Rechtsklick auf „Anmeldung → Passwort ändern“ ein leeres Passwort definieren. Andernfalls wird der Schlüsselbund, der sonst bei der Anmeldung geöffnet wird, jedes Mal nach dem Kennwort fragen – was der Vereinfachung durch automatische Anmeldung diametral widerspräche.

KDE: In den Systemeinstellungen geht es zu „Anmeldebildschirm (SDDM) → Verhalten“ und dann auf das Feld unter „Automatisch anmelden“, um den Benutzer für den Log-in zu aktivieren. Es zeigt sich dann ein ähnliches Problem wie unter Gnome, nämlich dass KDE den Passwortspeicher nicht automatisch öffnet. Im KDE-Menü ist aber das Problem über „KDE-Passwortspeicher → Passwortverwaltung starten → Passwort ändern“ leicht zu lösen. In dieser Passwortabfrage trägt man dann ein leeres Kennwort ein.

Cinnamon: Auf dem Vorzeigedesktop von Linux Mint bietet das Anwendungsmenü unter „Systemverwaltung → Anmeldefenster“ alle Einstellung zum Log-in. Dabei wird auch schon gleich das sudo-Passwort abgefragt. Unter „Benutzer → Automatische Anmeldung“ gibt es ein Feld namens „Benutzername“, welches den Namen des Kontos zum automatisierten Log-in annimmt. Cinnamon irritiert hier durch ein fehlendes „OK“ oder einen Bestätigungsbutton. Tatsächlich genügt es aber, den Dialog einfach wieder zu schließen, um die Einstellung zu aktivieren.

Mate: Hier gehen die Linux-Distributionen unterschiedliche Wege. In Mint, Fedora und Manjaro mit Mate ist der Weg genau wie bei Cinnamon. In Ubuntu Mate gibt es aber einen Unterschied, denn dort ist die Einstellung in „Benutzer und Gruppen → Passwort → Ändern → Nicht bei der Anmeldung nach einem Kennwort fragen“ untergebracht.

Budgie: Die Vorgehensweise ist exakt wie unter Gnome.

XFCE, LXQT, LXDE: Diese schlanken Desktops liefern keinen eigenen Display-Manager zur Anmeldung mit, sondern nutzen zumeist den von der Linux-Distribution vorgegebenen Lightdm. Damit hier der Auto-Log-in klappt, muss im Verzeichnis „/etc/lightdm/lightdm.conf.d“ die Konfigurationsdatei „12-autologin.conf“ erstellt werden. Dies erledigt der Befehl

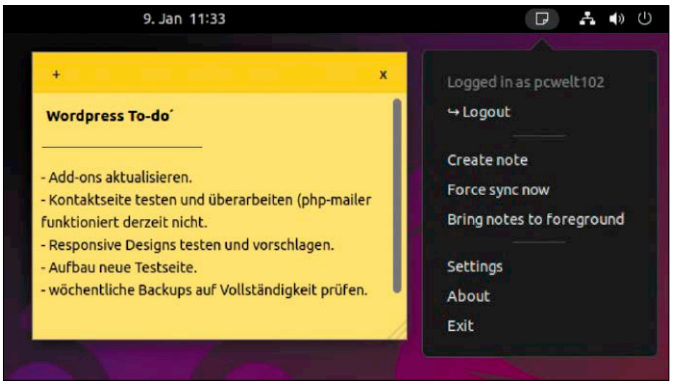
```
sudo nano /etc/lightdm/
  lightdm.conf.d/
  12-autologin.conf
```

mit Hilfe des Editors Nano. Die Datei erhält nun die folgenden zwei Zeilen, wobei der Platzhalter „Benutzer“ dem tatsächlichen Benutzer entsprechen muss:

```
[SeatDefaults]
autologin-user=Benutzer
```

Nach dem Speichern der Datei ist der Auto-Log-in aktiv. Will man zu einem späteren Zeitpunkt die automatische Anmeldung nicht mehr haben, so genügt das Löschen der Datei. **-dw**

Eversticky: Notizen mit Synchronisierung



Nichts vergessen! Eversticky ist ein Notizprogramm für Linux-Desktops, das die Notizen mit Evernote auf mehreren Rechnern synchronisiert.

Für Notizen und Erinnerungen legen viele Anwender kurzerhand eine Textdatei auf dem Desktop ab, die bei der Rückkehr zum Rechner gleich ins Auge fällt. Das Programm Eversticky erlaubt es, kleine gelbe Notizzettel auf die Arbeitsfläche zu „kleben“, die sich über den Dienst Evernote (*https://evernote.com*) zwischen mehreren Systemen und Apps abgleichen lassen. Eversticky funktioniert auch mit den kostenlosen Evernote-Accounts, die Notizen auf maximal zwei Geräten synchron halten.

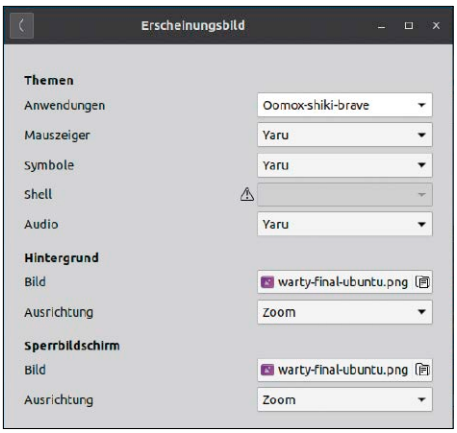
Das Linux-Tool Eversticky (für alle Desktops) hat mit der Firma hinter Evernote nichts zu tun, sondern ist ein Open-Source-Programm eines unabhängigen Entwicklers.

Es steht im Quelltext sowie fertig kompiliert als DEB-Paket für Debian ab Version 11 und Ubuntu 20.04 in 64 Bit auf Github bereit (*https://github.com/itsmejoeeey/eversticky*).

Nach dem Download des DEB-Pakets installiert es der folgende Befehl mit allen nötigen Bibliotheken aus den Standard-Paketquellen:

```
sudo apt install ./
  eversticky_0.95.2-1_
  amd64.deb
```

Danach geht es zur ersten Konfiguration auf den Eintrag „Evernote“ im Anwendungsmenü und zunächst zur Anmeldung auf Evernote und dann zur Autorisierung, dass das Programm auf den Account zugreifen darf. Ohne einen Account ist das Programm nicht nutzbar. Danach ist Eversticky aber auch schon einsatzbereit. In der Leiste klappt ein Klick auf das Notizsymbol das Menü zum Erstellen von Notizen und Synchronisieren aus. **-dw**



Neues Theme anwenden: Diese Aktion ist bei jedem Desktop unterschiedlich. In Gnome ist dafür das Tool Gnome-Tweak unerlässlich.

Oomox: GTK-Themes erstellen

Eigene Themes, also alternative Gewänder für den Desktop und die Anwendungen, gehören ab Gnome 42 nicht mehr zu den angebotenen Möglichkeiten dieser Arbeitsumgebung. In Ubuntu 21.10 und 22.04 ist es aber weiterhin möglich, dem Gnome-Desktop ein eigenen Aussehen zu verpassen. Und auch XFCE, Cinnamon, Mate und Budgie verwenden weiterhin flexible GTK3-Themes.

Das Programm Oomox hilft dabei, vorhandene Themes anzupassen und neue zu erstellen. Dabei macht es die grafische (englischsprachige) Anwendung einfach, Farben und Symbole zu verändern. Denn es gibt auch vorgefertigte Sets, um einem Theme mit wenigen Klicks ein anderes Farbschema zu verpassen. Oomox liegt nicht in den Paketquellen der großen Linux-Distributionen, aber für Debian und Ubuntu liefert der Entwickler ein komfortables DEB-Paket. Es findet sich auf *https://github.com/themix-project/oomox/releases/tag/1.13.3* unter „Assets“ zum Download, wobei für aktuelle Systeme die Datei „oomox_1.13.3_18.10+.deb“ benötigt wird. Folgender Befehl im Terminal installiert dann das Programm und bezieht dabei die weiteren benötigten Bibliotheken:

```
sudo apt ./
  oomox_1.13.3_18.10+.deb
```

Nach dem Start präsentiert Oomox eine grandiose Zahl an Beispielthemes, links in einer Liste nach den jeweiligen Machern geordnet.

Besonders einige Themes mit sehr knalligen Farben sind nicht komplett gelungen, aber unter „Gnome Color: Shiki“ gibt es auch dezente Farben.

Im mittleren Fenster erlaubt ein Editor mit Farbwähler die weitere Anpassung des jeweils gewählten Sets und ganz rechts zeigt eine schmale Leiste eine kleine Vorschau.



Farbliche Feinabstimmung oder ganz was Neues: Oomox liefert fertige „Presets“ zur Gestaltung von GTK3-Desktops und kann auch einzelne Elemente einfärben.

Theme anwenden: Zuerst geht es in Oomox auf die Schaltfläche „Export Theme“. Für die üblichen Desktops ist die Standardeinstellung „Generate theme only for the current GTK-version“ passend, für Linux Mint mit Cinnamon gibt es unten einen separaten Menüpunkt. Oomox legt das neu erzeugte Gewand dann im Verzeichnis für benutzerdefinierte Themes ab. Die Anwendung unterscheidet sich in den Einstellungen der Desktops und Gnome verlangt dazu nach dem Tool Gnome-Tweaks („Optimierungen“), das mit

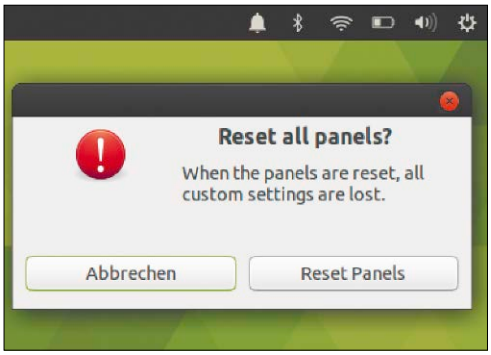
```
sudo apt install gnome-
  tweaks
```

flott nachinstalliert ist.

In den Gnome-Tweaks finden sich die exportierten Themes dann mit ihrem jeweiligen Namen unter „Erscheinungsbild → Themen“. **-dw**

Mate: Leisten bei Fehlern zurücksetzen

Der Mate-Desktop ist als Nachfolger von Gnome 2 so anpassungsfähig wie dieser, da viele Themes und Apps vom alten Gnome portiert wurden. Allerdings ändert sich Mate in Ubuntu recht schnell, da diese Distribution das primäre Linux-System einiger tonangebender Mate-Entwickler ist. Aktuell ändert sich gerade das Benachrichtigungssystem im Infobereich. Nach Aktualisierungen leidet Mate deshalb in den neueren Ubuntu-Ausgaben ab 20.04 an nicht mehr ganz funktionstüchtigen Systemleisten.



Standardleisten statt Scheibenkleister: Die Leisten von Ubuntu Mate sind derzeit in einer Umbauphase. Dieser Menüpunkt hilft dabei weiter, defekte Einträge zu entfernen.

Es ist im Problemfall nicht notwendig, zu einer Standardkonfiguration des Mate-Desktops zurückzukehren. Denn die Leisten sind für sich schnell auf die Standards zurückgesetzt, die dann auch nach Paketupdates und Upgrades der Distributionen wieder funktionieren. Dazu genügt ein Rechtsklick auf eine Leiste und der Klick auf die Option „Reset all panels“ (Ubuntu Mate 20.10) beziehungsweise „Leiste zurücksetzen“ (Ubuntu Mate 20.04 und andere Distributionen). Es kann vorkommen, dass Mate gar keine Leisten mehr anzeigt und somit auch kein Anwendungsmenü, das speziell in Ubuntu Mate 20.10 instabil wurde. In diesem Fall hilft der Dialog Alt-F2 zum Ausführen von Programmen und der Start des Terminals mit *mate-terminal*. Hier wiederum sorgt der Aufruf

```
mate-panel --reset
  --replace
```

für die Rückkehr der Panels zu den Standardeinstellungen. **-dw**

Java-Anwendungen: Passend skalieren

Meist sind Java-Programme plattformübergreifend und nutzen als grafische Anwendung ihre eigenen Toolkits für grafische Elemente, beispielsweise Swing, AWT oder Java FX. Auf Monitoren mit sehr hohen Auflösungen (Hi-DPI) skalieren die Oberflächen dieser Anwendungen dann nicht passend zum nativen Linux-Desktop.

Bleiben die Fenster von Java-Anwendungen zu klein, so kann man auf dem Linux-Desktop nachhelfen, um einen gewünschten Vergrößerungsfaktor zu vorzugeben. Das gelingt bei Java-Anwendungen mit dem Toolkit Swing und AWT über die Umgebungsvariable „GDK_SCALE“, die mit

```
GDK_SCALE=2 java -jar
  [Programm]
```

vor den Aufruf des Java-Programms gesetzt wird. Dieses Beispiel mit Wert „2“ skaliert die grafischen Elemente auf die doppelte Größe, aber es sich auch andere ganzzahlige Faktoren möglich.

Wenn das Ergebnis zur Monitorauflösung passt, bringt man diese Umgebungsvariable am besten in der Datei „~/.profile“ im Home-Verzeichnis unter. Dazu öffnen Sie die Datei „~/.profile“ im eigenen Home-Verzeichnis in einem Editor:

```
nano ~/.profile
```

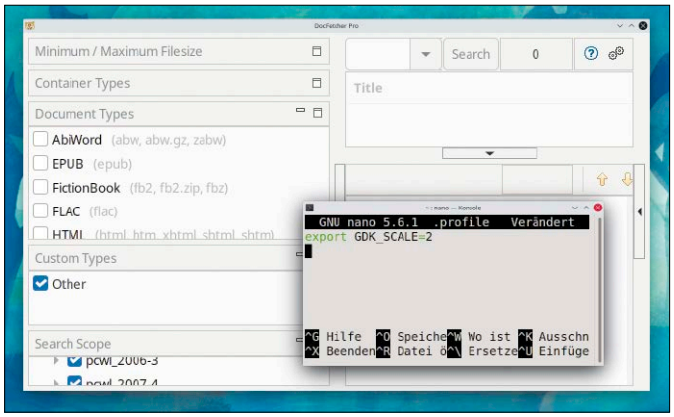
In Debian, Ubuntu und Co. existiert die Datei bereits, unter Fedora, Arch Linux, Manjaro und anderen erstellt man diese kurzerhand neu. An das Ende der Datei kommt nun mit

```
export GDK_SCALE=2
```

die Skalierungsgröße, die ab der nächsten Anmeldung gültig ist. Einige Java-Programme mit dem Java-FX-Toolkit ignorieren diese Einstellung und bei diesen Anwendungen ist es nötig, den Vergrößerungsfaktor beim Programmaufruf auf diese Weise anzugeben:

```
java -Dglass.gtk.
  uiScale=2.0 -jar
  anwendung.jar
```

Dieser Aufruf bringt Java FX dazu, grafische Elemente doppelt so groß anzuzeigen. **-dw**



Java-Programme auf hochauflösenden Bildschirmen: Die gesetzte Umgebungsvariable skaliert die Swing- und AWT-Oberfläche grafischer Java-Apps auf die doppelte Größe.

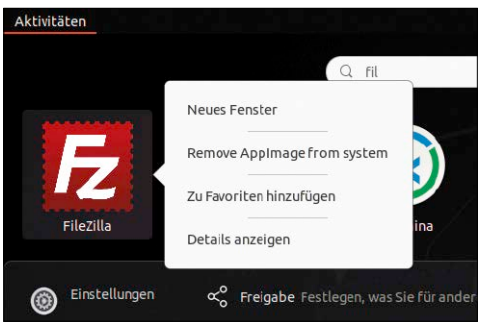
Appimages: Bessere Desktopintegration

Appimages für Linux, die ein Programm samt aller benötigten Bibliotheken in ein Paket packen, sind eine praktische Lösung – insbesondere für Software, die in den Standard-Paketquellen nicht erreichbar ist. Anders als bei Snaps oder Flatpaks ist bei Appimages keinerlei Systemballast nötig. Die universellen Appimages haben aber das Problem, sich in Desktopumgebungen nicht optimal zu integrieren.

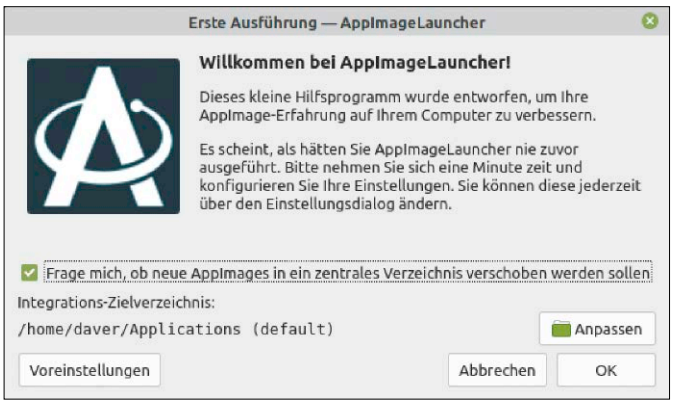
Für die lückenhafte Desktopeinbindung von Appimages liefert das Programm Appimage-Launcher einigen Kitt, der für engere Integration sorgt. Es läuft im Hintergrund als Dienst von Systemd und schaltet sich ein, wenn in der Desktopumgebung eine Appimage-Datei gestartet wird. Beim ersten Aufruf eines Appimages meldet sich der Launcher mit einem Dialogfenster, der das Verschieben der Datei in ein zentrales Verzeichnis anbietet. Danach kann man wählen, ob das Appimage nur einmal ausgeführt werden soll oder man es mit dem Button „Integrieren und ausführen“ in den Desktop mit Eintrag im Anwendungsmenü einbinden will. Der Appimage-Launcher fügt zudem ein Kontextmenü zu den so integrierten Appimages hinzu, um sie per Rechtsklick einfach wieder vom System zu entfernen. Das Programm ist komplett nach Deutsch übersetzt.

Der Appimage-Launcher liegt auf der Github-Seite des Entwicklers (*https://git.io/JKlso*) als DEB- und RPM-Paket für verschiedene Linux-Systeme vor. Für Ubuntu gibt es auch ein PPA als inoffizielle Paketquelle zur Installation und automatischen Aktualisierung über den Paketmanager. Die Terminalbefehle

```
sudo add-apt-repository
  ppa:appimagelauncher-
  team/stable
sudo apt update
```



Eingebundenes Appimage: Der Appimage-Launcher legt auf Wunsch einen Eintrag im Anwendungsmenü an. Ein Kontextmenüpunkt kann das Appimage-Paket auch wieder entfernen.



Fängt Klicks auf Appimages ab: Nach der Installation läuft der Appimage-Launcher als Systemd-Dienst und wird beim ersten Aufruf eines Appimages aktiv.

nehmen das PPA auf, das für alle Ubuntu-Versionen passende Pakete liefert.
Der Befehl

```
sudo apt install appimagelauncher
```

installiert dann den Appimage-Launcher und startet dabei auch gleich den zugehörigen Systemd-Dienst. **-dw**

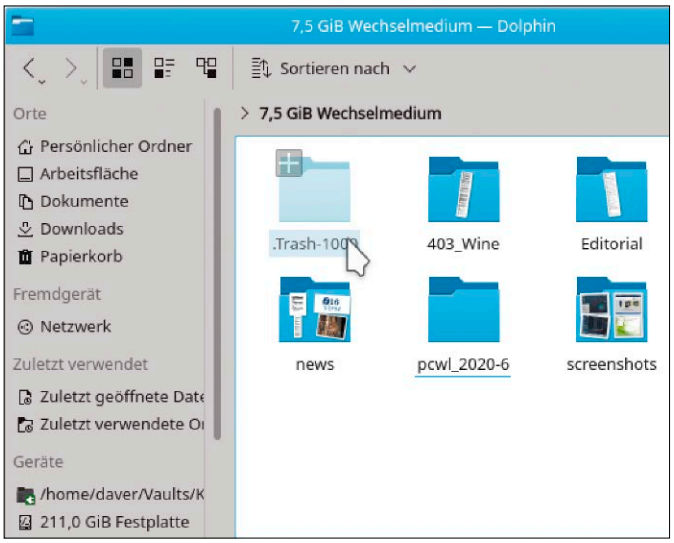
Terminal: F10-Taste freigeben

Es gibt in den Terminals der meisten Desktopumgebungen kaum etwas Nervigeres als das vorkonfigurierte Verhalten der F10-Taste. Ein Druck darauf öffnet die Menüleiste des Terminalfensters und funktioniert deshalb nicht als Hotkey in wichtigen Programmen wie dem Dateimanager Midnight Commander oder dem Prozessmonitor Htop.
Wer oft im Terminal unterwegs ist und den F10-Hotkey für die Terminalprogramme benötigt, muss notgedrungen in der Terminalanwendung die Tastenbelegung ändern. Die Einstellung verbirgt sich in den unterschiedlichen Desktopumgebungen jeweils an einer anderen Stelle. In allen Fällen ist aber die F10-Tastenbelegung über den richtigen Menüpunkt leicht zu deaktivieren. Wo dieser in den Desktopumgebungen jeweils zu finden ist, zeigt folgende Übersicht. Die Desktops KDE Plasma und LXQT verlangen übrigens nach keiner Änderung, denn in deren Terminalmenüs ist F10 nicht vorbelegt.

Gnome, Cinnamon und Budgie: Alle diese Desktopumgebungen verwenden das Gnome-Terminal. Dort zeigt das Menü „Bearbeiten → Einstellungen → Allgemein“ den einschlägigen Punkt „Menütastenkombination aktivieren (Vorgabe: F10)“ an. Diese Option schalten Sie einfach ab.
XFCE: Etwas tiefer ist die Option in den Menüs des Terminals von XFCE vergraben. Dort ist im Dialog „Bearbeiten → Einstellungen → Fortgeschritten“ der Punkt „Menütastenkombination aktivieren (Vorgabe: F10)“ untergebracht. Einmal gefunden, genügt ein Klick.
Mate: Im Terminalprogramm dieser Oberfläche findet sich der gesuchte Menüpunkt unter „Bearbeiten → Tastenkombinationen“.
LXDE: Das Lxterminal dieses Desktops zeigt die Belegung der F10-Taste im Menü „Bearbeiten → Einstellungen → Verschiedenes → Tastenkürzel F10 für das Menü deaktivieren“. Der angetroffene Punkt, macht genau, was er verspricht. **-dw**

Dateimanager: Sofort löschen und Papierkorb leeren

Ein großzügig dimensionierter USB-Datenträger oder eine externe Festplatte verweigert unvermittelt, weitere Dateien zu speichern – ganz offensichtlich aus Platzgründen. Nach der Menge der Daten dort, die ein Dateimanager auf dem Speicher anzeigt, sollte aber noch genügend freier Speicherplatz verfügbar sein. Verantwortlich für die fehlende Kapazität ist oft ein gut gefüllter Papierkorb.
Beim Löschen von Dateien in Nautilus unter Gnome oder in Dolphin von KDE Plasma 5 sowie anderer Dateimanager verschieben sich die Löschkandidaten zunächst in den Papierkorb unter „~/. local/share/Trash/files“. Festgelegt und standardisiert hat das Verhalten die Arbeitsgruppe von Freedesktop.org.
Das ist eine gute Lösung für Dokumente aller Art, die man vielleicht doch noch braucht, aber bei richtig großen Dateien wie ISO-Images und Filmen auch nervig. Diese Dateien, wenn wirklich nicht mehr benötigt, sollten sofort gelöscht werden.
Dies funktioniert in allen Dateimanagern auf die gleiche Weise, mit der Tastenkombination Umschalt-Löschen. Auf externen Laufwerken gibt es aber eine konzeptionelle Schwäche: Der Papierkorb liegt nicht an einer zentralen Stelle auf dem System, sondern wird nach dem ersten Löschen einer Datei stets auf dem Datenträger selbst untergebracht, und zwar pro Benutzer des Systems. Trashordner anderer Linux-Systeme mit unterschiedlichen User-IDs werden also beim Leeren des Papierkorbs nicht entsorgt und verbleiben weiterhin auf Wechseldatenträgern. Um den Platz wieder freizubekommen, muss dieses versteckte Verzeichnis manuell gelöscht werden. Der Name des Papierkorb-Ordners lautet „.Trash-[Benutzer-ID]“. In Gnome, Cinnamon, Mate, XFCE, LXDE und LXQT dient die Tastenkombination Strg-H dazu, versteckte Dateisystemobjekte ein- und auszublenden. Dolphin in KDE hört stattdessen auf die Tastenkombination Alt-. (Punkt). **-dw**



Alles anzeigen: Bietet ein USB-Datenträger offensichtlich zu wenig freien Speicherplatz, dann hilft es, die Anzeige versteckter Dateien einzuschalten und den Papierkorb zu überprüfen.

Fenster: Mit X-Tile per Klick alles anordnen

Die meisten modernen Desktops wie Gnome 3, KDE Plasma und Cinnamon unterstützen eine automatische Anordnung von Programmfenstern. Kommt eine Desktopumgebung ohne Platzierungshilfen zum Einsatz, dann bietet das kleine Tool X-Tile einige Hilfestellungen, um Fenster nach einem festen Schema oder einer individuellen Aufteilung auf der Arbeitsfläche anzuordnen.

X-Tile ist bei Arbeiten eine gute Hilfe, die den Desktop mit einer enormen Zahl an Fenstern tapezieren, so etwa bei der Software- und Webentwicklung. Die Installation von X-Tile ist harmlos, da es sich um ein Python-Programm ohne besondere Ansprüche handelt. Auf der Projekt-Webseite *http://www.giuspen.com/x-Tile* bietet der Entwickler ein fertiges DEB-Paket der aktuellen Version 3.3 an, das in Debian/Ubuntu nach dem Download mit dem Terminalbefehl

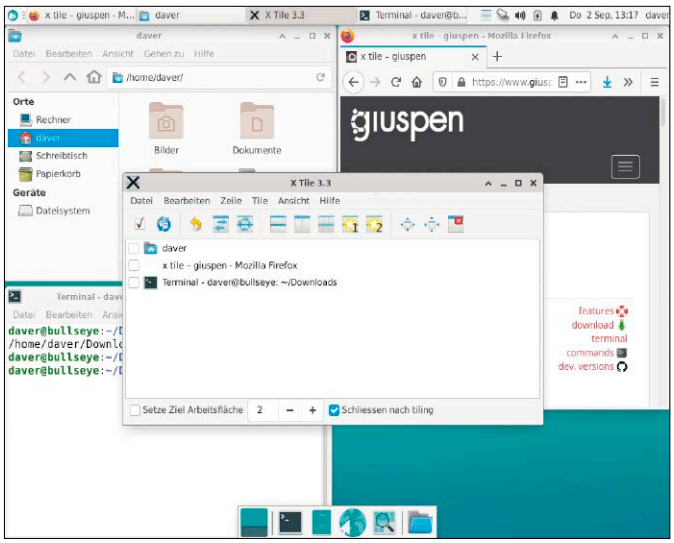
```
sudo dpkg -i x-Tile_3.3-0_all.deb
```

zu installieren ist. Auch ein RPM steht für Fedora, Cent-OS und Open Suse Leap bereit.

Gestartet wird das Programm über seinen Eintrag „Zubehör → X Tile“ im Anwendungsmenü oder direkt über den Aufruf *x-Tile* im Ausführen-Dialog. X-Tile meldet sich mit einem Einstellungsdialog, der eine Liste der geöffneten Fenster und eine Menüleiste mit den möglichen Aktionen anzeigt. Um ausgewählte Fenster nach einem festen Schema anzuordnen, wählen Sie hier die Programmnamen in der Liste aus und gehen dann auf eines der vorgeschlagenen Anordnungs-Schemata unter „Tile“.

Eine individuelle Anordnung ist ebenfalls schnell erstellt, indem Sie die Fenster auf dem Bildschirm manuell anordnen, danach in der Liste von X-Tile markieren und im Menü „Tile → Eigenes Schema (1) setzen“ auswählen.

Wer an X-Tile Gefallen findet, kann in der Autostart-Verwaltung der verwendeten Desktopumgebung einen Eintrag zum automatischen Start des Tools erstellen: Damit X-Tile immer minimiert startet, gibt es in dessen Programmoberfläche unter „Bearbeiten → Voreinstellungen“ die Punkte „Docken zu System Tray“ und die Option „Starte minimiert im System-Tray“. Für die Anordnungen stehen dann Tastenkombinationen bereit, die das Menü „Tile“ auflistet. **-dw**



Quadratisch, praktisch, gut verstaut: X-Tile ordnet geöffnete Fenster per Mausklick über das Kontextmenü im System-Tray nach festen oder individuellen Schemata.

Systemmonitor: Konfigurationstool für Conky

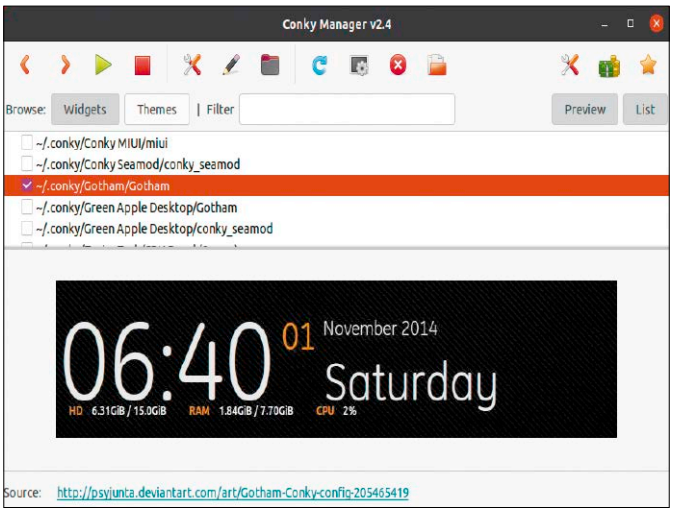
Conky ist ein ansehnlicher Systemmonitor, der kaum Ressourcen benötigt, dezent mit dem Desktophintergrund verschmelzen kann und kein eigenes Programmfenster braucht. Aussehen und angezeigte Sensoren sind nach Herzenslust konfigurierbar – doch das ist eine Herausforderung. Denn alle Optionen für Conky werden in einer komplexen Konfigurationsdatei definiert.

Der Aufwand bei der ersten Einrichtung macht Conky zu einem Tool für fortgeschrittene Anwender. Zahlreiche Versuche, grafische Hilfsprogramme zur einfacheren Konfiguration zu entwickeln, blieben hinter der Entwicklung von Conky zurück und funktionieren nicht mehr. Es gibt aber eine Ausnahme: Das Programm Conky Manager ist ein älteres Tool, das immer noch in einem PPA (externem Repository) für Ubuntu 20.04.3 LTS und Varianten bereitsteht. Es bietet eine Widget-Verwaltung mit grafischen Menüs für die Feineinstellungen des Systemmonitors. Das Tool geht dabei nicht auf die letzten Finessen der Conky-Konfiguration ein. Aber die mitgelieferten Themes liefern einen guten Ausgangspunkt für die weitere manuelle Konfiguration. Das PPA ist mit allen abhängigen Paketen schnell eingerichtet: Mit diesen Befehlen

```
sudo add-apt-repository
  ppa:tomtomtom/conky-
  manager
sudo apt-get update
sudo apt-get install
  conky-manager
```

wird das PPA aufgenommen und die Installation von Conky Manager erledigt.

Der Systemmonitor Conky wird dabei – falls noch nicht vorhanden – auch gleich mitinstalliert.



Konfiguration leicht gemacht: Conky-Infos setzen Lust am Experimentieren voraus. Der Conky Manager liefert aber bereits fertige Widgets für diesen Systemmonitor.

Über die Dash-Übersichtsseite (Gnome) oder über die Anwendungsmenüpunkte „Zubehör → Conky Manager“ startet das Programm. Im Untermenü „Widgets“ der englischsprachigen Oberfläche befindet sich der wichtigste Part der Konfiguration – die Auswahl von Elementen des Systemmonitors. Die Aktivierung eines der Elemente per Klick startet auch gleich die Conky-Anzeige. Um Aussehen, Größe und Position von Elementen anzupassen, gibt es über das Werkzeug-Symbol „Edit Widget“ ein Untermenü. In den „Application Settings“, dem drittletzten Symbol von rechts, kann man Conky mit der gewählten Konfiguration über „General → Run Conky at system startup“ automatisch starten lassen. **-dw**

Hi-DPI: Programme skaliert starten

Gut gepflegte Desktops wie Gnome, KDE Plasma, Cinnamon, Mate und XFCE können inzwischen mit hohen Bildschirmauflösungen und Pixeldichten umgehen und ihre Bedienelemente skalieren, damit diese nicht zu winzig ausfallen.

Diese Einstellungen wirken sich auch auf Programme mit den verbreiteten Toolkits GTK (Gnome) und Qt (KDE) aus. Nicht aber auf Anwendungen, die mit einem weniger verbreiteten Toolkit programmiert wurden. Hier gilt es dann, etwas nachzuhelfen.

Qt-Programme: Unter KDE Plasma machen diese Programme keine Probleme, starten in anderen Desktopumgebungen aber oft zu klein. Der vorangestellte Parameter „QT_SCREEN_SCALE_FACTORS=2“ vor dem Aufruf eines Qt-Programms erzwingt eine Skalierung der grafischen Oberfläche auf die doppelte Größe, etwa bei Virtualbox:

```
env QT_SCREEN_SCALE_
  FACTORS=2 VirtualBox
```

Spotify: Der offizielle Spotify-Client verlangt nach einem zusätzlichen Startparameter, um in doppelter Größe zu starten

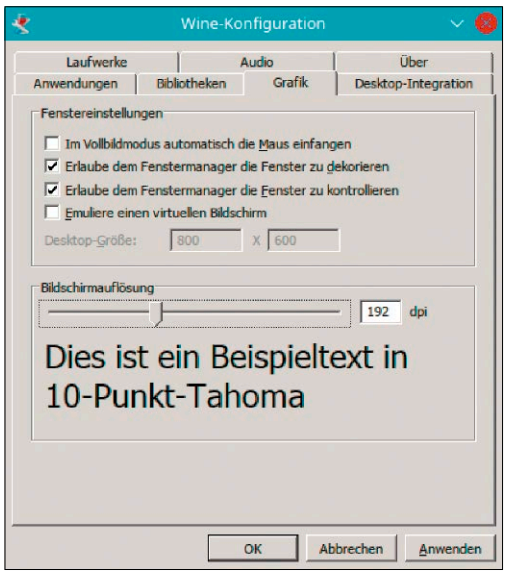
```
spotify --force-device-
  scale-factor=2
```

Wine-Programme: Hier hilft es, die Größe der Menüelemente und der Schrift über die DPI-Einstellungen zu skalieren. Dazu ruft man das Konfigurationsprogramm winecfg auf und stellt den Regler „Bildschirmauflösung“ unter „Grafik“ auf den Wert 168 oder 192 ein, je nach Lesbarkeit auf dem Monitor.

Ältere Spiele: Während Steam inzwischen mit Hi-DPI umgehen kann, ist das bei älteren Spielen nicht der Fall. Wenn diese nicht unter Wine laufen oder die DPI-Einstellung keinen Einfluss hat, hilft es nur, die Bildschirmauflösung temporär herabzusetzen. Unter Xorg, also nicht in Wayland, dient dazu der Befehl xrandr:

```
xrandr -s 1920x1080
```

Dies schraubt die Auflösung auf 1080 p herunter. **-dw**



Nacharbeiten nötig: Programme unter Wine gehören zu den Exoten auf dem Linux-Desktop, die mit Hi-DPI noch nicht umgehen können. Ein manuell gesetzter DPI-Wert hilft bei der Skalierung.

Myxer: Alternative Lautstärkeregelung

Der Soundserver Pulse Audio ist in den meisten Linux-Distributionen für die Steuerung der Klangausgabe laufender Anwendungen und das Routing der Audiosignale an die Soundkarte, HDMI-Bildschirme und Bluetooth-Geräte zuständig. Die Audiomixer der verschiedenen Desktopumgebungen unterstützen dabei aber nicht alle Funktionen und sind auch nicht alle in der Übersicht der Soundquellen. Das Tool Myxer ist eine Alternative, die leicht eingerichtet und für alle Desktops geeignet ist.

Die Mixeranwendung liegt auf der Github-Webseite des Entwicklers (*https://github.com/VixenUtils/Myxer/releases*) nicht nur als vorbereitetes DEB-Paket vor, sondern auch als einzelne ausführbare Datei für alle Linux-Systeme mit 64-Bit-Architektur.

Nach dem Download des Programms wird es mit

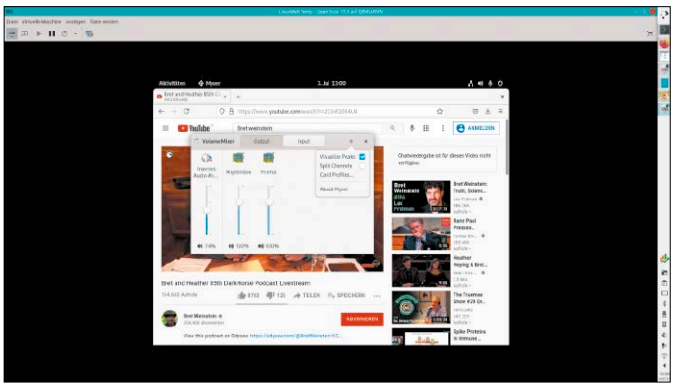
```
chmod +x Myxer
```

ausführbar gemacht und

```
./Myxer
```

ruft die Mixeranwendung auf. Die einfache englischsprachige Oberfläche zeigt übersichtlich unter „Output“ die laufenden Anwendungen mit Klangausgabe und Regler an. Über das Einstellungsmenü rechts oben stehen die anderen Pulse-Audio-Profile zur Auswahl, um beispielsweise Bluetooth und HDMI zu aktivieren.

Der Myxer funktioniert nicht nur mit Pulse Audio, sondern auch mit dem neuen Pipewire-Soundserver, der bereits in Fedora arbeitet. **-dw**



Der Myxer ist eine Mixeranwendung für Pulse Audio und Pipewire, die unter allen Linux-Desktops läuft. Es ist eine vereinfachte und übersichtliche Alternative zu Pavucontrol.

Bwall: Batterieanzeige als Hintergrund

Wie steht es um den Akku? Wer nach einer charmanten Anzeige des Ladestatus eines Laptops sucht, bekommt mit Bwall ein cleveres Script, welches das Hintergrundbild passend zum Ladezustand anpasst und dabei alle tonangebenden Linux-Desktops unterstützt. Mehr als ein Dutzend vorbereitete Hintergrundbilder sorgen für Abwechslung und passen zu verschiedenen Farbschemata.

Die Zutaten für Bwall sind Kommandozeilenwerkzeuge und in den Standard-Paketquellen aller Linux-Distribution zu finden: Das Tool acpi dient dem Script zur Abfrage des Ladestands und feh zum Setzen des neuen Hintergrundbilds. In XFCE wird zudem das Programm xrandr zur Abfrage der Bildschirmeinstellungen benötigt. Alle diese Komponenten sind in Debian/Ubuntu mit dem Befehl

```
sudo apt install acpi feh
x11-xserver-utils git
```

fix installiert. Danach kann es zur Einrichtung von Bwall gehen, das auf Github (*https://git.io/JcYcY*) zum Download bereitsteht und ein Installations-Script mitliefert. Im Terminal lädt es das Kommando

```
git clone https://github.com/adi1090x/battery-wallpaper.git
```

in das neue Unterverzeichnis „battery-wallpaper“ herunter und wird dort mit

```
cd battery-wallpaper
bash install.sh
```

ausgeführt. Ein manueller Aufruf ist dann mittels

```
bwall -s leaves
```

in einem Terminalfenster möglich und tapeziert das Hintergrundbild im Stil „Leaves“ auf den Desktop, wo es jede Sekunde aktualisiert wird, solange das Script im Terminal läuft.

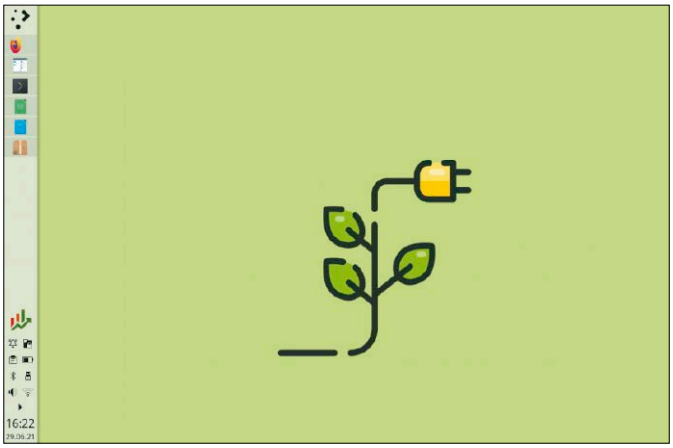
Autostart: Eine Datei für den Autostart ist nicht enthalten und muss manuell erstellt werden. Dazu erstellen Sie zunächst, sofern noch nicht vorhanden, mit dem Kommando

```
mkdir ~/.config/autostart/
```

einen Autostart-Ordner im Home-Verzeichnis. Dorthin kommt dann eine Textdatei namens „bwall.desktop“, die dann folgenden Inhalt

```
[Desktop Entry]
Name=Battery Wallpaper
Comment=Autostart für Bwall
Exec=/usr/bin/bwall -s leaves &
Type=Application
Icon=wallpaper
Categories=Accessories;
```

erhält. -dw



Bwall in Aktion: Solange das Bwall-Script läuft, aktualisiert sich das Hintergrundbild passend zum Ladestatus eines Laptops. Es stellen viele Stile für die Batterieanzeige zur Verfügung.

Schriftarten: Fonts deaktivieren

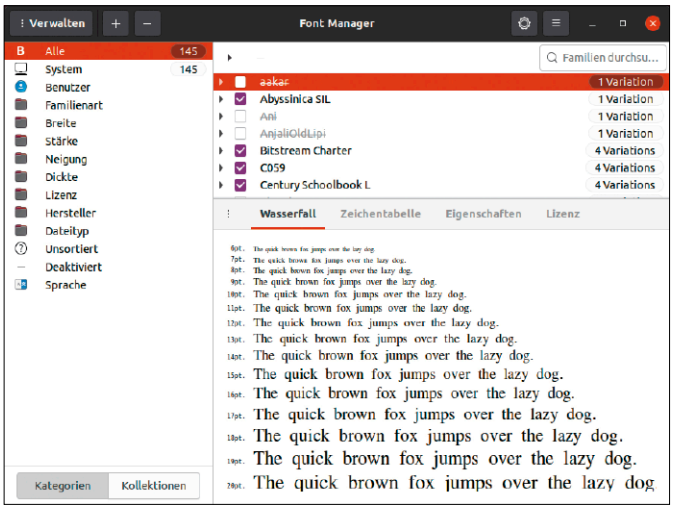
Die meisten Linux-Distributionen sind für ein internationales Publikum gemacht und deshalb bei den mitgelieferten Schriftarten mehr als großzügig. Allein für die Sprachen des indischen Subkontinents sind dutzende Fontdateien vorinstalliert. Bei der Arbeit in Büroprogrammen kann die enorm lange Schriftenliste aber auch unübersichtlich werden und lange Suche nach der passenden Schriftart verursachen.

Eine Auswahl, welche Schriftarten auf dem System benötigt werden, kann nur der Systembenutzer selbst treffen, zumal sich auch die Namen von Schriftarten zwischen den Distributionen erheblich unterscheiden. Auch ist es nicht empfehlenswert, mitgelieferte Fonts gleich komplett über den jeweiligen Paketmanager des Systems zu deinstallieren, weil dann doch einmal Webseiten in fremden Sprachen nicht mehr korrekt dargestellt werden. Besser ist, nicht benötigte Schriftarten nur temporär zu deaktivieren.

Dazu eignet sich auf dem Linux-Desktop das Programm Font Manager. Das Programm findet sich in den Paketquellen der meisten Linux-Distributionen und liefert eine grafische Oberfläche zur Installation und Verwaltung von Fonts. In Debian/Ubuntu ist es mit dem Befehl

```
sudo apt install font-manager
```

flott installiert.



Zu viele Fonts: Linux-Distributionen wie Ubuntu und Fedora haben eine enorme Zahl von Schriftarten vorinstalliert. Der Font Manager kann nicht benötigte Schriftarten ausblenden.

Der Font Manager ist eine komplette Schriftverwaltung und kann unter anderem vorinstallierte Schriftarten per Klick deaktivieren. Nach dem Aufruf des Programms dauert es ein paar Momente, bis es die Fonts eingelesen und jeweils eine Vor-

schau generiert hat. Danach genügt es, einfach den Haken vor dem angezeigten Font im Hauptfenster zu entfernen, um diese Schriftart zu deaktivieren und in Programmen wie Libre Office auszublenden. Dazu sind keine root-Rechte nötig, denn der Font Manager erstellt unter „~/.fontconfig/conf.d“ eine eigene benutzerspezifische Konfigurationsdatei im XML-Format, die als Filter dient.

Genauso einfach sind die Fonts dann später auch wieder reaktivierbar. **-dw**

Qt-Programme: Aussehen ohne KDE konfigurieren

Viele KDE-Programme wie die Fotoverwaltung Digikam und der Dateimanager Krusader sind auch auf Desktops jenseits von KDE Plasma gut zu gebrauchen. Innerhalb anderer Desktopumgebungen sehen KDE-Programme aber nicht immer proper aus, da ihr Aussehen von GTK-Einstellungen übernommen wird. Feineinstellungen und Details fallen dann unter den Tisch.

Neuere KDE-Programme nutzen die Bibliothek Qt5 beziehungsweise Qt6 für ihre grafische Oberfläche. Wenn kein komplettes KDE installiert ist, sondern nur einige ausgesuchte KDE-Anwendungen, dann fehlen die KDE-Konfigurationstools, um die Farbgebung im Detail anzupassen. Trotzdem muss man auch in Gnome oder anderen Arbeitsumgebungen nicht mit wenig ansprechenden Qt-Programmoberflächen vorliebnehmen. Für Debian, Ubuntu, seine Varianten und entfernte Abkömmlinge, aber auch für Fedora und Arch Linux gibt es ein Zusatztool, das sich um das Aussehen von neueren KDE-Programmen kümmern kann: Qt5ct – kurz für „Qt5 Configuration Tool“ kann das Aussehen von KDE-Programmen steuern, auch wenn keine KDE-Komponenten oder eine komplette KDE Plasma 5 installiert sind. Es befindet sich in den Standar-Paketquellen der genannten Distributionen und ist beispielsweise in Debian/Ubuntu mit dem Kommando

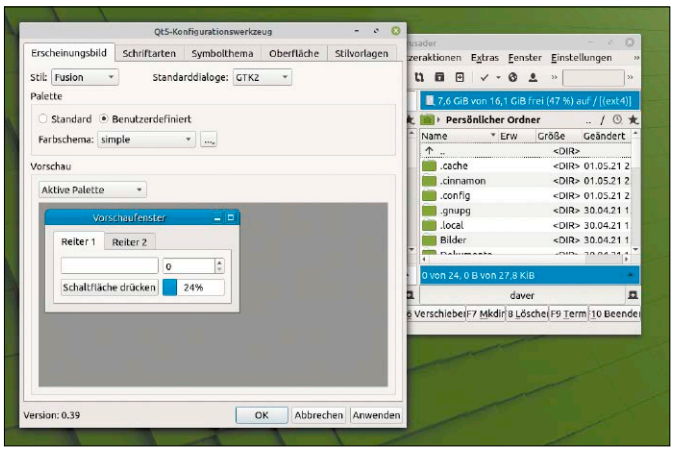
```
sudo apt install qt5ct
```

bei Bedarf einzurichten. Das Tool ist als „Qt5-Einstellungen“ unter den installierten Anwendungen zu finden oder auch per „qt5ct“ über den Ausführen-Dialog. Das Konfigurationswerkzeug ist mit deutschsprachiger Oberfläche ausgestattet und präsentiert einen mehrseitigen Einstellungsdialog zum Aussehen von KDE-Programmen. Ein Schritt fehlt aber noch: Bevor das Tool funktioniert, muss eine Umgebungsvariable definiert werden, die das benutzerdefinierte Qt-Thema für alle KDE-Programme vorgibt. Die folgende Variablendefinition

```
export QT_QPA_
  PLATFORMTHEME="qt5ct"
```

gehört in die Datei „~/.profile“ im Home-Verzeichnis.

Nach dem Speichern der Datei und einer Neuanmeldung am System sind die Qt-Einstellungen aktiv. **-dw**



Kosmetik für Qt-Programme: Auf fremden Desktops müssen KDE-Anwendungen nicht aus dem Rahmen fallen. Das Tool Qt5ct, hier unter Linux Mint, passt das Aussehen an.

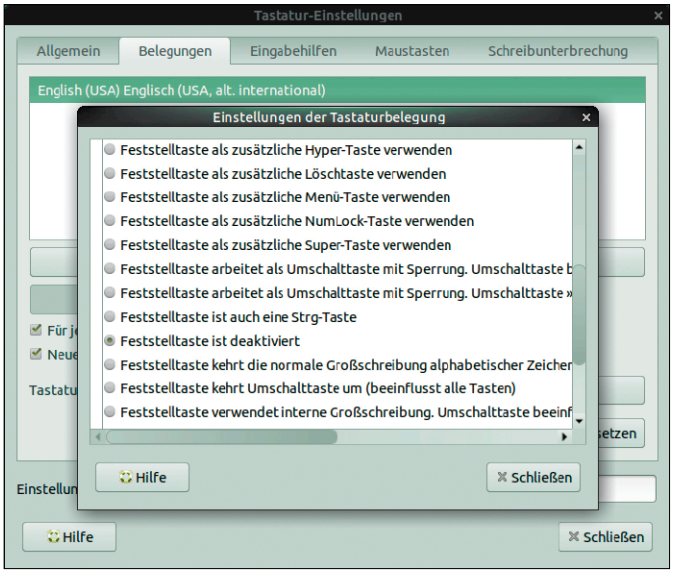
Störende Feststelltaste: Komplett abschalten

Eine der selten betätigten Tasten ist die Feststelltaste (Capslock), aber bei regulären PC-Tastaturen ist die Taste nicht unbedingt im Weg. Lästig ist Capslock aber auf Notebooks mit kompakten Tastaturen, denn dort schalten flinke Finger die Taste oft versehentlich ein.

Über die Desktopumgebung ist es möglich, Capslock komplett abzuschalten. Die Vorgehensweise unterscheidet sich aber je nach verwendetem Desktop:

KDE Plasma 5: KDE ist zuvorkommend und kommt hier deshalb zuerst an die Reihe. Es bietet in den Systemeinstellungen unter „Eingabegeräte → Tastatur → Erweitert“ viele Detaileinstellungen zur Tastenbelegung. Um diese zu nutzen, ist oben erst die Aktivierung der Option „Tastatureinstellungen ändern“ nötig. Unten in der Liste der möglichen Modifikationen findet sich der Eintrag namens „Verhalten der Feststelltaste“ und unterhalb die gesuchte Option „Feststelltaste ist deaktiviert“.

Gnome: In den Optionen zu Tastatur und Tastaturschema gibt es keine Einstellung zur Feststelltaste, aber das externe Einstellungstool Gnome-Tweaks



Feststellung zur Feststelltaste: Diese Taste stört meistens und der Verzicht fällt nicht schwer. Die Desktops Gnome, KDE Plasma 5 und – hier – Mate machen das Deaktivieren einfach.

kommt zu Hilfe. Es muss in den meisten Linux-Distributionen erst noch nachinstalliert werden (der Paketname lautet ebenfalls „gnome-tweaks“). Nach dem Aufruf des Tools liefert dort „Tastatur und Maus → Zusätzliche Belegungsoptionen“ den Schalter „Verhalten der Feststelltaste → Feststelltaste ist deaktiviert“.

Mate: Dieser Desktop ist so anpassungsfreudig wie Gnome der 2er-Serie und hat eine Option zur Stilllegung von Capslock unter „Einstellungen → Hardware → Tastatur → Belegung“. Dort rufen die „Optionen“ ein großzügiges Menü von Detaileinstellungen auf, das auch den Punkt „Verhalten der Feststelltaste → Feststelltaste ist deaktiviert“ anbietet.

XFCE, LXQT und andere: Wenn die verwendete Arbeitsumgebung keine Detaileinstellungen zur Feststelltaste bietet, dann hilft ein Befehl unter Xorg, um diese Taste abschalten:

```
setxkbmap -option
  caps:none
```

Damit man dieses Kommando nicht immer manuell nach dem Start des Desktops eingeben muss, bietet sich dafür ein Autostart-Eintrag an.

In XFCE sind eigene Autostart-Einträge über „Einstellungen → Sitzungen und Startverhalten → Automatisch gestartete Anwendungen“ definierbar. Die Schaltfläche „Hinzufügen“ erstellt den neuen Eintrag, für den Sie einen aussagekräftigen Namen vergeben und dann als Befehl das oben genannte Kommando eintragen. LXQT unter Lubuntu hat unter „Einstellungen → LXQt-Systemeinstellungen → Sitzungskonfiguration einen entsprechenden Konfigurationsdialog. **-dw**

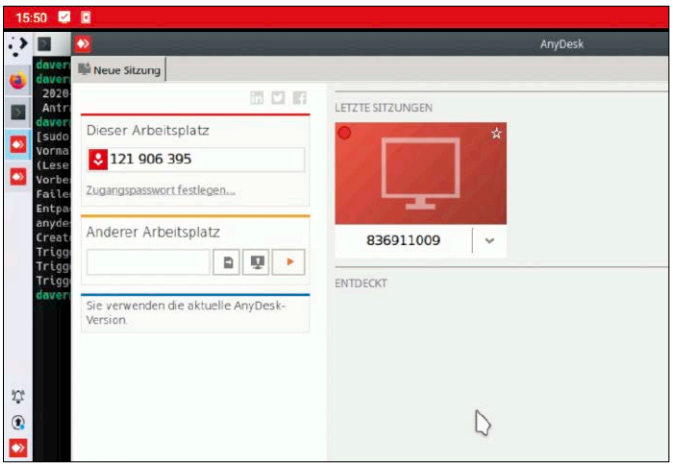
Mate: Kein automatisches Vollbild

Der Window-Manager Marco in Ubuntu Mate ist so voreingestellt, dass sich Programmfenster vergrößern, wenn man sie mit der Maus an den Bildschirmrand verschiebt. Auf kleineren Bildschirmen von älteren Notebooks ist dieses Fensterverhalten eher störend.

Die Abhilfe ist einfach: Mit der Eingabe von

```
gsettings set org.mate.
  Marco.general allow-
  tiling false
```

in einem Terminal schalten Sie die automatische Fensteranordnung über die Bildschirmränder ab. Möchte man die Funktion später wieder aktivieren, dann ersetzt man bei der nochmaligen Eingabe des Konfigurationsbefehls das Argument „false“ durch „true“. **-dw**



Gerne aus der Ferne: In diesem Fall stellt Anydesk auf einem Android-Tablet den Linux-Desktop einer VM bei einem Hoster im Internet dar. Das ist ein sehr nützlicher Service für unterwegs.

Anydesk: Linux-Desktop auf Android-Geräten

Die Fernzugriffssoftware Anydesk gilt als Alternative zu Teamviewer und ist zwar proprietär, aber auch für Linux verfügbar und für den privaten Einsatz kostenlos.

In der neusten Version unterstützt Anydesk sogar Android-Geräte ab Android 7. Diese können damit als Fernsteuerung für Linux-Rechner im LAN oder im Internet dienen. Gerade zur Administration kann es nützlich sein, ein Smartphone oder Tablet mit einer Verbindung zu einem vollwertigen Linux-System dabeizuhaben. Auf diese Weise stehen unter Android dann ein (Remote-)Desktop und die volle Power der Linux-Kommandozeile zur Verfügung. Der Linux-Rechner braucht dazu nicht mal physisch irgendwo zu stehen, es genügt auch eine KVM-Maschine auf einem Linux-Server bei einem Webhoster.

So funktioniert der Aufbau: Auf dem Linux-System installiert man zunächst Anydesk von *https://anydesk.com/de/downloads/linux* über das angebotene DEB- oder RPM-Paket. Die Software liegt derzeit nur für die X86-Plattform für Linux vor, der Raspberry Pi oder andere ARM-Platinen werden nicht unterstützt. Auf dem Android-Gerät erfolgt die Installation von Anydesk über Google Play Store (*https://play.google.com/store/apps/details?id=com.anydesk.anydeskandroid*). Nach dem Start der App ist dann noch das Nachinstallieren eines Plug-ins nötig. Die Verbindung zwischen dem Linux-Rechner und Android erfolgt in Anydesk dann über die angezeigte Verbindungsnummer.

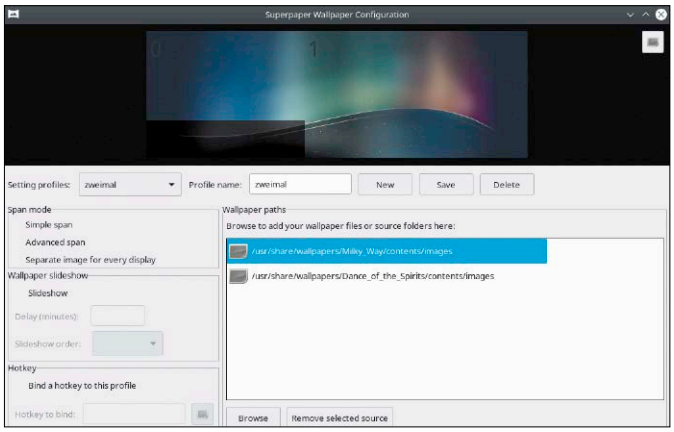
Die Verbindung funktioniert in beide Richtungen. Also lässt sich auch ein Android-Gerät vom Linux-Desktop aus fernsteuern.

Anydesk 6.0.1: Fernsteuerungssoftware im Stil von Teamviewer, plattformübergreifend, deutschsprachig, DSGVO-konform, für private Nutzung kostenlos. Download von Linux-Paketen unter *https://anydesk.com/de/downloads/linux*. **-dw**

Superpaper: Hintergrund für mehrere Monitore

Hier gibt es was zu sehen: Anwender, die auf dem Schreibtisch mehrere Monitore an den Linux-Rechner angeschlossen haben, können mit dem Tool Superpaper ein über alle Bildschirme gespanntes Hintergrundbild zaubern. Es gibt dazu auch ein Kalibrierungswerkzeug, um die Bilder pixelgenau auszurichten. Ein Hintergrund-Wechsler ist ebenfalls mit an Bord.

Superpaper hat bereits Version 2.1 mit zahlreichen Verbesserungen und Fehlerbehebungen erreicht, um unter möglichst vielen Desktopumgebungen zu



Hintergrundbild über mehrere Monitore: Das Konfigurationstool Superpaper erlaubt eine automatische oder pixelgenaue Platzierung von Hintergründen für nahtlose Übergänge.

funktionieren, nicht nur unter den Platzhirschen Gnome und KDE.

Es unterstützt jetzt auch Oberflächen wie Pantheon von Elementary OS und sogar den schlichten, kachelnden Window-Manager i3. In die Standard-Paketquellen der verbreiteten Linux-Distributionen hat es Superpaper noch nicht geschafft. Auf der Webseite (*https://github.com/hhannine/superpaper/releases*) des Entwicklers steht aber ein universelles Appimage zum Download bereit und ein weiteres Appimage speziell für das ältere Ubuntu 16.04. Diese Dateien sind, wie bei Appimages üblich, relativ groß (90 bis 127 MB).

Nach dem Download der passenden Version wird die Datei in ihrem Verzeichnis im Terminal mittels

```
chmod +x *.AppImage
```

ausführbar gemacht und dann mit diesem Befehl

```
./Superpaper-
  2.0.2-x86_64.AppImage
```

gestartet.

Das Programm zeigt eine Einleitung in Englisch und dann die Konfigurationsoberfläche. Deren Optionen sind schnell erklärt: Das obere Feld zeigt die Monitoraufteilung und das Hintergrundbild an. Nach dem ersten Aufruf ist dies noch leer und Sie müssen zunächst das oder die gewünschten Bilder über „Browse“ im Dateisystem zusammensuchen. Dann lassen sich die Bilder auswählen und mit den Optionen „Simple span“ oder „Advanced span“ über alle Bildschirme spannen.

Die zweite Option erlaubt dabei die pixelgenaue Positionierung, während „Simple span“ das Bild automatisch auf alle Monitore verteilt.

Unter „Slideshow“ ist auch eine Diashow mehrerer ausgewählter Bilder möglich. Sind alle Einstellungen getroffen, dann speichern Sie diese als Profil mit einem Namen im Feld „Profile name“ und einem Klick auf „Save“. **-dw**

Espanso: Globale Textbausteine für jeden Desktop

Textbausteine gibt es im Büro- und IT-Alltag zuhauf. Niemand tippt gerne zu viel, vor allem nicht immer das Gleiche. Das in Rust geschriebene Tool Espanso ist ein neues Makrowerkzeug, das mit eingegebenen Abkürzungen vordefinierte Textbausteine einfügt – in jeder Anwendung und auf fast jeder Desktopumgebung. Nur Arbeitsflächen mit Wayland-Unterbau bleiben derzeit noch außen vor.

Die Besonderheit des Makroprogramms sind bereits definierte Variablen, die beispielsweise das aktuelle Datum einfügen. Verspieltere Naturen können auch Emojis damit abrufen und beliebige Textbausteine lassen sich natürlich auch hinterlegen. Der Entwickler von Espanso (*https://espanso.org*) hat bisher eine Linux-Installation unter Debian, Ubuntu und Arch Linux sowie Manjaro vorgesehen. Für Ubuntu gibt es auch schon ein Snap-Paket, das im Handumdrehen mit dem Kommando

```
sudo snap install espanso
  --classic
```

installiert ist. Es gibt aber auch ein DEB-Paket unter *https://git.io/JUm65*, das nach dem Download über den Befehl

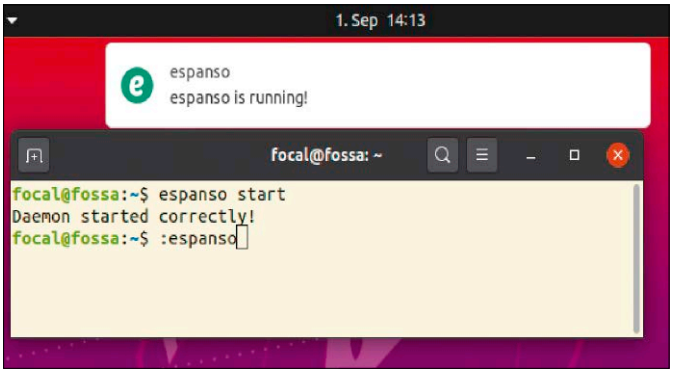
```
sudo apt install ./espan-
  so-debian-amd64.deb
```

samt der weiteren Bibliotheken installiert wird. Das Kommando

```
espanso start
```

startet den Espanso-Dienst im Hintergrund. Die Eingabe von *:espanso:* in einer beliebigen Anwendung ersetzt diesen Demo-Baustein mit „hi there!“. Das Beispiel zeigt, dass die Kürzel stets durch führende und schließende Doppelpunkte zu signalisieren sind.

Die Konfiguration der Textbausteine ist in der Datei „~/.config/espanso/default.yml“ untergebracht. Es handelt sich um eine Datei im YAML-Format, die jeweils eine Abkürzung in der Zeile „trigger“ definiert und dann



Espanso starten: Das Makrotool klinkt sich als Dienst in Systemd ein und läuft dann automatisch im Hintergrund. Die Standardkonfiguration enthält zunächst nur ein paar Demos.

den einzufügenden Text unter „replace“. Die beiden Zeilen

```
- trigger: "lw"
  replace: "LinuxWelt"
```

bewirken also, dass die Eingabe „:lw:“ durch „LinuxWelt“ ersetzt wird. Die englischsprachige Dokumentation unter *https://espanso.org/docs/matches* hat viele weitere Beispiele und sogar Scripts parat. Nach der Änderung der Konfiguration muss Espanso immer mit

```
espanso restart
```

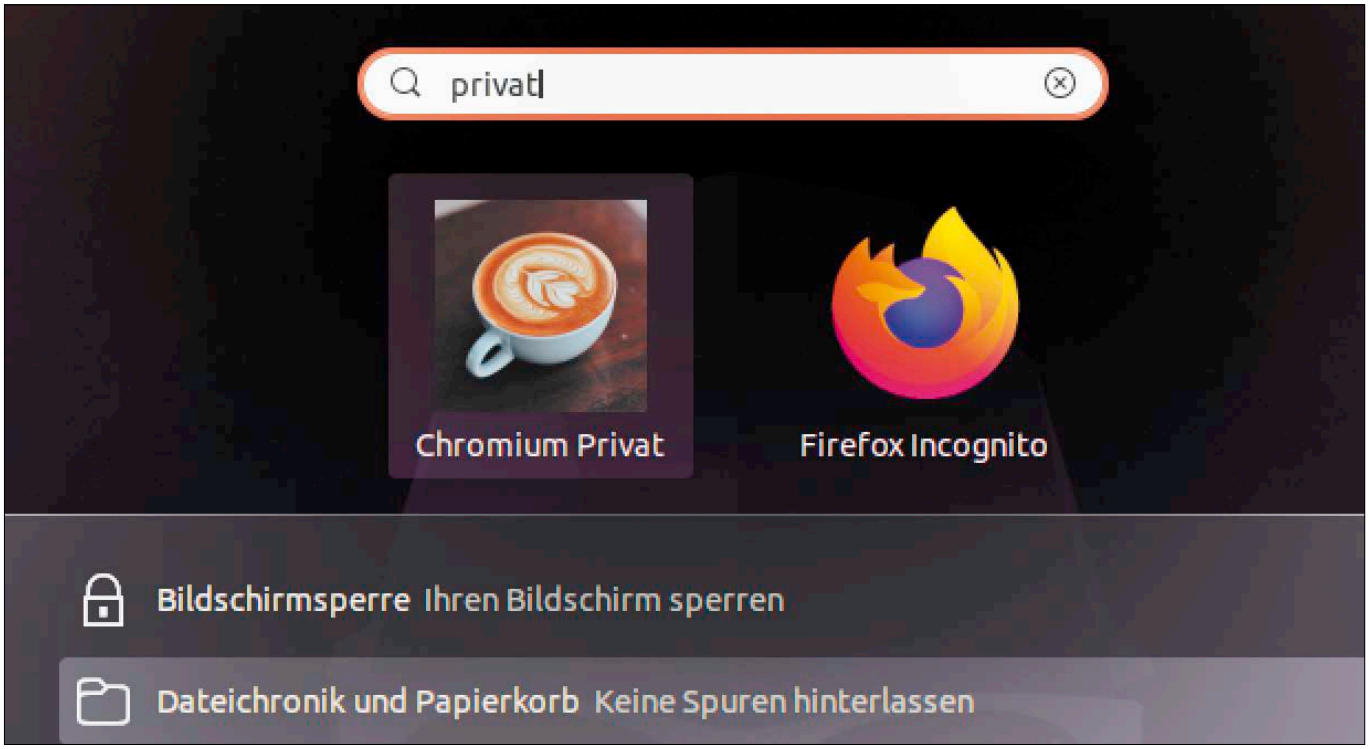
neu gestartet werden. Es gibt auch vorbereitete Konfigurations-Sets, die Ersetzungen als Plug-ins nachrüsten. Einige grundlegende Emojis installiert beispielsweise dieser Befehl

```
espanso install basic-
  emojis
```

und die Seite *https://hub.espanso.org/basic-emojis* listet dazu die Schlüsselwörter zum Abruf auf. **-dw**

Tipps zu beliebten Programmen

Zu den beliebtesten und wichtigsten Programmen zählen der Browser Firefox, der Mailclient Thunderbird und das Office-Paket Libre Office. Zu diesen Tools finden Sie auf den folgenden Seiten besonders viele Tipps und Tricks zur besseren Nutzung.



Inhalt

Browser

76 Browser: Immer im privaten Modus starten
77 Firefox: Lesezeichen für Textabschnitte
77 Firefox: Gespeicherte Passwörter exportieren
78 Webrender: Firefox beschleunigen
78 Chrome/Chromium: Tabs gruppieren
78 Browser: Profildaten komplett im RAM
79 Chrome/Chromium: Angenehmes Lesen
79 Opera: Messenger in Seitenlage
80 Firefox: Importlink aus Lesezeichen entfernen
80 Firefox: Nur geänderte Einstellungen zeigen
80 Webbrowser: Cache vorübergehend abschalten
81 Firefox: Konten im Container
81 Vivaldi: Webseiten in Spalten
82 Firefox: Feedreader im Browser
82 Browser: Webseiten sichern mit Singlefilez
83 Firefox: Lesezeichen prüfen
83 Firefox: Mehrere Spellchecker verwenden

Thunderbird

84 Zeichensatz: Kaputte Mails reparieren
84 Thunderbird: Mail später senden
85 Thunderbird: Wiederkehrende Warnung im Kalender
85 Thunderbird: Schriftgröße anpassen
86 Thunderbird: Signaturen mit HTML
86 Thunderbird: Benachrichtigung mit Birdtray

Audio, Video, Foto

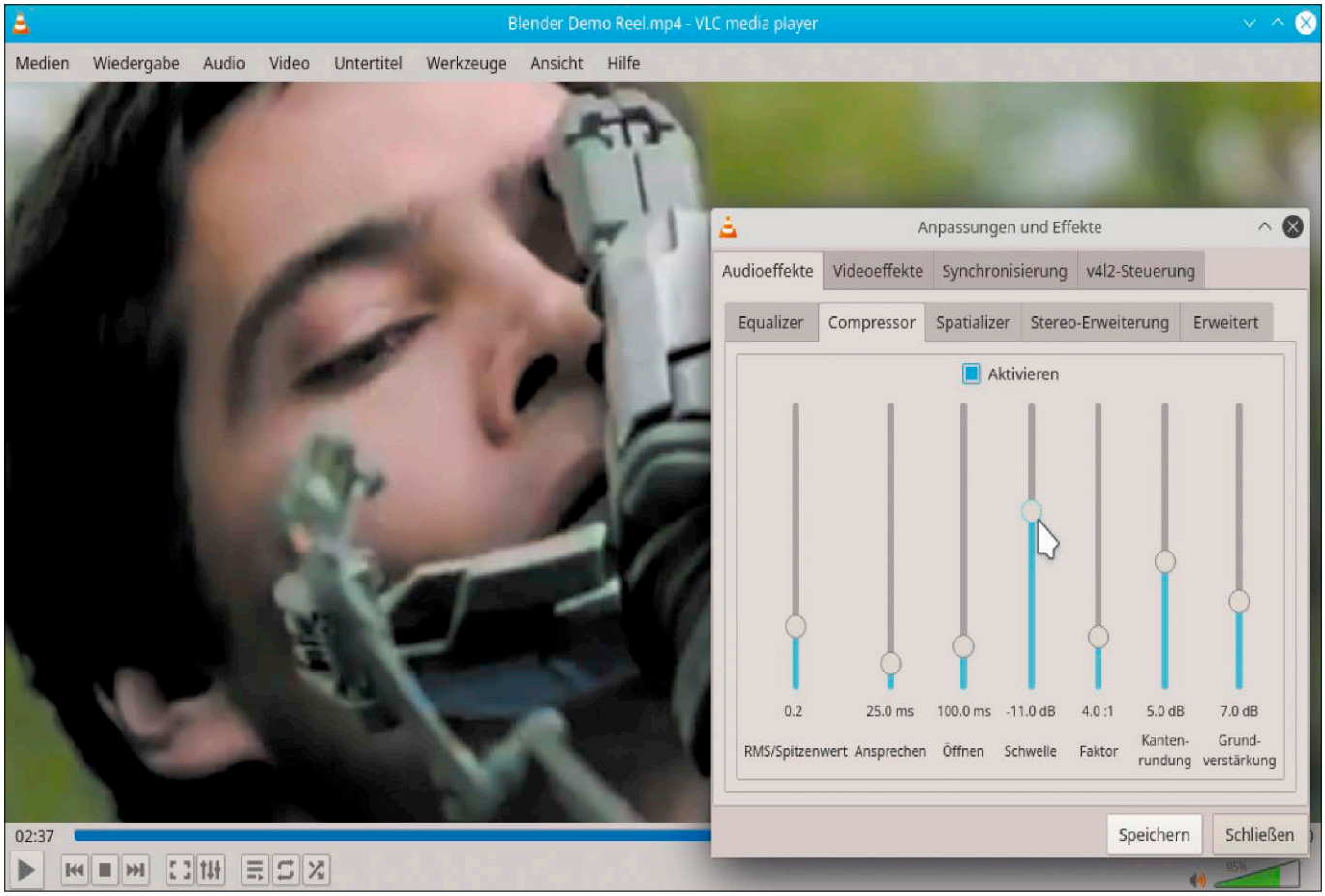
87 Rembg: Bildmotive freistellen
87 Posterazor: Motiv auf mehrere Seiten drucken
88 Videos: Ton nachsynchronisieren
88 Kodi 19: TV-Sender einbinden
89 Gimp: 3D-Verzerrung für Ebenen
89 Bildbearbeitung: Malerische Fotos erstellen
90 Videos: Untertitel synchronisieren
90 Png2svg: Bitmaps zu Vektorgrafiken
91 Gimp: Farbstich manuell ausgleichen
91 Inkscape: Pixel in Vektoren umwandeln
92 Bilddateien: Mit KI vergrößern
92 VLC: Laute Passagen dämpfen

Libre Office

93 Libre Office: Alle Bilder speichern
93 Libre Office Impress: Alles in Bilddateien umwandeln
94 Libre Office Impress: Präsentation ausblenden
94 Libre Office Calc: Leere Zellen löschen
95 Libre Office: Makro für PDF-Dateien
95 Libre Office: Deutscher Thesaurus als Erweiterung
96 Libre Office Writer: Wortkonstruktionen nicht trennen
96 Libre Office im Gewand von Microsoft Office
96 Libre Office: Code Highlighter 2
97 Libre Office: Standard-Dateiformat ändern
97 Android: Betrachter für Office-Dokumente
98 Libre Office Writer: Code hervorheben
98 Libre Office: Invertierte Farben
99 Libre Office Writer: Navigator andocken
99 Libre Office Writer: Wortergänzung mit Tab
99 Libre Office Calc: Arbeitszeit berechnen
100 Grep: Libre-Office-Dateien durchsuchen
101 Libre Office: Dateisperren finden und aufheben
101 Libre Office Writer: Prozentrechnung mit Formeln
102 Libre Office Calc: Immer gerundete Zahlen
102 Libre Office Writer: Fußzeilen nach Maß
103 Libre Office Calc: Die richtige Kalenderwoche
103 Libre Office Calc: Aktienkurse abrufen
104 Libre Office Calc: Zwei Ergebnisse in einer Zelle
104 Libre Office Writer: Standardschriftarten ändern

Vermischte Softwaretipps

105 Gnome-Maps: Routen als PDF erstellen
105 Passwörter: Keepass XC mit Browsern verbinden
106 Signal: Notizen verfassen
107 AFTL: Solide Verbindung zu Android
107 Virtualisierung: KVM-Qemu statt Virtualbox
108 Ubuntu/Linux Mint: PPAs gründlich entfernen
108 XPS/OXPS: Öffnen und zu PDF konvertieren
109 Bauh: App-Container verwalten
109 Etiketten: Erstellen und Drucken mit Glabels
110 Nethogs-Qt: Was frisst die Bandbreite?
110 Twitter: Ohne Anmeldung mitlesen
111 Safeeyes: Pausen einlegen
111 Qrab: QR-Codes entschlüsseln
112 Droid Browser: Dateimanager für Android
112 Ocrfeeder: Perfekt gescannt
113 USB Imager: Klein und clever



Browsertipps fürs bessere und schnellere Surfen im Web

Für viele Anwender ist der Browser die wichtigste Software auf dem PC. Denn funktionsreiche Internetdienste ersetzen heute eine ganze Reihe von Tools, die man früher dringend installieren musste.

Browser: Immer im privaten Modus starten

Der private Modus von Browsern ist kein Mittel, anonym im Web unterwegs zu sein. Aber er startet zumindest eine neue Sitzung ohne Cookies vorheriger Besuche auf Webseiten oder Suchmaschinen. Ein Browserverlauf wird auch nicht angelegt. Besonders nützlich ist das nicht nur im Fall von unseriösen Seiten, sondern auch für die Suche im Web ohne personalisierte Ergebnisse.

Der Inkognito-Modus ist auch dann von Nutzen, wenn man sich gleichzeitig mit einem anderen Account an Webmail-Diensten oder bei Google, Facebook, Twitter oder Netflix anmelden will, ohne sich davor vom primären Konto abzumelden. Wer aus diesen Gründen den Modus häufiger braucht, kann im Anwendungsmenü des eingesetzten Linux-Desktops einen zusätzlichen Programmstarter erstellen. Das funktioniert bei Firefox, Chrome und Chromium jeweils mit einem Startparameter und spart dann einige Klicks.

Firefox: Mit dem Kommando *firefox –private-window* startet der Browser eine neue Instanz im privaten Modus.

Chrome/Chromium: Bei diesen Browsern muss man zunächst herausfinden, in welchem Pfad und mit welchem Namen das Programm installiert ist. Denn es gibt höchst unterschiedliche Installationsarten für Google Chromium und Chrome. Ubuntu bietet beispielsweise nur an, Chromium als Snap zu installieren, während Linux Mint ein herkömmliches DEB-Paket bereitstellt. All das sorgt für erhebliche Unterschiede zwischen Linux-Systemen. Aufschluss zum Pfad gibt der Befehl

```
which chrome
```

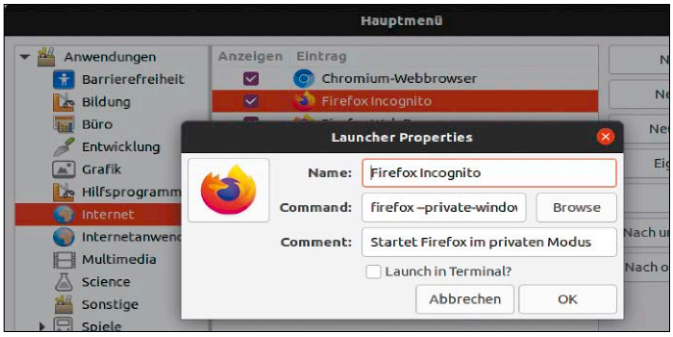
oder

```
which google-chrome
```

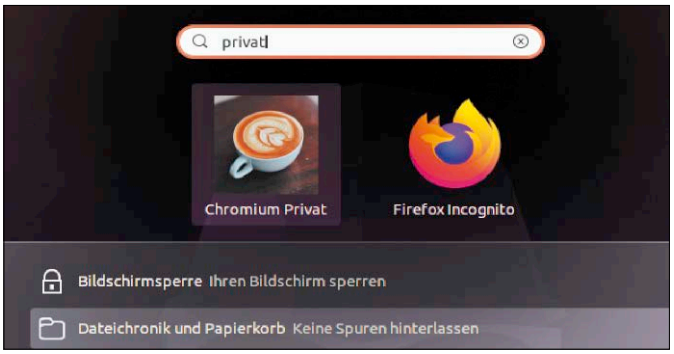
für Chrome im Terminal. Der Schalter für den privaten Modus lautet bei diesen Browsern „--incognito“.

Auf den diversen Linux-Desktops gilt es nun, einen angepassten Programmstarter zu ergänzen. Diese Starter haben die Endung „.desktop“ und gehören in den (versteckten) Ordner „~/.local/share/applications“ im Home-Verzeichnis. Theoretisch lassen sich solche Starterdateien einfach manuell erstellen, bequemer sind aber Menüeditoren, wie sie viele Desktopumgebungen bereits mitbringen.

In KDE Plasma reicht beispielsweise ein Rechtsklick auf das Symbol des Anwendungsmenüs, um dann mit „Menüeinträge bearbeiten“ den Menüeditor aufzurufen. Auch Mate hat mit „Mozo“ ein solches Programm an Bord. Etwas schwieriger gestaltet sich die Ergänzung eines neuen Menüpunks unter Gnome. Hier ist es zu empfehlen, den Menüeditor Alacarte aus



Menüeditor Alacarte: Das flott nachinstallierte Programm ist ideal, um in Gnome Programmverknüpfungen zu erstellen – hier für den privaten Modus von Firefox.



Ergänzte Programmstarter: In den „Aktivitäten“ von Gnome tauchen nun die zusätzlichen Programmstarter für unsere Browser auf.

den Paketquellen nachzuinstallieren, was unter Debian/Ubuntu mit dem Befehl

```
sudo apt install alacarte
```

schnell erledigt ist. Das Programm findet sich in Gnome über die „Aktivitäten“.

Die Vorgehensweise ist in allen Menüeditoren ähnlich: Sie erstellen einen neuen Eintrag mit einem aussagekräftigem Namen wie „Firefox privat“ und besser auch gleich mit Schlüsselwörtern im entsprechenden Feld, um den Eintrag später leichter zu finden.

Am wichtigsten ist das Feld „Befehl“ beziehungsweise „Command“ mit dem Programmaufruf.

Hier kommt der zuvor ermittelte Pfad samt Parameter hinein, unter Ubuntu folgendes Kommando:

```
/snap/bin/chromium
  --incognito
```

Ein passendes Symbol liefert die Programmdatei mit. **-dw**

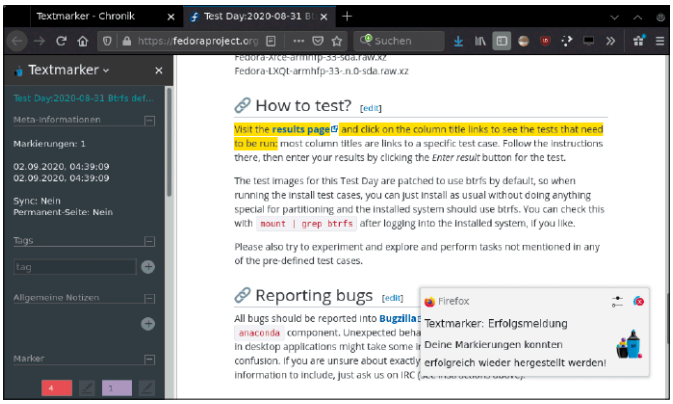
Firefox: Lesezeichen für Textabschnitte

Es ist nicht immer ganz einfach, die interessanten Textpassagen auf Webseiten wiederzufinden, für die ein Lesezeichen gesetzt wurde. Die Firefox-Erweiterung „Textmarker" speichert mit ihren Bookmarks die Position eines markierten Textbereichs.

Für Recherchen im Web ist Textmarker ist ein echtes Produktivitätstool.

Die Erweiterung ergänzt allerdings nicht die bestehende Lesezeichenbibliothek, sondern legt eine separate Sammlung an, genannt „Chronik". Nach der Installation der deutschsprachigen Erweiterung von *https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/textmarkerpro* ist noch ein manueller Browserneustart nötig. Ab jetzt zeigt Firefox beim Markieren eines Textbereichs auf einer Webseite ein Farbmenü an, um die Auswahl wie mit einem Leuchtstift einzufärben. Wurde eine Farbe gewählt, so speichert Textmarker diesen Abschnitt sofort in der Chronik, die später abrufbar ist.

Die weiteren Bedienelemente und die Konfiguration sind in einer Seitenleiste untergebracht, die der Menüpunkt „Sidebar öffnen" nach einem Rechtsklick ins Browserfenster jederzeit öffnet. Die besagte Chronik zu den bereits markierten Textstellen ist mit einem Klick auf das Textmarker-Symbol in der Browserleiste neben dem Adressfeld abrufbar und wird als Liste von URLs im Hauptfenster angezeigt. Auf einer wieder aufgerufenen Seite springt Textmarker nicht automatisch zum markierten Text, so dass meist noch manuelles Scrollen nötig ist. Es gibt eine Integration für Firefox Sync, um die Chronik zwischen Browsern auf verschiedenen Computern abzugleichen.



Alternative Lesezeichen zu Textstellen auf Webseiten: Textmarker ist ein Leuchtstift für Firefox. Die farbigen Lesezeichen präsentiert die Erweiterung in seiner separaten Seitenleiste.

Textmarker 5.3.1: Erweiterung für Firefox (alle Versionen), das Lesezeichen zu Textbereichen auf Webseiten erstellt. Installation über *https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/textmarkerpro*. **-dw**

Firefox: Gespeicherte Passwörter exportieren

Generell sind Passwörter im Webbrowser nicht gut aufgehoben. Der Abgleich dieser vertraulichen Daten über einen Synchronisationsserver in Firefox ist bequem, aber ein unnötiges Risiko. Das muss nicht sein, denn ein Passwortsafe wie Keepass XC speichert die Daten verschlüsselt in einer lokalen Datenbank und kann ebenfalls Anmeldedaten in Browser eingeben. Die Schwierigkeit ist aber, die bisher gespeicherten Passwörter aus Firefox herauszubekommen.

Seit Firefox 57 hat Mozilla die interne Funktion entfernt, die Passwortdatenbank zu exportieren. Es hilft aber ein externes Open-Source-Tool weiter, das für Linux als Appimage vorliegt: Der FF Password Exporter (Github-Webseite unter *https://git.io/J32jg*) erzeugt eine CSV-Datei, die dann in einem Passwortmanager wie Keepass XC importiert werden kann.

Nach dem Download der Appimage-Datei für Linux macht

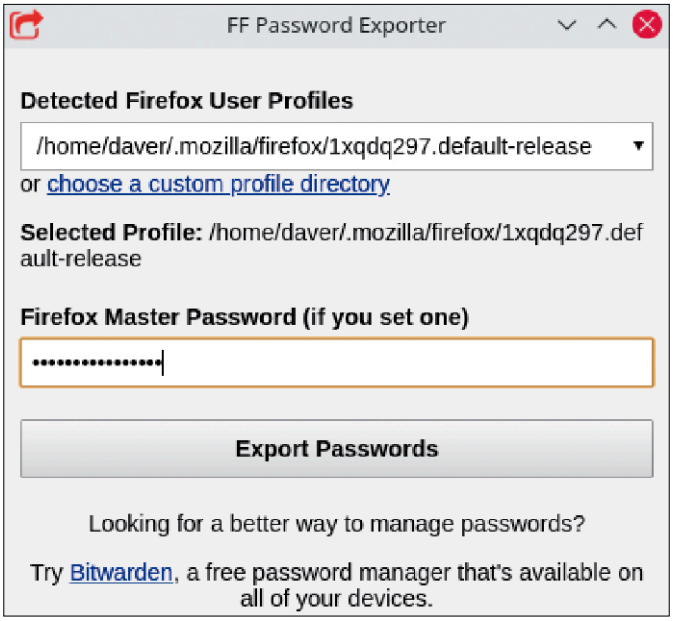
```
chmod +x FF-Password-
  Exporter-*
```

diese im Terminal erst ausführbar und

```
./FF-Password-Exporter-
  1.2.0-x86_64.AppImage
```

startet das Programm.

Es erkennt automatisch das Profilverzeichnis von Firefox und erwartet, falls vergeben, die Eingabe des Masterpassworts. „Export Passwords" erzeugt dann die CSV-Datei im Klartext. Diese Datei sollte unter allen Umständen sicher verwahrt und nach dem Import in einen Passwortsafe gelöscht werden.



Alle meine Passwörter: Der FF Password Exporter 1.2 erzeugt aus der Passwort-Datenbank von Firefox eine CSV-Datei, die dann in andere Passwortmanager importiert werden kann.

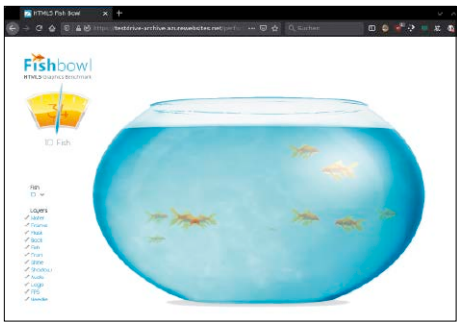
FF Password Exporter 1.2: Open-Source-Programm zum Export der Firefox-Passwortdatenbank als CSV-Datei, Imnstallation über *https://github.com/kspearrin/ff-password-exporter*. **-dw**

Webrender: Firefox beschleunigen

Nicht wenige Anwender beschweren sich über die den unter Linux eher lahmen Firefox im Vergleich zur Windows-Version. Ein Grund dafür ist der Verzicht auf die Technik Webrender, die Aufgaben zum Rendern von Webseiten an den Grafikprozessor weitergibt. Unter Linux ist der Zugriff auf die Fähigkeiten der GPU generell problematischer, da hier Treiber und Systembibliotheken nicht immer gut zusammenspielen. Jetzt ist Webrender auch für Linux soweit ausgereift, dass es experimentierfreudige Anwender aktivieren können.

Die Windows-Version von Firefox aktiviert Webrender seit 2018 automatisch, wenn dort ein passender Grafiktreiber erkannt wurde. Seit Firefox 80 funktioniert Webrender prinzipiell auch unter Linux, allerdings sind die Systeme bei Hardware- und Treiberausstattung so unterschiedlich, dass die Technik standardmäßig noch deaktiviert ist. Im Entwickler-Wiki der Mozilla Foundation ist der aktuelle Status der Webrender-Beschleunigung für unterschiedliche Grafiktreiber unter *https://wiki.mozilla.org/Platform/GFX/WebRender_Where* einsehbar. Generell erlaubt der proprietäre Nvidia-Treiber noch keine Verwendung von Webrender unter Linux.

Zum Testen ist es über die bekannte Einstellungszentrale „about:config" erforderlich, die interne Einstellung „gfx.webrender.all" aufzusuchen und per Doppelklick von „false" auf „true" zu ändern. Danach ist ein Browserneustart fällig. Für empirische Benchmarks empfiehlt sich die HTML5-Seite *https://testdrive-archive.azurewebsites.net/performance/fishbowl*, um Firefox mit deaktiviertem und aktiviertem Webrender zu vergleichen. **-dw**



Macht lahme Füchse munter: Firefox kann unter Windows anspruchsvolles Rendering an bestimmte GPUs auslagern. Das funktioniert nun auch nach und nach unter Linux.

Chrome/Chromium: Tabs gruppieren

Bei der Recherche im Web sind schnell eine Menge Tabs im Browser geöffnet. Google Chrome und Chromium haben dafür eine neue Funktion an Bord, um Tabs in Gruppen zu organisieren.

Chrome und Chromium der Version 83 können geöffnete Tabs zu Gruppen anordnen und damit die Übersicht verbessern. Es genügt ein Rechtsklick auf einen Tab: Das Kontextmenü zeigt dann die Option „Tab zu neuer Gruppe hinzufügen" beziehungsweise „Tab zu Gruppe hinzufügen". Nach dem Hinzufügen einer neuen Gruppe zeigt ein Pop-up-Fenster die Einstellungen zum gewünschten Gruppennamen an, ferner zur Farbe, um die gruppierten Tabs visuell zu unterscheiden. Tab-Gruppen verhalten sich wie ein einzelnes Tab und können anhand des Labels gemeinsam verschoben werden. Die nützlichste Funktion ist dabei, alle Tabs per Mausklick auf das Label in einer Gruppe in einem neuen Browserfenster auszulagern. Wird nach dem Schließen und erneuten Starten von Chrome/Chromium der Menüpunkt „Geschlossenes Fenster wieder öffnen" gewählt", dann stellt der Browser die Tab-Gruppen wieder her. **-dw**

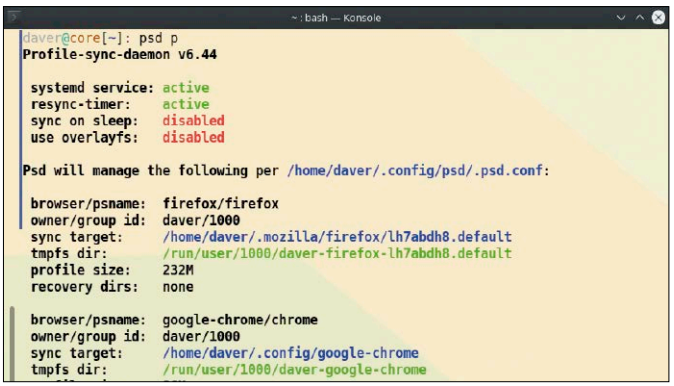


Tab-Gruppen in Chrome/Chromium: Diese relativ neue Funktion ist für Anwender gemacht, die gerne mit vielen geöffneten Tabs im Browser arbeiten und dafür mehr Ordnung brauchen.

Browser: Profildaten komplett im RAM

Nicht nur Firefox-Anwender kennen das Problem: Der Linux-Rechner verfügt über eine SSD und genügend RAM, Internetverbindung und DNS-Server sind flott, aber der Webbrowser ist trotzdem langsam. Tatsächlich ist das Nadelöhr von Firefox das Profilverzeichnis und die häufigen Zugriffe darauf. Das clevere Hintergrundprogramm Profile-Sync-Daemon löst die Bremse und packt das Profilverzeichnis ins RAM.

Der Script-basierte Profile-Sync-Daemon wird schon ein paar Jahre entwickelt und hat es aufgrund seiner Popularität auch schon in die Standard-Paketquellen einiger großer Linux-Distributionen geschafft. In Ubuntu ist es im Repository „Universe" vorhanden, das auf Desktopsystemen standardmäßig aktiviert ist. Mit



Alles im RAM: Der Profile-Sync-Daemon macht lahmen Browsern Beine, indem er das Profilverzeichnis ins RAM auslegt und nur in Intervallen auf den Datenträger synchronisiert.

```
sudo apt install profile-
  sync-daemon
```

ist das Tool in dieser Distribution installiert. Die Projektwebseite *https://git.io/JLNhU* zeigt außerdem, welche anderen Linux-Systeme das Tool in ihren Standard-Paketquellen anbieten. Besonders lohnend ist der Einsatz des Profile-Sync-Daemon auf einem Raspberry Pi, der als Desktopsystem mit Browser genutzt wird. Auch Raspberry-Pi-OS hat das Paket im Angebot. Der Profile-Sync-Daemon wird so konfiguriert, dass er beim Log-in die Daten aus dem Profilordner des Webbrowsers in ein „tmpfs"-Dateisystem im RAM kopiert und periodisch die Änderungen zurück auf den Datenträger schreibt. Um Datenverlust durch Stromausfall oder Systemabstürze vorzubeugen, hält das Tool Backups der Profilordner vor. So nehmen Sie den Daemon in Betrieb: Die Eingabe

```
psd
```

im Terminal erstellt für den aktuellen User die Standardkonfiguration unter „~/.config/psd/psd.conf" im Home-Verzeichnis. Das Tool wird alle erkannten Browserprofile aufnehmen und jeweils fünf Backups sichern. Diese Parameter lassen sich optional in der Konfigurationsdatei anpassen. Im Prinzip ist der Daemon schon einsatzfähig und wird mit dem Befehl

```
systemctl --user enable
  psd.service
```

gestartet. Nach der nächsten Anmeldung ist der Profile-Sync-Daemon aktiv. Dies kann ein Blick in die Konfiguration und Aktivität mittels

```
psd p
```

verifizieren. Eine Anpassung der Browserkonfiguration ist nicht nötig, um das Profilverzeichnis auf den neuen Speicherort im RAM zeigen zu lassen. Das erledigt der Profile-Sync-Daemon selbständig anhand von Symlinks: Auf Dateisystemebene ist das ehemalige Profilverzeichnis jetzt ein Symlink auf die Ramdisk.

Synchronisation abschalten: Soll der Profile-Sync-Daemon wieder gestoppt und deinstalliert werden, so halten die beiden Kommandos

```
systemctl --user stop psd.
  service
systemctl --user disable
  psd.service
```

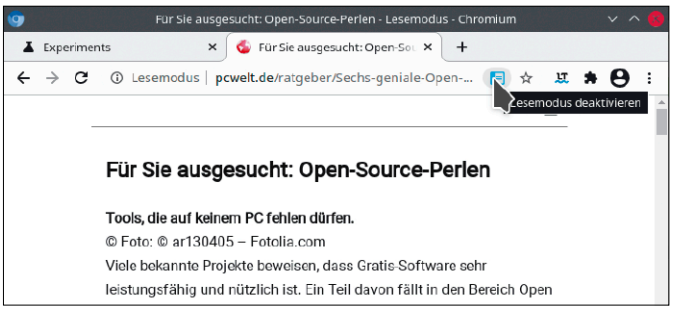
den Dienst an und stellen alle Profildaten auf dem Datenträger wieder her. **-dw**

Chrome/Chromium: Angenehmes Lesen

Besser Lesen mit vereinfachtem Layout – diesen Dienst bietet beispielsweise die Seite printfriendly.org. Aber bei Google Chrome/Chrome ist solcher Umweg gar nicht nötig. Denn der Browser hat eine ähnliche Funktion schon an Bord – allerdings gut versteckt. Eine nützliche Funktion in Software zu integrieren und dort zu verstecken, erscheint wenig sinnvoll. Doch genau das haben die Chromium/Chrome-Entwickler mit dem Lesemodus in ihren Browsern gemacht. Denn dieser Modus gilt als „experimentell", entfernt auch Werbung von Webseiten und dürfte deshalb nicht allen Webseite-Betreibern gefallen. Um die lesefreundliche Ansicht in Google Chrome verwenden zu können, muss diese zunächst aktiviert werden. Mit der Eingabe der internen Adresse

```
chrome:flags
```

erhalten Sie eine Konfigurationsübersicht und suchen dort den Eintrag „Enable Reader Mode". Ein Klick auf das nebenstehende Auswahlfeld setzt diesen dann auf „Enabled". Danach startet „Relaunch" den Browser neu. Wenn der Browser nun eine Webseite lädt, bei der Chrome/Chromium den Lesemodus für angebracht halten, dann zeigt sich rechts neben der Adresszeile ein Buchsymbol. Bei einem Darüberfahren mit der Maus erscheint der Hinweis „Lesemodus aktivieren" und der Klick darauf blendet störende Elemente und auch die meisten Bilder der Webseite aus. **-dw**

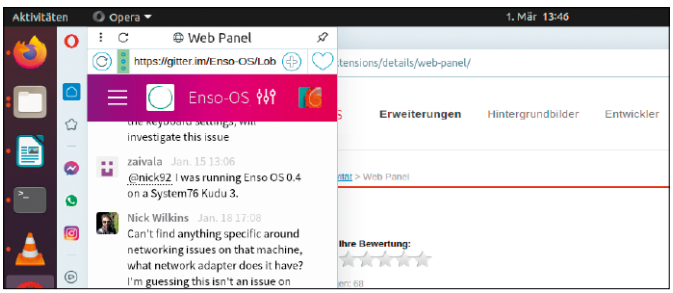


Vereinfachtes Layout: Diesen angenehmen Lesemodus haben Google Chrome und Chromium tief versteckt. Er präsentiert eine stark reduzierte Version einer Webseite ohne Bilder und Werbebanner.

Opera: Messenger in Seitenlage

Signal, Matrix, Threema, Slack oder Rocketchat – viele Teams nutzen heute lieber Instant Messaging als E-Mail, zumal sich im Entwicklungseifer per Messenger Informationen schneller austauschen lassen. Nebenbei sind die aufgezählten Messenger auch sicherer als E-Mail und erlauben sogar den Austausch vertraulicher Informationen. Bei der Arbeit ist deshalb oft ein Chatfenster geöffnet.

Opera macht es leicht, ein Fenster mit Whatsapp Web in der Seitenleiste über das schon vorhandene Symbol anzuklemmen. Nun gibt es aber genug Anwender, die einen anderen Messenger statt Whatsapp verwenden. Mittels einer Opera-Erweiterung klappt es auch mit anderen webbasierten Messengern: Das Web Panel (*https://addons.opera.com/de/extensions/details/web-panel*) erlaubt die Anzeige beliebiger Webseiten in einer Seitenleiste und lädt, falls angeboten, die platzsparende Mobilvariante einer Webseite. Nach der Installation der Erweiterung in Opera öffnet ein Klick auf das Globus-Symbol die Seitenleiste, die wie ein separates Browserfenster funktioniert. **-dw**



Stabile Seitenlage: Mit einer Erweiterung kann Opera webbasierte Messenger in der Seitenleiste anzeigen. Die Erweiterung Web Panel lädt dazu die platzsparende Mobilvariante einer Site.

Firefox: Importlink aus Lesezeichen entfernen

Die neuen Versionen von Firefox zeigen in der Lesezeichen-Symbolleiste stets den Punkt „Lesezeichen importieren“ an, welcher viel Platz einnimmt. Über die Lesezeichen-Verwaltung kann der störende Punkt aber nicht entfernt werden.

Bei dieser Funktion handelt es sich nicht selbst um ein Lesezeichen, sondern um ein Element der grafischen Benutzeroberfläche. Erfreulicherweise erlaubt Firefox aber weiterhin das Ein- und Ausblenden dieser Elemente. Ein Rechtsklick in die obere Menüzeile in einen freien Bereich neben dem Adressfeld öffnet über den Punkt „Symbolleiste anpassen“ die Konfigurationsseite. Bei gedrückter Maustaste kann man nun den Eintrag „Lesezeichen importieren“ aus der Leiste in das untere Feld ziehen und damit entfernen. **-dw**



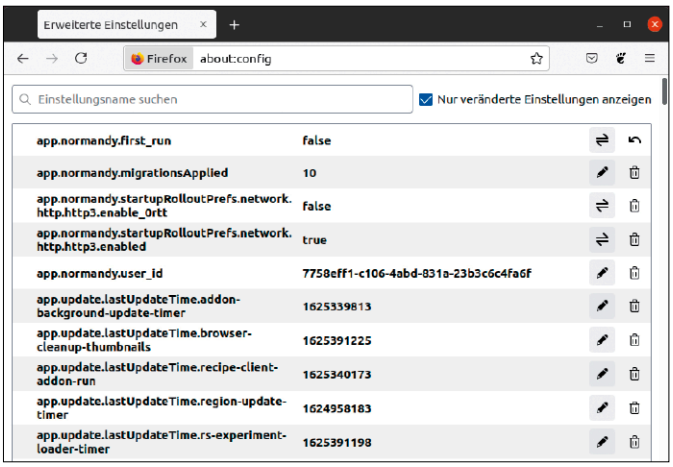
Einfach wegziehen: Der Eintrag „Lesezeichen importieren“ kann bei gedrückter Maustaste im Konfigurationsdialog „Symbolleiste anpassen“ aus der Lesezeichen-Leiste entfernt werden.

Firefox: Nur geänderte Einstellungen zeigen

Ein interessanter Ort für Poweruser ist in Firefox die Einstellungsseite „about:con fig“. Gerade auf Linux-Systemen warten hier oft noch einige Optionen auf eine manuelle Aktivierung – so etwa die Verwendung von unterstützten GPUs mit Webrenderer. Auf Dauer sammeln sich dann bei LTS-Distributionen mit jahrelanger Laufzeit oder auf Rolling Releases eine Menge manuell geänderter Firefox-Schalter an.

Wenn in Firefox etwas nicht mehr funktioniert und der Browser instabil wird, etwa nach einem Update oder nach dem Wechsel auf ein neues Treibermodul, so ist die Suche nach der einst geänderten Einstellung in „about:config“ kein Vergnügen.

Viel einfacher wird es, wenn man sich nur die geänderten Optionen anzeigen lässt. Dafür sorgt ein einfacher Trick: In Firefox ESR öffnet man nicht „about:config“ in der Adresszeile, sondern „about:support“. Weiter unten auf dieser Seite findet sich die Liste „Important Modified Preferences“ beziehungsweise „Wichtige modifizierte Einstellungen“, die alle vom Benutzer oder zur Laufzeit geänderten Einstellungen zeigt.



Filter für die Einstellungen unter „about:config“: In neueren Firefox-Versionen hilft der Schalter „Nur veränderte Einstellungen anzeigen“ bei der Suche nach manuell gesetzten Optionen.

Und noch einfacher: Ab Firefox 88 gibt es die von vielen Anwendern heiß ersehnte Funktion „Nur veränderte Einstellungen anzeigen“ als Klickbox unter „about:config“ **-dw**

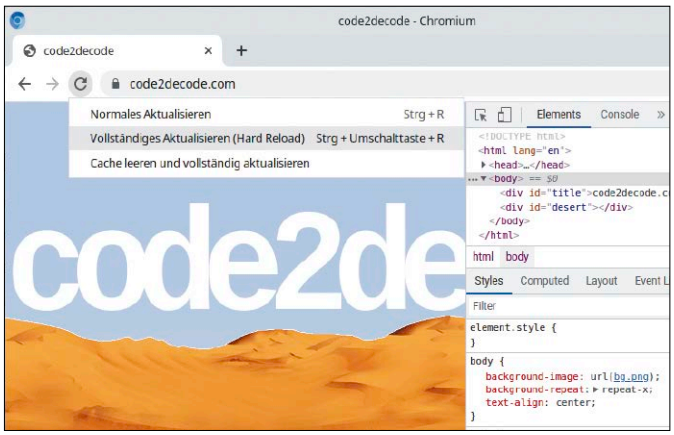
Webbrowser: Cache vorübergehend abschalten

Firefox und Chrome/Chromium sollen Inhalte möglichst schnell laden und greifen deshalb auf den eigenen Cache zurück. Webdesignern, die gerade an einer Webseite feilen, kann das Cacheverhalten arg stören. Denn zum Testen ist es nötig, die Seite immer frisch vom Server zu holen, um die letzten Änderungen zu sehen. Das Cacheverhalten der Browser ist dabei sehr aggressiv. Das bedeutet, ein Neuladen der Seite reicht nicht aus, um die aktuelle Version der Seite zu sehen.

Speziell für Webentwickler haben Chrome und Chromium mehrere Optionen an Bord, um den Browsercache beim Neuladen zu übergehen. Dazu ist zuerst ein Druck auf die Taste F12 nötig, um die Entwicklertools aufzurufen. Anschließend klickt man oben neben dem Adressfeld auf das Symbol zum erneuten Laden, hält dabei aber die Maustaste gedrückt. Nach einer kurzen Verzögerung blendet der Browser ein Menü ein, aus dem der untere Punkt „Cache leeren und vollständig aktualisieren“ die richtige Funktion ist, um immer die aktuelle Version einer Seite vom Webserver zu holen. Die anderen beiden Menüpunkte sind „Normales Aktualisieren“, das auch einem Druck auf das Neuladen-Symbol oder der Tastenkombination Strg-R entspricht, sowie ein „Vollständiges Aktualisieren (Hard Reload)“, das auch mit der Tastenkombination Strg-Umschalt-R funktioniert.

Der Unterschied zwischen dem „Hard Reload“ und dem Leeren des Caches: Nur beim Aufruf des letzteren Punkts löscht Chrome/Chromium tatsächlich alle Inhalte, selbst wenn diese per Javascript oder Webassembly (WASM) heruntergeladen wurden.

Firefox: Auch in Firefox gibt es Entwicklertools, die den lokalen Cache umgehen. Dazu geht



Immer frisch vom Webserver: Wenn der Entwicklermodus (Taste F12) in Chrome/Chromium aktiv ist, dann zeigt das Symbol zum Neuladen Optionen an, um den lokalen Cache zu umgehen.

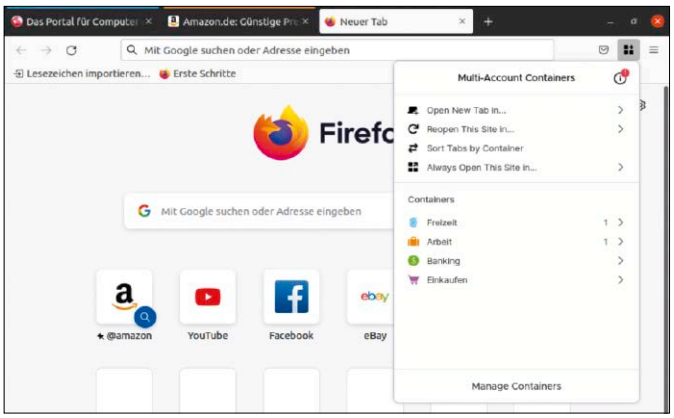
es mit der F12-Taste auch hier zunächst zu diesen Werkzeugen. Dort öffnet ein Klick auf das Drei-Punkte-Menü ganz rechts deren Einstellungen. Etwas versteckt gibt es weit unten die Option „Erweiterte Einstellungen → „HTTP-Cache bei offenem Werkzeugkasten deaktivieren". Ist diese Checkbox aktiviert, dann übergeht Firefox den eigenen Cache, sobald die Entwicklertools mit F12 aktiviert sind. **-dw**

Firefox: Konten im Container

Mozilla zeigte schon vor drei Jahren mit der experimentellen Erweiterung Facebook-Container, wie sich ein Facebook-Log-in in einem privaten Tab isolieren lässt. Like- und Share-Schaltflächen sowie Facebook-Formulare, die auch zum Usertracking dienen, funktionieren außerhalb des Containers dann nicht mehr.

Hinter der Isolation stehen die sogenannten Multi-Account-Container, die noch deutlich mehr können.

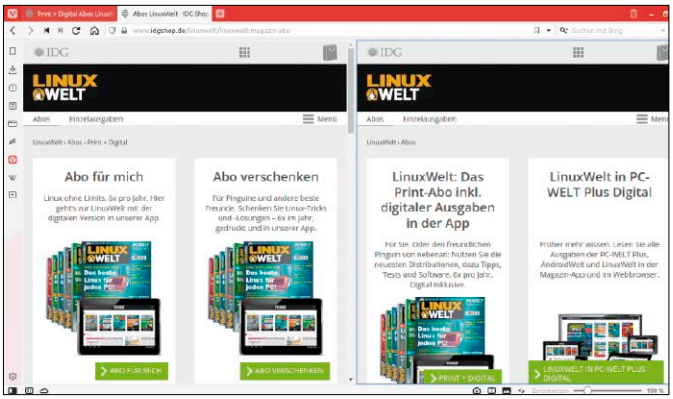
Nützlich sind Multi-Account-Container, wenn man sich an einem Dienst wie Google oder Amazon mit unterschiedlichen Konten gleichzeitig anmelden will, um Privates und Geschäftliches getrennt zu halten. Nach der Installation der offiziellen Erweiterung über *https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/multi-account-containers* zeigt sich in der Menüleiste ein neues Symbol mit vier Quadraten, das die Containerverwaltung öffnet. Ein englischsprachiger Assistent zeigt kurz die grundlegenden Fähigkeiten und Funktionsweise der Erweiterung. Anfangs gibt es noch keine Container, sondern die Kategorien Freizeit, Arbeit, Banking und Einkaufen. Die Auswahl einer der Kategorien öffnet ein neues Tab mit farblicher Hervorhebung, das nun von Tabs der anderen Kategorien isoliert ist, um Cookies und Identitäten strikt zu trennen. Mit dem Menüpunkt „Manage Containers → New Container" kann man für bestimmte Accounts gezielt einen Container anlegen und dafür eine Farbe sowie ein Icon festlegen. Ist Firefox Sync aktiviert, so kann der Browser die angelegten Container über mehrere Browserinstanzen auf verschiedenen Geräten synchronisieren.



Container für unterschiedliche Konten und Identitäten: Eine Firefox-Erweiterung isoliert Webseiten unterschiedlicher Kategorien und erlaubt die mehrfache Anmeldung bei Webdiensten.

Firefox Multi Account Containers 8.0.4: Offizielle englischsprachige Erweiterung der Mozilla Foundation für Firefox, um Identitäten zwischen Tabs abzuschotten, Installation über *https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/multi-account-containers*. **-dw**

Vivaldi: Webseiten in Spalten



Seiten nebeneinander anzeigen: Der Browser Vivaldi hebt sich von Firefox und Chrome durch serienmäßige Funktionen ab, die es bei anderen wenn dann nur über Add-ons gibt.

Für anspruchsvolle Anwender und Entwickler ist der Webbrowser Vivaldi gemacht. Eine Funktion, die sich an Fortgeschrittene wendet, ist die Anzeige mehrerer Webseiten in mehreren Spalten nebeneinander.

Die Spaltenansicht ist nicht nur nützlich, um mehrere Seiten wie beispielsweise Livefeeds gleichzeitig im Auge zu behalten, sondern auch bei der Webentwicklung. Mehrere Versionen einer Seite sind dann nebeneinander oder in einer Vorher-Nachher-Gegenüberstellung vergleichbar. Dazu markiert man alle Tabs mit Strg-Taste und einem Mausklick. Dann erscheint nach Rechtsklick auf ein Tab die Funktion „Tabs in Kacheldarstellung anzeigen".

Vivaldi 5.1: Webbrowser für Linux, Windows und Mac-OS. Download fertiger Linux-Pakete unter *https://vivaldi.com/de* (ab 85 MB), deutschsprachige Freeware. **-dw**

Firefox: Feedreader im Browser

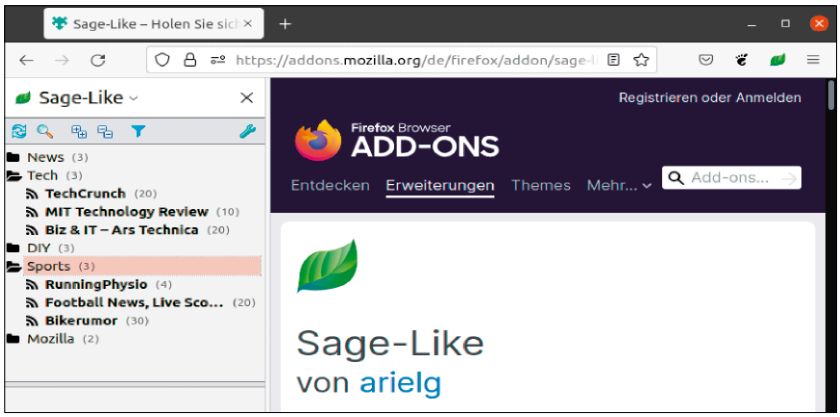
Nachdem das Loblied auf Dienste wie Twitter und Facebook inzwischen deutlich leiser tönt und viele Anwender den Diensten aus Datenschutzgründen oder auch wegen Umgangsformen den Rücken kehren, werden individuelle Webseiten wieder wichtiger. Viele Seiten und Blogs bieten RSS- oder Atom-Feeds an und ein Feedreader hilft dabei, auf dem Laufenden zu bleiben.

Für Linux gibt es etliche Feedreader für den Desktop und sogar für das Terminal. Eine weitere Möglichkeit ist es, den Browser selbst als Feedreader einzusetzen.

Für Firefox gibt es dazu als Nachfolger des einst beliebten Readers Sage die Erweiterung Sage-Like, welche in der Seitenleiste links im Browser die Anzeige der abonnierten Feeds und neue Artikel anzeigt. Es kann bestehende Feedabonnements aus anderen Readern über OPML-Dateien importieren und gleicht über Firefox-Sync nicht nur die Feedabonnements zwischen Firefox-Instanzen auf mehreren Geräten ab, sondern auch die gelesenen Artikel.

Damit ist Sage erste Wahl für Anwender, die einen im Browser integrierten Reader für mehrere PCs suchen. Auf *https://addons.mozilla.org/de/android/addon/sage-like* gibt es die Erweiterung auch für Firefox auf Android.

Sage-Like 2.5: Erweiterung für Firefox, die als Reader für RSS- und Atom-Feeds dient. Installation unter *https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/sage-like*. **-dw**



Schon gelesen? Die Firefox-Erweiterung Sage-Like integriert einen Feedreader. Abonnements und Artikel werden über Firefox-Sync über mehrere Instanzen synchron gehalten.

Browser: Webseiten sichern mit Singlefilez

Das Speichern von Webseiten mit Firefox erzeugt eine ganze Verzeichnisstruktur mit vielen Einzeldateien und einer HTML-Datei in der obersten Verzeichnisebene. Das geht aber besser: Die Browsererweiterung Singlefilez speichert eine Webseite in einer einzigen HTML-Datei.

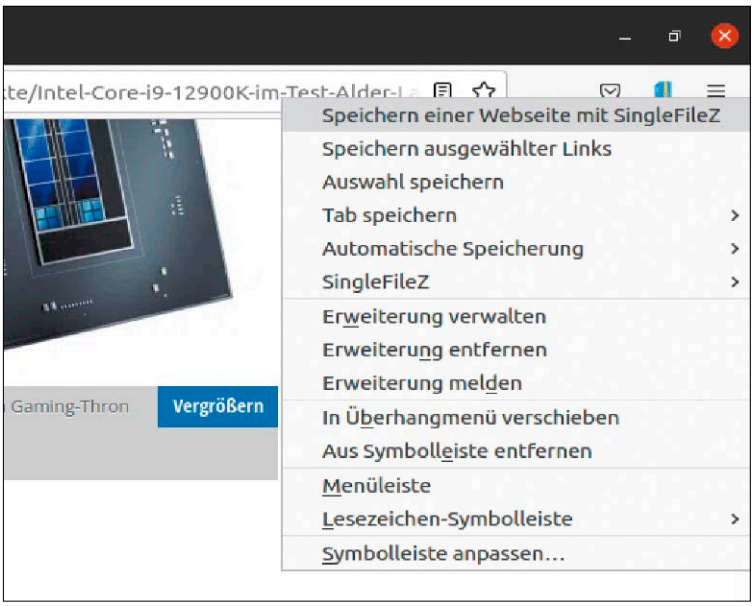
Besonders nützlich ist Singlefilez zum Archivieren mehrerer Versionen einer Webseite, denn die Erweiterung schreibt das Datum der Momentaufnahme mit in den Dateinamen. Singlefilez arbeitet im Stil von wget, holt alle Bestandteile einer Webseite mit einer minimalen Linktiefe ab und bringt diese Dateien in eine ZIP-gepackte HTML-Datei.

Wird Singlefilez auf einer Seite wie Youtube oder Google Maps ausgeführt, so erstellt es von dynamischen Inhalten und Videos ein Standbild.

Aufgrund von Einschränkungen von Chrome/Chromium beim Laden von Script-Inhalten aus lokalen Dateien sind die Google-Browser nicht ideal zur Verwendung von Singlefilez. Am besten funktioniert Firefox, für den die Erweiterung unter *https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/singlefilez* zur Installation bereitsteht.

Es gibt auch eine Version für Microsoft Edge in dessen Webstore. Die Erweiterung platziert ein Symbol in der Menüleiste und nach einem Klick darauf erstellt sie die Momentaufnahme, die bei umfangreichen Seiten einige Sekunden dauert und im Downloadordner abgelegt wird. Sobald die Datei fertig ist, zeigt Singlefilez einen grünen Haken an.

Singlefilez 1.0.49 archiviert Webseiten in gepackte HTML-Dateien, Quellcode und Links zu Add-ons für Firefox und Microsoft Edge unter *https://github.com/gildas-lormeau/SingleFileZ*. **-dw**



Eine ganze Webseite mit Bildern und Javascripts in einer Datei: Singlefilez erstellt gepackte Archive. Während der Erstellung wird das Browserfenster abgedunkelt.

Firefox: Lesezeichen prüfen

Wenn Firefox die Synchronisationsfunktion nutzt, kommen über die Jahre unüberschaubar viele Lesezeichen zusammen. Viele funktionieren nach längerer Zeit nicht mehr oder sind uninteressant geworden. Die Erweiterung „Keep or Delete Bookmarks" kann Firefox-Lesezeichen automatisch überprüfen. Es ist eine Hilfe, zwischendurch und in Arbeitspausen Lesezeichen zu sichten und auszusortieren.

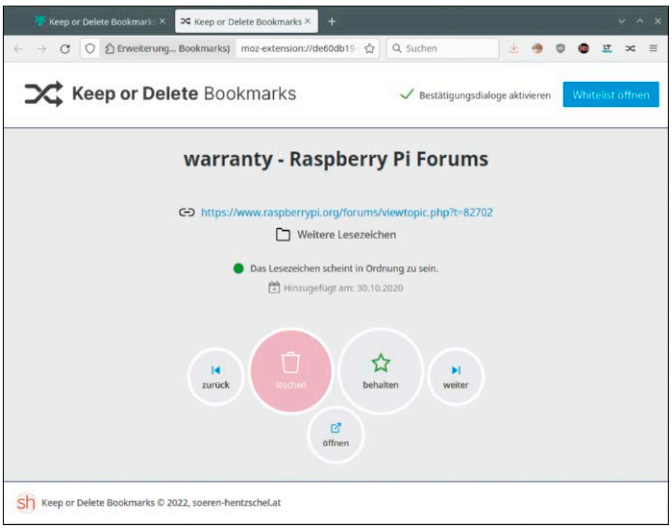
Die nun vorliegende Version 2 des Add-ons legt Anwendern alle bemängelten Lesezeichen zum Gegencheck vor und macht das systematische Durchgehen durch eine bessere Tastatursteuerung deutlich flotter. Zudem gibt es eine Funktion, bereits übersprungene Lesezeichen nochmals anzuzeigen.

Wie die meisten Add-ons gibt es „Keep or Delete Bookmarks" über die offizielle Erweiterungs-Webseite (*https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/keep-or-delete-bookmarks*) zur Installation in Firefox.

Oben rechts zeigt sich dann ein neues Symbol, das die Lesezeichendurchsicht im Browserfenster in einem neuen Tab startet. Die Erweiterung zeigt immer ein zufälliges Lesezeichen an, überprüft, ob es auf eine noch existierende Webseite zeigt, und bietet vier Aktionen an:

1. Lesezeichen löschen – dies löscht den Eintrag augenblicklich aus dem Bookmarks-Ordner, was sich nicht rückgängig machen lässt.

2. Lesezeichen explizit behalten – es wird zu einer Whitelist hinzufügt und die Erweiterung wird für dieses Lesezeichen nicht mehr nachfragen, ob man es behalten oder löschen will.



Lesezeichen-Check: Diese Erweiterung prüft die Firefox-Lesezeichen durch automatische Verbindungstests.

3. Weiterspringen – den Status des Lesezeichens ohne Änderung beibehalten und zum nächsten springen.

4. Das Lesezeichen öffnen. Vielleicht sind Sie sich bei einem Lesezeichen noch nicht sicher. Diese Option zeigt das Lesezeichen in einem neuen Tab an.

Keep or Delete Bookmarks 2.0.1: Systematischer, semi-automatischer Check für Lesezeichen in Firefox.
Installation offizielle Erweiterungs-Webseite:
https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/keep-or-delete-bookmarks. **-dw**

Firefox: Mehrere Spellchecker verwenden

Viele Anwender schreiben im Web in mehreren Sprachen. Eine lange angefragte Komfortfunktion für Firefox war deshalb die Möglichkeit, mehrere Sprachen für die eingebaute Rechtschreibprüfung gleichzeitig zu nutzen.

Ab Firefox-Version 100 funktioniert es endlich, mehrere der installierten Sprachen gleichzeitig in der Rechtschreibprüfung zu aktivieren. Generell ist dann eine multilinguale, gleichzeitige Prüfung auch in gemischten Texten möglich. Klar, dabei kann es bei Groß- und Kleinschreibung zu Konflikten kommen, aber zumindest grobe Fehler sind gut sichtbar. Und so macht man Firefox zum Sprachtalent:

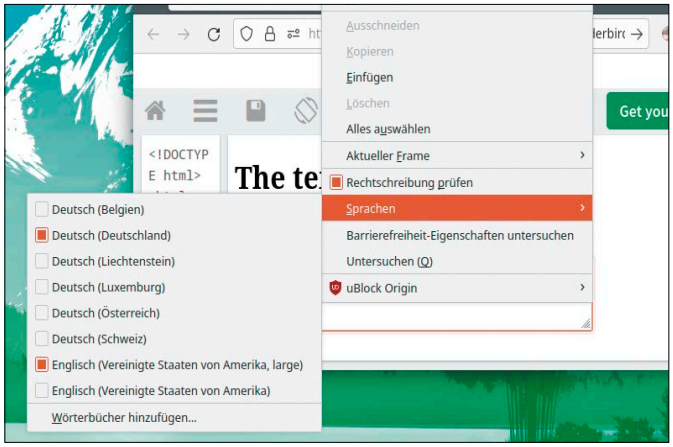
1. In einem beliebigen Eingabefeld auf einer Webseite klickt man mit der rechten Maustaste auf den zu prüfenden Text und aktiviert dann im Kontextmenü die Option „Rechtschreibung prüfen".

2. Beim erneuten Aufruf dieses Kontextmenüs zeigt sich ein neues ausklappendes Untermenü namens „Sprachen". Dort erscheinen alle installierten Wörterbücher in einer Liste, die per Checkbox aktivierbar sind (siehe Abbildung oben).

3. Die ausgewählten Sprachen bleiben aktiviert, aber nur auf der gleichen Webseite und im jeweiligen Eingabefeld. Werden weitere Sprachen benötigt, so gibt es nach einem Rechtsklick im Kontextmenü über „Sprachen → Wörterbücher hinzufügen" eine Abkürzung zur Installation weiterer Sprachen.

Übrigens: Auch das beliebte „Languagetool" (*https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/languagetool*) gibt es als Browsererweiterung. Es unterstützt ebenfalls mehrere Sprachen und hat sogar eine Option „Muttersprache", welche vor häufigen Verwechslungen ähnlicher Wörter zwischen Sprachen warnt.

Diese kostenlose Rechtschreibprüfung geht dabei allerdings über den Server des Anbieters – die LanguageTooler GmbH aus Potsdam. **-dw**



Multilinguales Sprachtalent: Firefox 100 liefert nach vier Jahren Diskussion die angefragte Rechtschreibprüfung in mehreren Sprachen.

Thunderbird-Tipps für Viel- und Wenignutzer

Das Mailprogramm Thunderbird kommt standardmäßig mit einem großen Funktionsumfang, der sich mit Add-ons noch deutlich erweitern lässt. Mit den folgenden Tipps geht es aber noch besser.

Zeichensatz: Kaputte Mails reparieren

Es kommt immer wieder vor, dass der Textkörper von E-Mails nach Weiterleitungen oder nach einer Decodierung mit PGP/GPG einen falschen Zeichensatz aufweist. Alle Sonderzeichen sind dann mit der Zeichenkette „=C3=“ codiert.

Bei dieser Darstellung spricht man auch von „Quoted-Printable-Kodierung“. Dies ist ein Verfahren, bei dem einzelne Zeichen außerhalb des Ascii-Zeichensatzes nochmal extra gekapselt sind. Es kommt vor allem als zusätzliche Codierung für E-Mails zum Einsatz, da bis heute nicht sichergestellt ist, dass alle Zwischenstellen beim E-Mail-Versand sämtliche 8-Bit-Zeichen verarbeiten.

Sollte das verwendete E-Mail-Programm „Quoted-Printable“ nicht automatisch korrekt darstellen, dann ist die betroffene E-Mail mehrfach codiert oder hat den Typ „Mixed“ (gemischt) für den ausschlaggebenden „Content-Type“. Damit können einige Mailprogramme nicht umgehen. Die schnellste Methode, Textausschnitte ohne vertrauliche Informationen in Form zu bringen, ist die der Onlinekonverter auf *https://www.webatic.com/quoted-printable-convertor*. In das untere Textfeld fügt man den falsch codierten Inhalt ein, wählt darunter im Feld „Charset“ den vorgegebenen Zeichensatz aus (meist Unicode UTF-8) und klickt dann auf „Decode“.

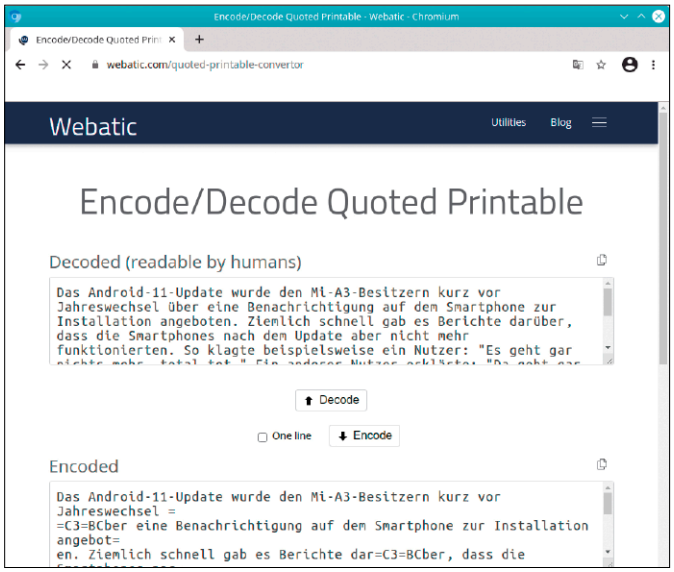
Ein universeller Weg, Textschnipsel dieser Art unter Linux in ein lesbares Format zu konvertieren, führt über die Kommandozeile. Dort hilft das Tool Qprint weiter, das im Paket „qprint“ in den wichtigen Linux-Distributionen zur Installation vorliegt:

```
sudo apt install qprint
```

Das Utility verlangt die Übergabe des Texts als Datei, im folgenden Beispiel „encoded.txt“, die mit dem Befehl

```
qprint -d encoded.txt
  decoded.txt
```

in eine neue decodierte Datei geschrieben wird. **-dw**



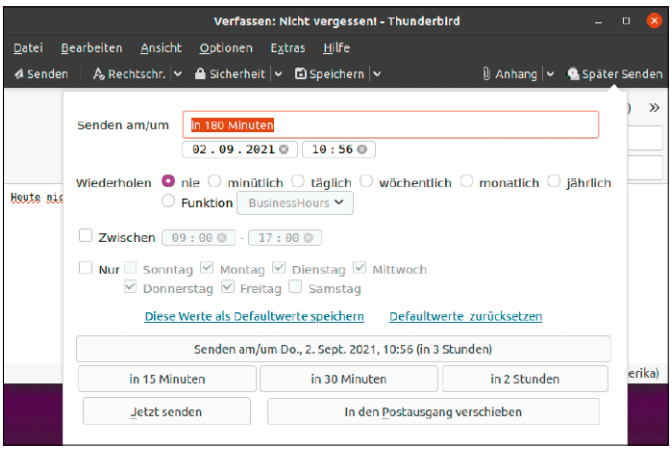
Zeichensatz-Konverter: Wer nicht gleich auf der Kommandozeile hantieren will, kann für Texte ohne Vertraulichkeit auch diesen Onlinekonverter nutzen.

Thunderbird: Mail später senden

Es kann nötig sein, eine E-Mail nicht sofort zu verschicken, sondern beispielsweise als Erinnerung zu einer anderen Tageszeit. Im Mailclient Thunderbird gelingt dies ganz unkompliziert über ein Add-on.

Die Erweiterung Send Later für Thunderbird ab Version 78 sorgt für eine zusätzliche Option „Später senden“ mit einer Timerfunktion. Ein so abgespeicherter Entwurf wird dann erst zur festgelegten Zeit versendet. Dazu muss das Mailprogramm natürlich laufen, damit das Add-on die vorbereitete Mail verschicken kann.

Selbstverständlich muss auch das System eingeschaltet sein



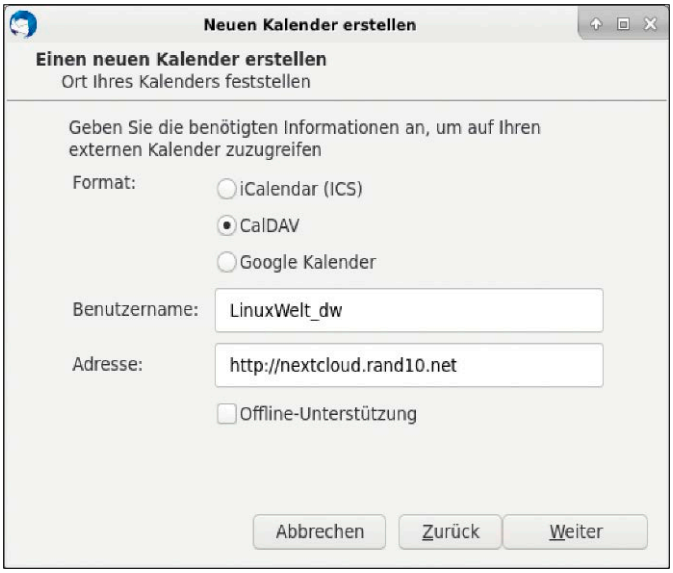
In der Zukunft versenden: Zeitverzögerte Mails kann das Add-on Send Later in Thunderbird erstellen. Für Sendezeitpunkte in der ferneren Zukunft gibt es *www.futureme.org*.

und nicht im Ruhezustand. Das Add-on liegt im offiziellen Verzeichnis unter *https://addons.thunderbird.net/de/thunderbird/addon/send-later-3* vor, kann aber auch direkt in Thunderbird über den Menüpunkt „Add-Ons“ installiert werden.
Sollen Erinnerungen per Mail erst viel später verschickt werden, wobei nicht klar ist, ob das System mit Thunderbird dann überhaupt läuft, dann ist ein Webdienst die bessere Alternative. Unter *www.futureme.org* findet sich der kostenlose, spendenfinanzierte Dienst Futureme, der bereits seit 2005 online ist.

Send Later 9.7.6: Erweiterung für Thunderbird ab Version 78 bis inklusive 91, Open Source (GPL 2), Download unter *https://addons.thunderbird.net/de/thunderbird/addon/send-later-3*. **-dw**

Thunderbird: Wiederkehrende Warnung im Kalender

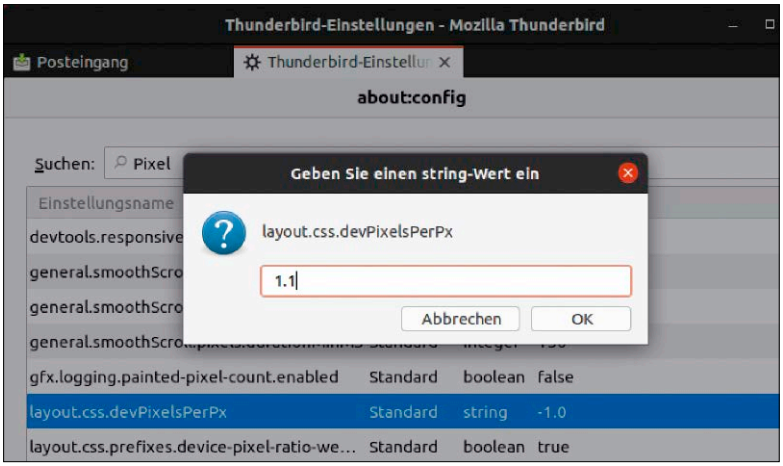
Der Mailclient erlaubt den Zugriff auf servergespeicherte Kalender über Cal DAV, etwa auf einer selbst gehosteten Nextcloud-Instanz. Greift man auch mit anderen Geräten und Programmen auf den Kalender zu, etwa mit dem Smartphone, so passiert Folgendes: Nach Löschen von Einträgen zeigt Thunderbird bei jedem Programmstart die Meldung an „Dieser Eintrag wurde kürzlich auf dem Server geändert.“
Dieser Warnhinweis erlaubt in seinem Dialog die Aktionen „Trotzdem löschen“ oder „Änderungen verwerfen und neu laden“. Ein Klick auf die erstere Schaltfläche löscht den Eintrag, die zweite verwirft die Änderungen auf dem Server und arbeitet – bis zum nächsten Start von Thunderbird – mit der lokalen Kopie des Kalenders weiter. Dieser lokale Speicher von Onlinekalendern ist auch der Verursacher dieses Konflikts. Wird der jeweilige servergestützte Kalender nicht mehr von Thunderbird zwischengespeichert, so verschwindet auch die lästige Fehlermeldung. Die Einstellung dazu findet sich nach einem Rechtsklick auf einen Kalender in den Eigenschaften und „Offline-Unterstützung“. Ist diese Option deaktiviert, so speichert Thunderbird die Termindaten nicht mehr lokal und vermeidet Konflikte. **-dw**



Kalender auf dem Server lassen: Um beim Zugriff per Cal DAV auf einen servergespeicherten Kalender Konflikte zu vermeiden, muss die Option „Offline-Unterstützung“ deaktiviert sein.

Thunderbird: Schriftgröße anpassen

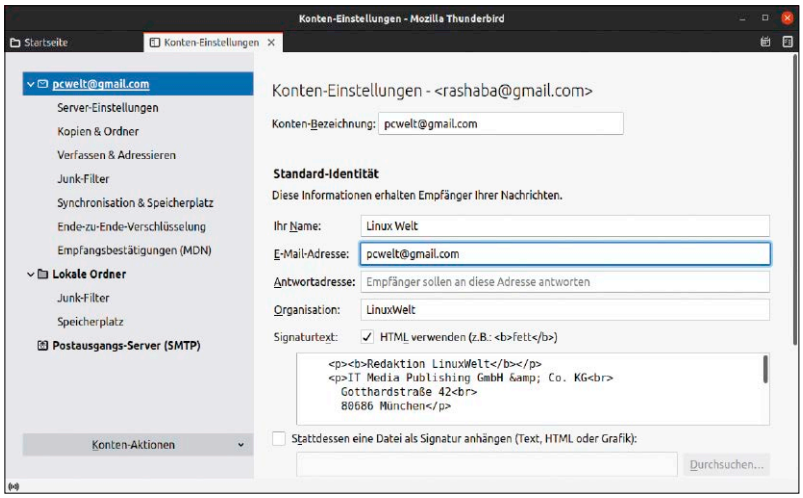
Das E-Mail-Programm macht auf Bildschirmen mit hohen Auflösungen nicht die beste Figur, denn die angezeigten Schriften sind dann zu klein. Für die Schriftgröße im Nachrichtenfenster lässt sich die Anzeige einfach mit der Strg-Taste und dem Mausrad vergrößern. Dies funktioniert in anderen Fenstern des Mailprogramms jedoch nicht.
Ein Trick, der schon in älteren Firefox-Versionen funktionierte, ist auch noch heute in Thunderbird nützlich: Über eine CSS-Einstellung ist es möglich, alle Schriftarten per CSS-Einstellung zu vergrößern. Dazu ist es nicht nötig, irgendwelche Konfigurationsdateien zu bearbeiten. Stattdessen findet sich diese Einstellung, wie auch in Firefox, unter den Parametern von „about:config“. Der Weg dorthin führt über das Einstellungsmenü oben rechts, wo das Untermenü „Einstellungen → Einstellungen“ und dort in der linken Spalte mit „Erweitert → Konfiguration bearbeiten“ (ganz unten) die interne Konfiguration aufruft. Nach Bestätigung der Warnung über Risiken bei falschen Einstellungen gehen Sie über das Suchfeld zum Eintrag „layout.css.devPixelsPerPx“, der per Voreinstellung den Wert „-1“ hat und somit deaktiviert ist. Für Bildschirme mit hoher bis sehr hoher 4K-Auflösung ist ein Wert von 1.1 bis 1.3 empfehlenswert. Thunderbird erwartet nach Änderungen einen Neustart. **-dw**



Schriftelemente in Thunderbird vergrößern: Auf Monitoren mit hohen Auflösungen ist die Schriftgröße in den Unterfenstern von Thunderbird nicht optimal. Diese Einstellung hilft.

Thunderbird: Signaturen mit HTML

Mails im HTML-Format sind heute kein Fauxpas mehr, sondern eher die Regel. Für Mails, die mit Markup gesendet werden, erlaubt der Mailclient Thunderbird auch formatierte Signaturen. Dies ist hilfreich, um klickbare URLs und Hervorhebungen in Signaturen unterzubringen. Mit einem Trick geht auch die Erstellung der HTML-Tags ohne Mühe und Nachschlagen.



Signaturen in Thunderbird: Für E-Mails im HTML-Format kann auch die automatisch angehängte Signatur mit HTML-Tags ausgestattet werden. HTML-Editoren helfen dabei weiter.

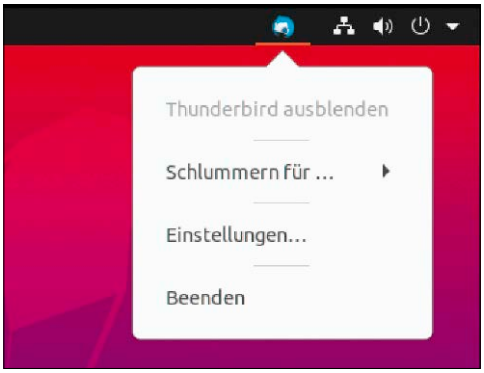
Das HTML-Format für Signaturen ist in den Kontoeinstellungen schnell aktiviert: Nach einem Klick auf die E-Mail-Adresse des Kontos links in der Seitenleiste geht es auf „Einstellungen“ und unter „Standard-Identität“ auf die Klickbox „Signatur → HTML verwenden“. In das Feld darunter können Sie nun die gewünschten Zeilen mit HTML-Tags eintragen. Es handelt sich dabei um ein simples Textfeld ohne Formatierungshilfen und es bietet sich zur Erstellung mit Vorschau ein Online-HTML-Editor wie *https://htmled.it/html-herausgeber* an, aus dem sich der HTML-Code dann in Thunderbird mit Copy & Paste übernehmen lässt.

Einfache Formatierungen für HTML-Code bietet aber Thunderbird auch selbst: Beim Erstellen einer neuen Mail, standardmäßig schon im HTML-Format, zeigt der Maileditor einige Formatierungen an.

In diese Mail kommt nun als einziger Inhalt die gewünschte Signatur, die dann aber nicht abgeschickt wird, sondern mit „Datei → Speichern als → Datei“ auf dem lokalen Rechner als HTML-Datei abgelegt wird. Nach dem Öffnen dieser Datei mit einem Texteditor wie Gedit lässt sich gezielt der Abschnitt der Signatur in Thunderbird einfügen. Hier ist darauf zu achten, nur die Signatur zu innerhalb der <body>-Tags zu übernehmen – nicht die gesamte HTML-Seite. **-dw**

Thunderbird: Benachrichtigung mit Birdtray

Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, sich während der Arbeit auf dem Linux-Desktop über eingehende Mails benachrichtigen zu lassen, etwa über Browsererweiterungen. Eine Alternative ist das kleine Tool Birdtray.



Mails von Thunderbird im Blick: Birdtray Informiert aus dem Benachrichtigungsbereich der Desktopumgebung über eingegangene und ungelesene Nachrichten.

Birdtray arbeitet im Gespann mit Thunderbird, zeigt die Zahl der ungelesenen Mails, präsentiert Benachrichtigungen im Infobereich des Desktops und unterstützt alle verbreiteten Umgebungen. Ein weiterer Vorteil des Benachrichtigungstools ist es, dass Birdtray mehrere konfigurierbare Thunderbird-Konten überwacht und dazu die E-Mail-Datenbank des Mailprogramms im Auge behält, um möglichst unabhängig von Änderungen zwischen Thunderbird-Versionen zu sein. Birdtray setzt voraus, dass Thunderbird läuft und den Mailserver regelmäßig abfragt. Es lässt sich aber auch so konfigurieren, dass Thunderbird gleich zusammen mit Birdtray startet.

Dank der Popularität von Thunderbird ist Birdtray in den Standard-Paketquellen von Debian/Ubuntu vertreten und in diesen Distributionen mit

```
sudo apt install birdtray
```

schnell installiert. Der erste Schritt ist der erste manuelle Aufruf über das jeweilige Anwendungsmenü des Desktops und eine Konfiguration per Rechtsklick auf das Symbol im Benachrichtigungsbereich der Desktopumgebung. Unter „Einstellungen → Überwachung“ können die Thunderbird-Konten anhand der jeweiligen Datenbankdatei ausgewählt werden. Soll Thunderbird immer automatisch zusammen mit Birdtray gestartet werden, so kann dies unter „Einstellungen → Verstecken → Wenn Birdtray startet, Thunderbird starten“ aktiviert werden. Birdtray hat selbst keinen Mechanismus, sich als Autostart-Programm einzurichten.

Dies muss über die Konfiguration des verwendeten Desktops erledigt werden.

In Gnome sind die Einstellungen für Autostart-Programme im Zusatztool Gnome-Tweaks (Optimierungen) unter „Startprogramme“ zu finden. **-dw**

Audio, Video und Foto: Tipps zu typischen und speziellen Aufgaben

Neue KI-Tools für die Bildbearbeitung, IP-TV oder Vektorgrafiken nutzen: Mit diesen Tipps und Tricks aus dem Multimedia-Bereich holen Sie mehr aus Ihren Fotos und Videos heraus.

Rembg: Bildmotive freistellen

Das Freistellen von Personen oder Objekten ist eine häufige Aufgabenstellung. Jede anspruchsvolle Bildbearbeitung hat dazu ein Auswahlwerkzeug oder sogar einen Algorithmus, der Fotobereiche nach Farbe oder Kontrast erkennt und automatisch freistellen kann. Wirklich überraschend gut arbeitet auch das Open-Source-Tool Rembg, das mit seinem Algorithmus den Freistellungsprozess für Ungeduldige stark vereinfacht und unabhängig von einem Bildbearbeitungsprogramm läuft.

Rembg ist in Python geschrieben und macht ausgiebig von der Deep-Learning-Bibliothek Pytorch (*https://pytorch.org*) Gebrauch, um Bildbereiche nach Mustererkennung zu isolieren. Zwar gibt es Rembg nicht fertig als Paket für Linux-Distributionen, jedoch ist die Installation von Pytorch und des Programms selbst dank des Python-Paketmanagers Pip nicht kompliziert.

Der erste Schritt ist die Einrichtung von Pip, was unter Debian/Ubuntu und Linux Mint folgender Befehl erledigt:

```
sudo apt install python3-
  pip
```

Anschließend installiert folgendes Kommando das aktuelle Pytorch:

```
pip install
  torch==1.7.1+cpu
  torchvision==0.8.2+cpu
  -f https://download.
  pytorch.org/whl/torch_
  stable.html
```

Wer das komplizierte Kommando nicht abtippen möchte, findet es auch in der Installationsanleitung von Rembg unter *https://git.io/J9sp8* für einfaches Kopieren und Einfügen. Weiter geht es dann mit der Installation von Rembg mit diesen zwei Befehlen, wobei der zweite einen Versionskonflikt mit den Python-Bibliotheken löst:

```
pip install rembg
pip install numpy==1.19.5
```

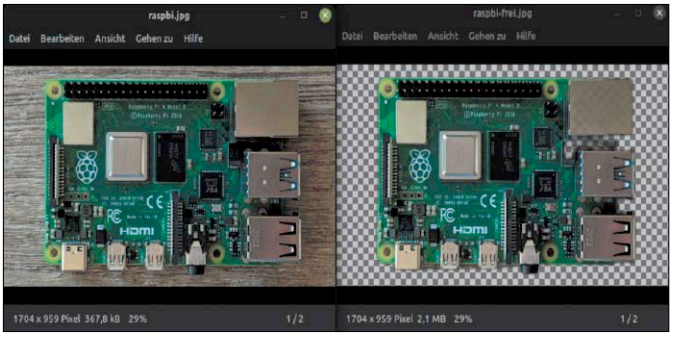
Jetzt ist Rembg einsatzbereit: Um von einer Bilddatei in einem beliebigen Format den Hintergrund zu entfernen, wird es mit dem Kommando

```
~/.local/bin/rembg -o
  [datei_neu] [datei_
  original]
```

aufgerufen. Die neu zu generierende Ausgabedatei wird also zuerst angegeben. Vor der Bearbeitung lädt Rembg noch temporär einen Datensatz zur Mustererkennung herunter, was einige Sekunden dauern kann. Ideal für die Stapelverarbeitung ist der Schalter „-p“:

```
~/.local/bin/rembg -p
  [ordner_original]
  [ordner_neu]
```

Alle Bilddateien im zuerst angegebenen Ordner werden bearbeitet und dann in den neuen Ordner geschrieben. Damit ist Rembg eine echte Zeitersparnis, wenn beispielsweise für einen Produktkatalog oder eine Webseite eine ganze Reihe von Bilddateien bearbeitet werden müssen. Zwar ist Rembg nicht unfehlbar und hat seine Probleme mit Haaren oder halbtransparenten Motiven, spart aber schnell viele Stunden an Arbeit. **-dw**



Vorher – nachher: In diesem Fall hat Rembg den Hintergrund vom Foto des Raspberry trotz eines halbtransparenten Schattenwurfs nahezu optimal entfernt.

Posterazor: Motiv auf mehrere Seiten drucken

Für Aushänge, Mitteilungen an Pinnwänden sowie Postermotive reicht es nicht, das Bild auf einer mickrigen A4-Seite auszudrucken. Es ist eine Aufteilung auf mehrere A4-Druckseiten nötig, die anschließend zugeschnitten und verklebt werden. Ein Tool vereinfacht die Aufgabe.

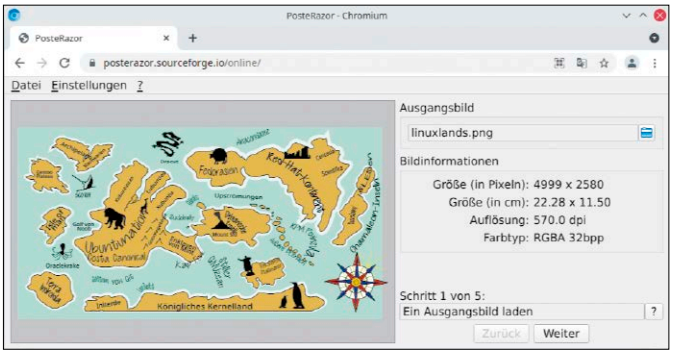
Der Posterazor teilt ein Bild in Abschnitte ein, die er in einem mehrseitigen PDF speichert. Das Programm liegt in den Standard-Paketquellen von Debian/Ubuntu vor, allerdings in einer älteren Version. Es kann in diesen Distributionen mit dem Befehl

```
sudo apt install
  posterazor
```

installiert werden. Allerdings ist es gar nicht unbedingt nötig, Posterazor auf dem eigenen System einzurichten. Der Entwickler hat die neue Version 1.9 nach Webassembly portiert, die komplett in modernen Webbrowsern läuft. Diese Onlinevariante lädt unter *https://posterazor.sourceforge.io/online* im Browserfenster und ist vorzugsweise in Chrome/Chrome auch anständig schnell. Über „Einstellungen“ lässt sich die Ober-

fläche nach Deutsch umschalten und das Feld „Ausgangsbild“ lädt eine Bilddatei vom lokalen Rechner. Nach einem Klick auf „Weiter“ geht es zur Ausrichtung (Quer- oder Hochformat) und anschließend lässt sich die gewünschte Größe des Ausdrucks eingeben, entweder in Zentimetern oder über die Anzahl der A4-Seiten. Besonders wichtig ist im dritten Schritt die Überlappung der Bildabschnitte, damit im anschließenden Ausdruck keine Bildbereiche verloren gehen. Es empfiehlt sich, hier mindestens 1,5 Zentimeter anzugeben, damit etwas Spielraum bleibt. Die resultierende PDF-Datei kann in Posterazor auf dem lokalen Rechner gespeichert werden, um diese dann auszudrucken oder zum Copyshop zu bringen.

Posterazor 1.9.7: Webassembly-Programm für den Posterdruck zum Aufruf in Webbrowsern (*https://posterazor.sourceforge.io*). Open Source (GPL 2), lauffähig unter allen Betriebssystemen. **-dw**



Im Großformat: Soll ein Ausdruck auf Postergröße auf mehrere A4-Seiten verteilt werden, hilft Posterazor im Browser, der eine PDF-Datei mit automatisch aufgeteilten Seiten erstellt.

Videos: Ton nachsynchronisieren

Bei heruntergeladenen Videos kommt es schon mal vor, dass Bild und Ton nicht ganz synchron sind.

Mit dem Kommandozeilentool Ffmpeg ist es ohne Recodieren der Videodatei möglich, diese Abweichung zu korrigieren. Je nachdem, ob der Ton früher oder mit Verzögerung abgespielt wird, kann Ffmpeg die Audio- und Videospur anhand einer vorgegebenen Zeitspanne in Einklang bringen. Dazu ist es aber zuerst nötig, die Verzögerung zwischen Ton und Bild in einem Videoplayer wie VLC zu messen. Das geht am einfachsten mit einer Stoppuhr – etwa mit der Webseite *https://webuhr.de/stoppuhr*. Der Player VLC kann temporär eine Audiospur mit der Taste „K“ nach hinten verschieben, mit „J“ nach vorne, dies jeweils in Schritten von zehn Millisekunden. Dauerhaft korrigieren Sie die Abweichung mit Ffmpeg.

Ton ist zu früh: Wird die Tonspur verfrüht abgespielt, so versetzt dieses Kommando die Audiospur nach hinten – in diesem Beispiel um 1,5 Sekunden:

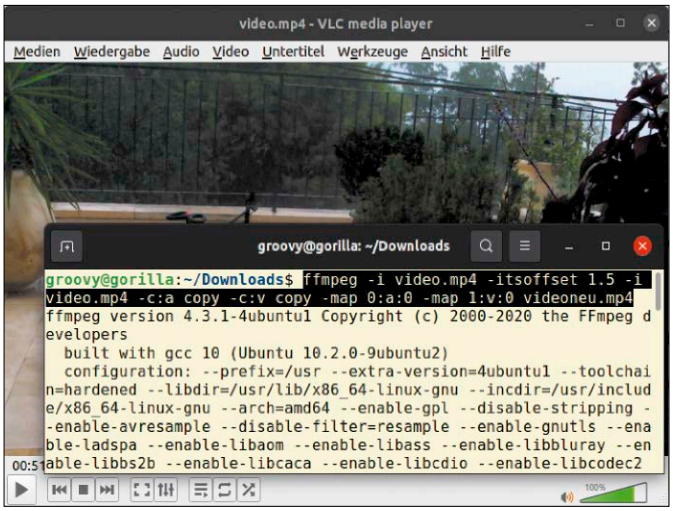
```
ffmpeg -i video.mp4
 -itsoffset 1.5 -i video.
 mp4 -c:a copy -c:v copy
 -map 0:v:0 -map 1:a:0
 videoneu.mp4
```

Das originale Video, hier die Datei „video.mp4“, bleibt dabei erhalten und Ffmpeg schreibt die neue, angegebene Datei „videoneu.mp4“ ins gleiche Verzeichnis.

Ton ist zu spät: In diesem zweiten Beispiel soll die Audiospur 1,5 Sekunden früher einsetzen, was mit dem Befehl

```
ffmpeg -i video.mp4
 -itsoffset 1.5 -i video.
 mp4 -c:a copy -c:v copy
 -map 0:a:0 -map 1:v:0
 videoneu.mp4
```

gelingt, der die Videospur um diese Zeitspanne nach hinten verlegt. Der Vorteil dieser Methode ist die schnelle Anpassung, welche auch bei sehr langen Videos nur wenige Sekunden dauert. **-dw**



Zu späte Tonspur nach vorne ziehen: Das Multitalent Ffmpeg kann die Audiospur einer Videodatei nach einer vorgegebenen Zeitspanne verschieben.

Kodi 19: TV-Sender einbinden

IPTV ist eine populäre und bei vielen Sendern eine kostenlose Möglichkeit, TV-Programme live zu beziehen. Auch das Mediacenter Kodi kann mit Hilfe eines Add-ons IPTV-Inhalte abspielen. Unter Linux liegen die Add-ons aber nicht in den eingebauten Repositorien vor, sondern müssen aus externen Quellen installiert werden.

Der Grund dafür liegt im Aufbau einiger Add-ons: Nicht alle dieser Ergänzungen sind in Python geschrieben und damit plattformunabhängig. Einige essenzielle Add-ons für den Empfang von IPTV liegen in binärer Form vor und müssen deshalb passend zur Kodi-Version und zur Prozessorarchitektur installiert werden. Läuft Kodi unter einem Linux-System wie Ubuntu oder Raspberry-Pi-OS, so liefern dort die jeweiligen Repositorys beziehungsweise PPAs (externe Paketquellen) ein funktionierendes Paket. Auch das populärste IPTV-Add-on, der PVR IPTV Simple Client, liegt in dieser Form vor.

Ubuntu: Die neueste Kodi-Version und die binären Add-ons stehen im PPA der Kodi-Entwickler bereit, das mit den beiden Befehlen

```
sudo add-apt-repository
 ppa:team-xbmc/ppa
sudo apt update
```

aktiviert wird. Anschließend installiert das Kommando

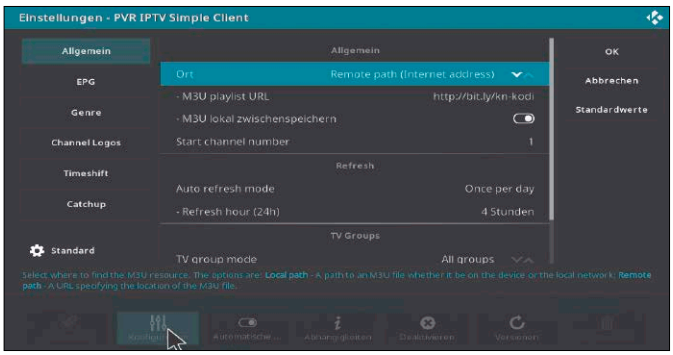
```
sudo apt install kodi
 kodi-pvr-iptvsimple
```

das Add-on für IPTV. Um es zu konfigurieren, gelangt man in der Kodi-Oberfläche im (deutschsprachigen) Menü auf der Startseite über „Benutzer Add-ons → PVR-Clients → PVR IPTV Simple Client → Konfigurieren“ auf die Einstellungsseite.

Das Feld „Allgemein → Ort → M3U playlist URL“ nimmt eine Liste mit IPTV-Streaming-Servern an. Eine freie, legale und oft aktualisierte Liste findet sich unter *https://github.com/jnk22/kodinerds-iptv*.

Raspberry-Pi-OS: Die erwähnten Pakete aus dem PPA für Ubuntu finden sich auch im offiziellen Raspberry-Pi-System, allerdings noch für Kodi in Version 18.7. Um auch hier Kodi 19.3 zu verwenden, ist eine eigens dafür geschaffene Linux-Distributionen wie Libre Elec oder Open Elec nötig.

Beide haben den PVR IPTV Simple Client in ihren Repositorys, und er kann dort über den internen Add-on-Browser installiert werden. **-dw**

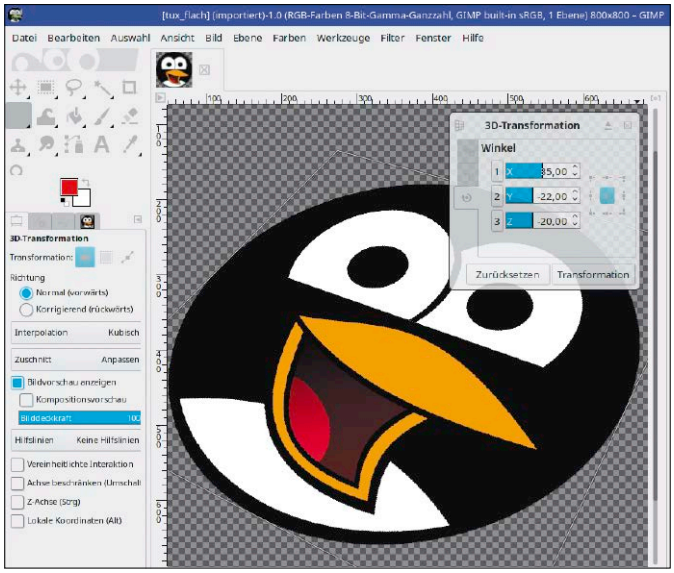


IPTV mit Kodi: Das häufig empfohlene Add-on PVR IPTV Simple Client ist ein binäres Paket, das über den Paketmanager der Linux-Distribution installiert werden muss.

Gimp: 3D-Verzerrung für Ebenen

Gimp verlangt Anwendern immer noch eine Menge Geduld und Umgewöhnung ab, wenn diese von anderen Programmen wie Adobe Photoshop kommen. Bei den Transformationswerkzeugen kann sich Gimp aber durchaus mit der kommerziellen Konkurrenz messen. Seit Gimp 2.10.18, das in den Distributionen von Ubuntu LTS und ab Debian 11 verfügbar ist, gibt es ein neues 3D-Transfomationswerkzeug, das Ebenen effektvoll an allen drei Achsen ausrichten kann.

Nach der Auswahl der gewünschten Ebene und dem Aufruf des Transformationstools unter „Werkzeuge → Transformationen → 3D-Transformation“ zeigt ein halbdurchsichtiger Dialog drei Einstellungskategorien an. Die erste ist der „Fluchtpunkt“, der die Perspektive und Stärke der 3D-Verzerrung festlegt und sich nach dem Anklicken frei platzieren lässt. Die dritte Kategorie ganz unten, der „Winkel“, legt dann die Neigung zum Fluchtpunkt hin fest. Zur weiteren Feinabstimmung kommt die mittlere Option, der „Versatz“ zum Einsatz. Die angezeigten Werte sind jeweils auch per Eingabefeld justierbar oder im Freiformmodus mit der Maus. Falls das Ergebnis der Vorschau nicht den Erwartungen entspricht, so stellt ein Klick auf „Zurücksetzen“ alle Werte wieder zurück. Erst nach einem Klick auf „Transformation“ wird die Ebene tatsächlich berechnet und ins geöffnete Bild übernommen. **-dw**

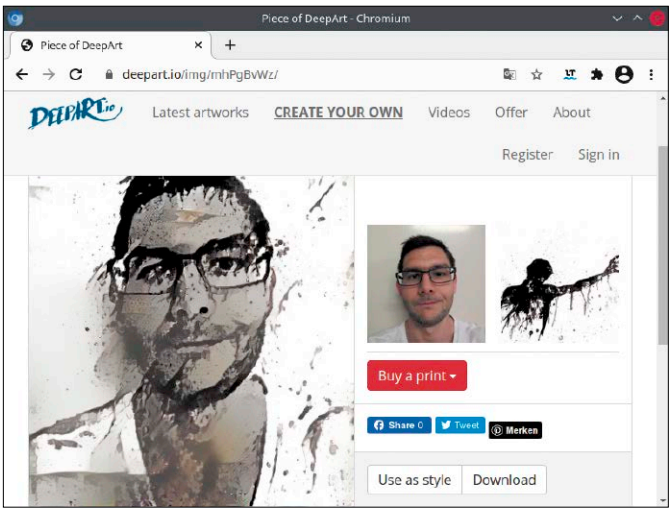


Die 3D-Transformation in Gimp erzeugt einen 3D-Effekt durch das Neigen von Ebenen anhand eines platzierbaren Fluchtpunkts. Die Vorschau lädt zum Experimentieren ein.

Bildbearbeitung: Malerische Fotos erstellen

Eigene Fotos im Stil berühmter Kunstrichtungen zu verfremden – das geht nicht nur mit Filtern in Gimp, sondern auch mit einem KI-Algorithmus der Tübinger Universität. Fünf Forscher am Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften (CIN) haben ein Paper zu Algorithmen der künstlerischen Bildverfremdung veröffentlicht und einen Webdienst aufgesetzt, der hochgeladene Bilder nach markanten Stilen umwandelt.

Die Ergebnisse dieser Bildverfremdung sind beeindruckend: Auf *https://deepart.io* ist der Service nach den entwickelten Algorithmen online. Diese Seite ist bei AWS gehostet und verlangt die Registrierung mit einer gültigen Mailadresse. Die Berechnung des Bildes dauert zwischen fünf und 20 Minuten, je nach



Verfremdet per KI: Die Webseite *https://deepart.io* erstellt mittels Algorithmen aus hochgeladenen Bildern (bis zu 500 × 500 Pixel) digitale Kunstwerke nach bekannten Maltechniken.

Bildgröße und Länge der Warteschlange. Die erzeugten Bilder sind der eingegebenen Mailadresse zugeordnet und liegen in der Originalauflösung der übermittelten Datei bis 0,5 Megapixel vor. Auf Wunsch lässt sich ein Bild auch privat machen und als Poster und hochauflösende Datei bis zu neun Megapixel (ab 19 Euro) erwerben.

A Neural Algorithm of Artistic Style: Leon A. Gatys, Alexander S. Ecker, Matthias Bethge, Paper englischsprachig, Download als PDF: *https://arxiv.org/pdf/1508.06576.pdf*. **-dw**

Videos: Untertitel synchronisieren

Cineasten bevorzugen Filme und Serien in der Originalfassung ohne synchronisierte Dialoge. Eine Untertitelspur ist trotzdem hilfreich – und bei unbekannten Sprachen sowieso nötig. Webseiten wie *http://www.opensubtitles.org/de* liefern Untertitel zu Serien und Filmen in Formaten, mit welchen Mediaplayer wie VLC umgehen können. Die Schwierigkeit ist dabei oft, eine passende Untertiteldatei zu finden, die mit der Videodatei synchron läuft.

Wenn die Untertitel nicht zum gesprochenen Wort im Film passen, bleibt der Filmgenuss auf der Strecke. Im Videoplayer VLC ist es immerhin möglich, leichte Verzögerungen von maximal einigen Sekunden auszugleichen. Dazu dient der Menüpunkt „Werkzeuge → Spursynchronisierung → Untertitel-Synchronisierung".

Der Startzeitpunkt der Untertitel lässt sich hier vorziehen oder nach hinten legen.

Solche Anpassung funktioniert nur bei kleinen Abweichungen. Beträgt diese aber etliche Sekunden, etwa wegen eines zusätzlichen Vorspanns in der Videodatei, dann verliert VLC die Übereinstimmung bald wieder. Hier ist eine andere Methode gefragt, die Untertiteldatei passend zu machen. Dazu dient das Open-Source-Tool Subsync (*https://subsync.online*), das mit eigener Intelligenz versucht, Untertitel mit Videos zu synchronisieren. Es nutzt dazu Spracherkennung über das Python-Modul Pocketsphinx, um Zeitcodes in den Untertiteldateien im üblichen Textformat SRT neu zu berechnen.

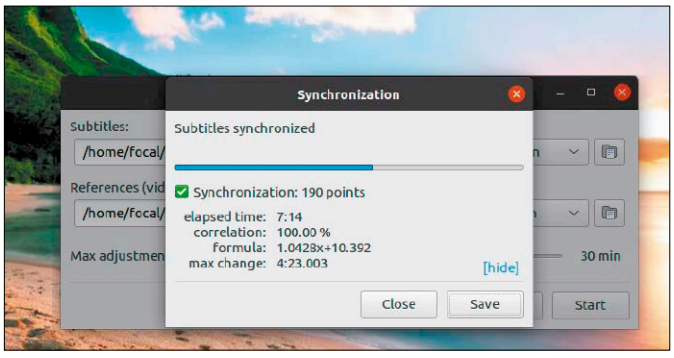
Die Ergebnisse sind erstaunlich präzise, selbst bei längeren Abweichungen. Auf der Github-Webseite stehen Versionen für Windows und Mac-OS bereit, während es das Programm für Linux derzeit nur als Snap-Paket gibt.

In Ubuntu und seinen Varianten ist es über das Kommando

```
sudo snap install subsync
```

schnell installiert. In der englischsprachigen Programmoberfläche kommt in das obere Feld „Subtitels" die Untertiteldatei im SRT-Format. Daneben muss die Sprache dieser Datei angegeben werden. Darunter erwartet das Feld „References" die Videodatei, deren Sprache ebenfalls angegeben werden muss. Nach einem Klick auf Start verlangt das Programm für seine Spracherkennungsfunktion noch den Download der Wörterbuchdateien zu den gewählten Sprachen, die einige Dutzend MB ausmachen. Danach beginnt die Synchronisierung anhand gefundener Übereinstimmungen.

Subsync 0.16: Synchronisiert Untertiteldateien mit Videos durch Spracherkennung. Installation per Snap-Paket. Download des Open-Source-Quellcodes (GPL 3) und Versionen für Windows und Mac-OS unter *https://git.io/JEN9r*. **-dw**



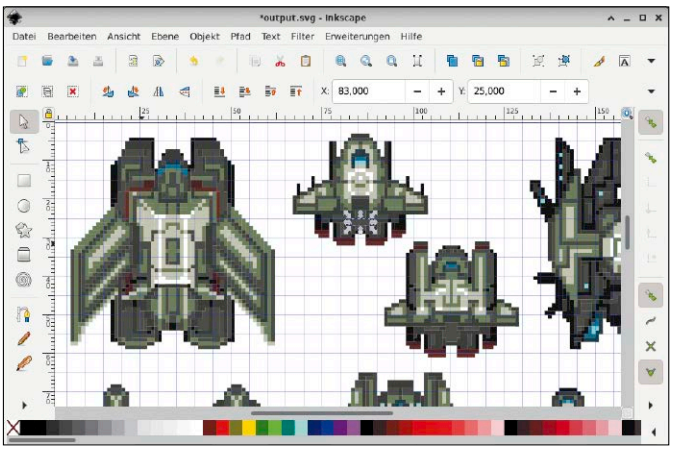
Nachsynchronisierung: Weichen Untertiteldateien zeitlich zu stark von der Videodatei ab, so kann Subsync per Neuberechnung der Timecodes noch viel retten.

Png2svg: Bitmaps zu Vektorgrafiken

Gegenüber Bitmaps haben Vektorgrafiken den Vorteil, ohne Qualitätsverlust skalierbar zu sein. Der Konverter Png2svg (*https://github.com/xyproto/png2svg*) ist ein in Go geschriebener Konverter, der aus Bitmaps im PNG-Format über einen cleveren Algorithmus nahezu identische SVG-Dateien macht.

Nützlich ist das beispielsweise für Symbole, Grafiken für Webseiten und für QR- und Barcodes, denn hochskalierte Vektorgrafiken sind in Dokumenten und in Webbrowsers schärfer als vergrößerte PNG-Dateien.

Das Programm analysiert die übergebene Bitmapgrafik zunächst nach Formen und versucht, Bildbereiche in möglichst große Rechtecke aufzuteilen. Alle weiteren Bereiche, für die das nicht funktioniert, bekommen pro Pixel ein Rechteck in der resultierenden SVG-Datei. Der Entwickler des Tools weist darauf hin, dass dies für Blockgrafiken, Barcodes und Icons gut funktioniert. Für größere Bilder ist Png2svg nicht geeignet, denn die Darstellung von einzelnen Pixeln per Rechteck ist dann keine effiziente Abbildungsmethode – die SVG-Grafik



Ein Blick auf die erzeugten SVG-Dateien im Programm Inkscape: Png2svg hat einige Pixelgrafiken konvertiert. Nützlich ist Png2svg insbesondere für Barcodes, die als Bitmap vorliegen.

wäre viel zu groß.
Um das Kommandozeilentool zu installieren, sind die Go-Runtime und der Git-Client als Voraussetzung nötig. In Debian/Ubuntu installiert der Befehl

```
sudo apt install golang
  git
```

beides. Anschließend lädt das Kommando

```
go get -u github.com/
  xyproto/png2svg/cmd/
  png2svg
```

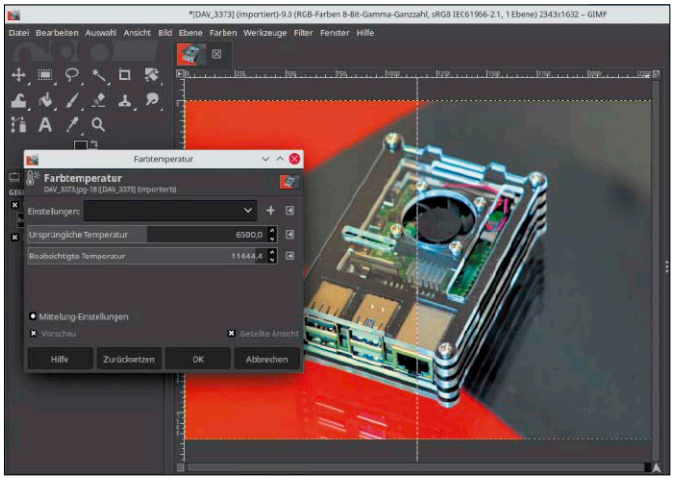
Png2svg herunter und legt es in den Ordner „~/go/bin/“ im Home-Verzeichnis ab. Png2svg erwartet als Dateityp immer ein PNG, Bilddateien anderer Typen müssen daher zuerst in dieses Format konvertiert werden.
Der Aufruf

```
~/go/bin/png2svg -l -v -o
  output.svg input.png
```

startet die Umwandlung der übergebenen Datei „input.png“ nach SVG. Mit dem Parameter „-l“ wird das Tool versuchen, den Farbraum zu reduzieren, um kleinere SVG-Dateien zu erzeugen.
Die resultierende Datei „output.svg“ kann dann mit einem SVG-Editor wie Inkscape weiterverarbeitet werden. **-dw**

Gimp: Farbstich manuell ausgleichen

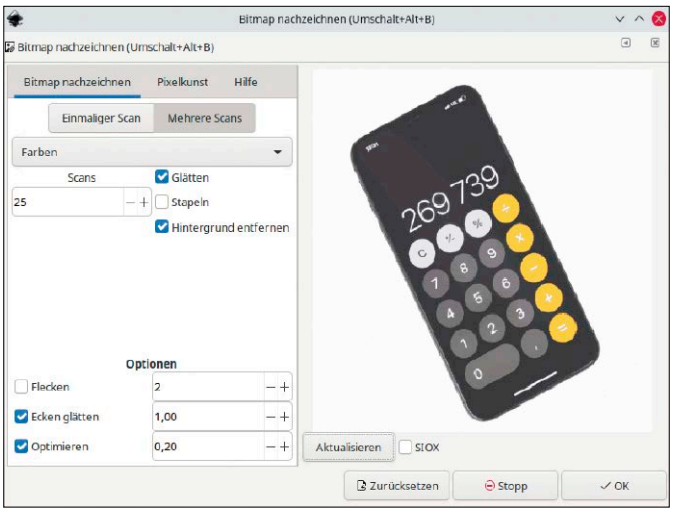
Bei Innenaufnahmen mit Lichtquellen in verschiedenen Farbtemperaturen, beispielsweise bei Tageslicht und warmweißer elektrischer Beleuchtung, kommt schnell mal ein störender Farbstich in die Fotos.
Für das Beseitigen von Farbstichen ist das Menü „Farben“ in Gimp zuständig. Hier ist entweder die Funktion „Farbabgleich“ einschlägig oder alternativ die „Farbtemperatur“, wobei das Untermenü „Farbtemperatur“ intuitiver erscheint und bei Fotos mit falschem Weißabgleich der Kamera schneller brauchbare Ergebnisse produziert. Mit dem unteren Farbregler „Beabsichtigte Temperatur“ ist ein Gelb- oder Blaustich bequem ausgeglichen.
Am besten wählt man vor der Veränderung der Werte im Dialog rechts unten die Checkbox „Geteilte Ansicht“, um den Unterschied zwischen dem ursprünglichen Bild und den vorgenommen Veränderungen nebeneinander zu sehen. Sind Farbstiche nicht ganz so einfach zu beseitigen, dann gibt es noch einen nachträglichen Abgleich von Farbanteilen über die Funktion „Farben → Werte“.
Dieser Dialog wirkt mit seinem Histogramm erst mal einschüchternd, ist aber nicht schwer zu bedienen. Über die drei kleinen Schaltflächen rechts unten auf der Höhe des Buttons „Automatische Quellwerte“ legt man die gewünschten Referenzwerte für Schwarz, Grau und Weiß fest. Dazu wählt man eine der drei Schaltflächen und klickt dann im Bild auf eine Stelle, die wie ein perfektes Schwarz, Grau oder Weiß erscheint – je nachdem, welche der drei Schaltflächen gerade aktiv ist. Gimp erledigt auf diese Weise einen Weißabgleich selbst. Auch hier ist es von Vorteil, die „Geteilte Ansicht“ für den Vorher-Nachher-Effekt einzuschalten.
Zur Erinnerung: Um ein bearbeitetes Bild als JPG abzuspeichern, dient in Gimp nicht der Menüpunkt „Datei → Speichern“, denn dort will die Anwendung alles nur in ihrem eigenen XCF-Dateiformat speichern. Für andere Bildformate wie JPG eignet sich der Menüpunkt „Datei → exportieren nach“. **-dw**



Änderungen und originale Farben in Gimp – Seite an Seite: Bei sämtlichen Feineinstellungen zu Farben ist die „Geteilte Ansicht“ zu empfehlen, um gleich einen Vergleich zu sehen.

Inkscape: Pixel in Vektoren umwandeln

Anders als Vektorgrafiken lassen sich Pixelgrafiken nur verlustreich vergrößern. Bei einigen Grafiken, etwa Illustrationen und Diagrammen, ist aber die Umwandlung der Pixel in Vektoren mit wenig Qualitätsverlust möglich. Das freie Grafikprogramm Inkscape kann dazu mit einigen Algorithmen dienen, um Pixelgrafiken nachzuzeichnen.
Die Vektorisierungsfunktion von Inkscape, das Anfang des Jahres in Version 1.1 erschien, hat bemerkenswerte Fortschritte gemacht.
Sofern das Ausgangsmaterial nicht zu komplex ist, gelingt die Umwandlung von Pixeln zu Vektoren nach einigen Experimenten erstaunlich gut. Bevor sich diese clevere Umwandlung nutzen lässt, lädt erst der Punkt



Von Pixeln zu Vektoren: Inkscape kann Pixelgrafiken in Linien oder in mehrere farbige Ebenen umwandeln. Für gute Ergebnisse sind Experimente mit den Schwellenwerten nötig.

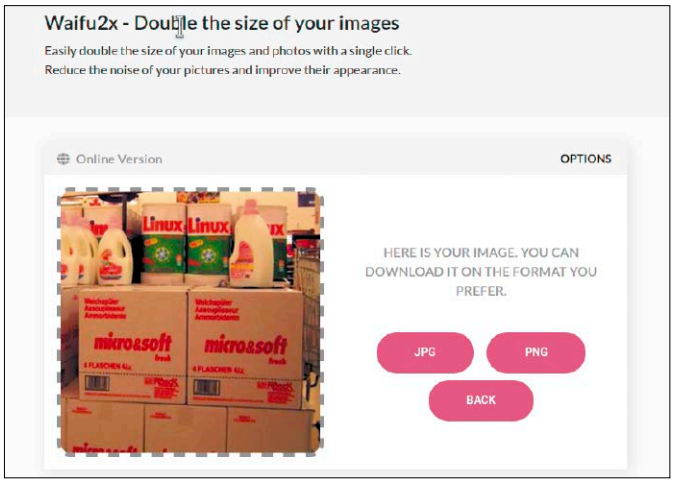
„Datei → Importieren“ das Bitmap in Inkscape über die angebotene Option „Einbetten“. Nach der Aktivierung des Bitmap-Objekts öffnet dann „Pfad → Bitmap nachzeichnen“ den Dialog zur Vektorisierung. Dort warten etliche Optionen für unterschiedliche Anforderungen: Die Scanoptionen „Helligkeitsschwellenwert“, „Kantenerkennung“ und „Farbquantisierung“ erzeugen jeweils Schwarzweiß-Grafiken, wobei Kantenerkennung versucht, aus einem komplexen Motiv eine Strichgrafik zu erzeugen. Ein höherer Schwellenwert sorgt bei allen Optionen für genauere Abtastung und Detailtiefe. Eine detaillierte Umsetzung des Motivs gelingt mit den Algorithmen unter „Mehrfache Scans“. Die dortige Option „Helligkeitsschritte“ tastet das Bild anhand von Kontrasten ab, während „Farben“ das Bild anhand von Farbflächen stilisiert. Je mehr „Scans“ eingestellt sind, desto genauer arbeitet die Abtastung. Ein Klick auf „Aktualisieren“ zeigt eine Vorschau an, und „OK“ übernimmt die erzeugte Vektorgrafik in das Dokument. Bei komplexen Grafiken kann der Speicherbedarf von Inkscape dann schnell Hunderte von Megabyte kosten. **-dw**

Bilddateien: Mit KI vergrößern

Die Vergrößerung von Bitmapbildern ist immer verlustbehaftet, denn Pixel sind einfach nicht skalierbar. Ab einem gewissen Vergrößerungsfaktor wird ein Bild entweder stark unscharf oder zerfällt in deutliche Blöcke. Mit künstlicher Intelligenz geht trotzdem etwas mehr: Dem Programm Waifu2x gelingen mit KI ganz erstaunliche Ergebnisse.

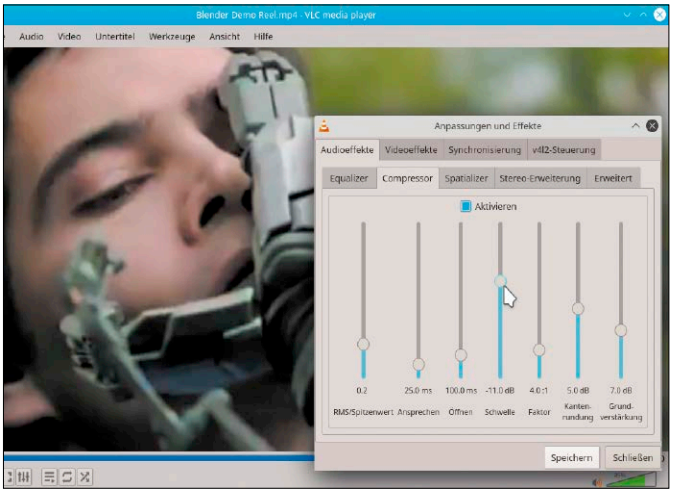
Waifu2x macht es möglich, auch kleine JPGs mit Rauschen und Artefakten auf eine vierfache Größe zu bringen, denn der Algorithmus arbeitet sehr gut bei der Kantenerkennung und Entfernung von typischen JPG-Artefakten. Das Problem ist, dass Waifu2x (*https://github.com/nagadomi/waifu2x*) nicht als fertiges Paket oder Binärprogramm vorliegt. Zudem verlangt es für seine KI eine flotte Grafikkarte von Nvidia mit der Programmierschnittstelle CUDA.

Aber es gibt auch einen leichteren Weg: Die Webseite *https://waifu2x.pro* bietet eine Onlineversion von Waifu2x, die hochgeladene Bilder in Bitmapformaten wie PNG und JPG in ihrer Größe verdoppelt und entrauscht. Ein ähnlicher kostenloser Webdienst, der in der Variante ohne Anmeldung Grafiken immerhin auf vierfache Ausmaße bringt, ist *https://bigjpg.com*. Wer sich mit E-Mail-Adresse registriert, kann Bilder sogar 16-fach vergrößern. Dabei können die angebotenen Optionen die Stärke des Rauschfilters einstellen. Es kann allerdings passieren, dass der Server zu große Bilddateien verwirft oder bei hoher Auslastung die Berechnung abbricht. In diesem Fall muss man es später einfach nochmal versuchen. **-dw**



Stark vergrößert mit tolerierbarem Qualitätsverlust: Der kostenlose Webdienst *https://waifu2x.pro* bläst Bilddateien mit Hilfe des KI-Programms Waifu2x auf die doppelte Größe auf.

VLC: Laute Passagen dämpfen



Zu laute Videos bändigen: Beim Abspielen von Medien kann der VLC sehr laute Passagen mit dem konfigurierbaren Audio-Compressor automatisch leiser machen.

Mal zu leise, mal zu laut: In Filmen, deren Audiospur für Surroundsysteme nach den Standards 5.1, 7.1 oder gar 16.2 abgemischt ist, fallen Dialoge auf einfachen Stereoanlagen oft zu leise aus, Actionsequenzen hingegen krachend laut.

Im Videoplayer VLC ist es möglich, einen Kompressor vor die Audiospur zu schalten, um zu laute Passagen automatisch auf eine akzeptable Lautstärke abhängig von der Dynamik herunterzurechnen. Ein Kompressor (oder Limiter) ist als Audiofilter nicht besonders aufwendig und damit auch von schwächerer Hardware wie einem Platinenrechner zu stemmen.

Im VLC finden sich die Einstellungen für Audio-Postprocessing unter „Werkzeuge → Effekte und Filter → Audioeffekte“. Der benötigte Filter ist der Compressor, den es noch zu aktivieren und zu kalibrieren gilt. Der Regler für den „Schwellenwert“ gibt an, ab welcher Lautstärke der Limiter aktiv werden soll. Die vorgegebenen Standardeinstellungen sind dabei schon brauchbar, um den Filmgenuss von Actionkrachern auf einem TV-Gerät mit einfachem Stereosystem zu verbessern. Die anderen sechs Regler dienen zur Feinabstimmung, wann der Limiter einsetzen soll, „Ansprechen“ und „Grundverstärkung“ kann die Dynamik von sehr leisen Passagen auch etwas anheben, was am besten nach ein paar praktischen Experimenten gelingt. **-dw**

Libre Office: Tipps und Tricks zu Writer, Calc, Impress & Co.

Das Büropaket Libre Office bietet viele, teils versteckte Funktionen. Die folgenden Tipps zeigen Ihnen die Optionen, mit denen Sie Ihre Aufgaben schneller und einfacher erledigen können als bisher.

Libre Office: Alle Bilder speichern

In Open-Document-Formaten (ODF), dem nativen Dateiformat von Libre Office, werden Bilder als eigenständige Bilddateien eingefügt. Dies hat den Vorteil, dass man die Bilddateien zur Weiterverarbeitung auch wieder aus einem Libre-Office-Dokument herausnehmen kann.

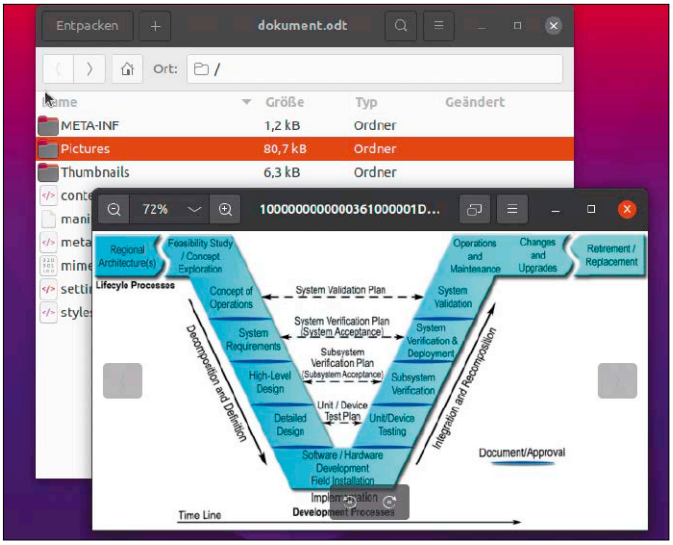
Wer in einem Libre-Office-Dokument enthaltene Bilder separat ablegen will, klickt diese einfach mit der rechten Maustaste an und geht auf „Speichern“. Bei einem Dokument mit vielen benötigten Abbildungen ist das jedoch eine recht zeitraubende Arbeit. Schneller geht es, wenn das Dokument in einem Packer wie Ark (KDE) oder File-Roller (Gnome) geöffnet wird. Denn Libre-Office-Dokumente der Formatfamilie ODF sind eigentlich ZIP-Archive, die XML-Dateien und alle Bilder und Medien enthalten. Ein Umbenennen der Endung des Dokuments nach ZIP ist nicht notwendig, denn die Packprogramme erkennen den Dateityp anhand der MIME-Datenbank, mit der Linux Dateien identifiziert. Das Packprogramm zeigt den Inhalt des Archivs beim Öffnen an. Eingebettete Bilder liegen im Unterordner „Pictures“, haben aber neue, generische Zeichenketten als Namen bekommen. Die entpackten Bilder müssen also noch anhand eines Bildbetrachters identifiziert und eventuell wieder mit passenden Namen versehen werden. **-dw**

Libre Office Impress: Alles in Bilddateien umwandeln

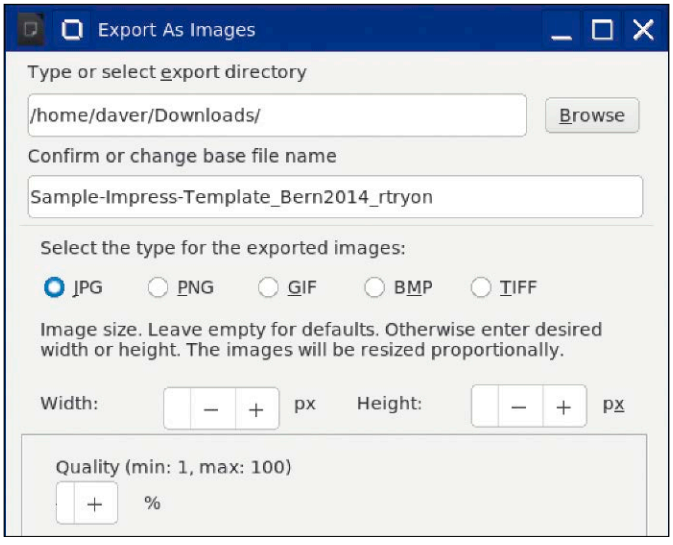
Zur Veröffentlichung auf Webseiten oder im Intranet ist es immer wieder mal nötig, die Folien ganzer Präsentationen als Bilddatei zu exportieren. In Libre Office Impress hilft dabei eine Erweiterung, um alle Einzelfolien als JPG, PNG und TIFF zu speichern.

Großer Vorteil dieser Exportmethode ist es, dass die gewünschte Auflösung der Bilddateien in der Erweiterung genau vorgegeben werden kann. Die Installation der englischsprachigen Erweiterung, die auch im neuen Libre Office 7 funktioniert, erfolgt über die OXT-Datei aus dem offiziellen Erweiterungs-Verzeichnis über einen Klick auf „Download bereit“ (*https://extensions.libreoffice.org/en/extensions/show/export-as-images*). Es empfiehlt sich, davor alle geöffneten Libre-Office-Dokumente zu speichern und die OXT-Datei gleich in Libre Office zu öffnen, wie im Downloaddialog des Browsers angeboten. Alternativ können Sie die heruntergeladene Datei mit der Endung „oxt“ über den Extension Manager in Libre Office („Extras → Extension Manager → Hinzufügen“) öffnen und einbinden. Nach der Bestätigung und der Installation ist ein erneuter Start von Libre Office nötig.

Die Funktionen der Erweiterung stehen jetzt unter „Datei → Ex-



Bilddateien herausoperieren: Dokumente im Open-Dokument-Format sind nichts anderes als ZIP-Dateien. Alle Bilder finden sich dort im Ordner „Pictures“.

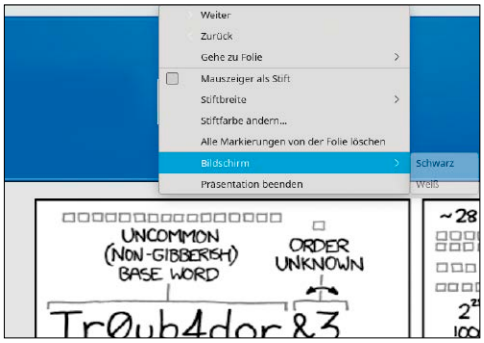


Alle Folien als Bilder speichern: Die Erweiterung „Export as Images“ für Libre Office Impress kann verschiedene Bildformate in definierbaren Auflösungen erstellen.

port as Images“ bereit. Der Punkt ruft einen Einstellungsdialog auf, der die Auswahl von Speicherort, Dateinamen und Bildformaten erlaubt sowie die gewünschte Auflösung, bei JPG und PNG ferner die Kompressionsrate. Eine Vorgabe der Auflösung ist optional und sollten die Felder frei bleiben, so erstellt die Erweiterung Bilder von 0,9 Megapixel Größe.

Export as Images 0.9.3: Erweiterung (OXT) für Libre Office ab Version 5.1, englischsprachig, Open Source, Download unter *https://extensions.libreoffice.org/en/extensions/show/export-as-images* (50 KB). **-dw**

Libre Office Impress: Präsentation ausblenden



Unterbrechung oder Pause: Per Rechtsklick auf eine Folie während der Präsentation oder mit den Tasten W und B blendet Libre Office Impress zu einem schwarzen oder weißen Bildschirm ab.

Während Präsentationen kann es während Pausen oder längeren Unterbrechungen mit Exkursen hilfreich sein, die Folien vorerst auszublenden. Anstatt dazu den Beamer aus- und wieder einzuschalten, bietet sich in Libre Office Impress ein leicht erreichbarer Kontextmenüpunkt an.

Ist die Präsentation gestartet, so genügt es, mit dem Mauszeiger rechts auf die Folie zu klicken und im Kontextmenü „Bildschirm → Schwarz“ oder „Bildschirm → Weiß“ anzuklicken. Ein Klick auf das Mausrad kehrt dann später zur gleichen Folie zurück, die linke Maustaste zeigt stattdessen die nächste Folie an, die rechte Taste die vorherige.

Wenn zur Präsentation auch eine Tastatur zur Verfügung steht, dann ist es noch einfacher, eine Unterbrechung einzubauen: Die Taste B zeigt einen schwarzen Bildschirm an und kehrt dann wieder zur aktuellen Folie zurück, während die W-Taste einen weißen Bildschirm anzeigt. **-dw**

Libre Office Calc: Leere Zellen löschen

Tabellen mit Lücken entstehen immer dann, wenn einzelne Zeileninhalte gelöscht werden, ohne dabei eine die ganze Tabellenzeile oder Spalte zu entfernen und dabei die Tabelleninhalte zusammenzuschieben. Die nachträglichen Aufräumarbeiten sind lästig und bei langen Listen zeitraubend.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, leere Zeilen und Spalten aus einer Tabelle in Calc zu entfernen, entweder mit Bordmitteln oder mit einer neuen Erweiterung.

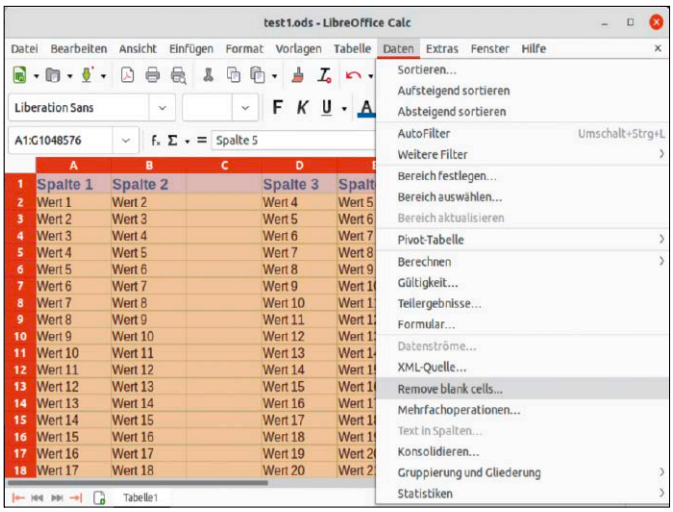
Zeilen per Sortierung entfernen: Wenn die vorgegebene Sortierung der Tabellenzeilen keine Rolle spielt, dann kann die Sortierfunktion von Libre Office Calc die leeren Zeilen einfach an das Ende sortieren. Dazu muss einfach nur der gewünschte Tabellenbereich über die numerischen Zeilennummern links an der Seite ausgewählt werden. Ein Klick auf das Sortiersymbol in der Menüleiste beziehungsweise auf „Daten → Sortieren“ kann die Zeilen alphabetisch (aufsteigend und absteigend) neu sortieren und verwirft dabei alle leeren Zeilen.

Zeilen per Filter entfernen: Falls sich die Reihenfolge der Zeilen nicht ändern darf, so hilft ein Trick über Filter, leere Zeilen auch ohne neue Sortierung loszuwerden.

Zunächst muss der gewünschte Bereich anhand der Zeilennummern markiert werden, bevor es in das Menü „Daten → Weitere Filter → Standardfilter“ geht. In diesem Dialog können alle vorgegebenen Kriterien auf den vorgegebenen Werten bleiben, nur im letzten Feld „Wert“ wählt man aus der Liste als Kriterium „leer“ aus. Ein Klick auf „OK“ wendet den Filter an, der jetzt in der Tabelle alle Zeilen versteckt, die nicht leer sind. Die verbliebenen leeren Zeilen braucht man jetzt nur noch über die Zeilennummer markieren und kann diese dann über einen Rechtsklick mit „ausgewählte Zeilen löschen“ entfernen. Die ausgeblendeten Zeilen mit Inhalt sind davon nicht betroffen. Der Menüpunkt „Daten → Weitere Filter → Filter zurücksetzen“ entfernt dann den gesetzten Filter und blendet die versteckten Zeilen wieder ein.

Per Erweiterung entfernen: Eine clevere Ergänzung für Calc ist das Werkzeug Remove Blank Cells, das sowohl Spalten als auch Zeilen entfernt. Es steht als OXT-Erweiterung auf der Github-Webseite *https://github.com/rafaelhlima/remove_blank_cells* zum Download bereit und wird dann per Doppelklick installiert. Nun markiert man eine Spalte oder Zeile und geht auf „Daten → Remove blank cells“, um den Tabellenbereich automatisch zu bereinigen.

Remove Blank Cells 0.9.1: Erweiterung für Libre Office Calc ab 6.2, Download unter *https://github.com/rafaelhlima/remove_blank_cells*. **-dw**



Weg mit leeren Zellen: Die Calc-Erweiterung Remove blank cells macht aus löchrigen Tabellen zusammenhängende Bereiche und schiebt Spalten oder Zeilen zusammen.

Libre Office: Makro für PDF-Dateien

Die Programme von Libre Office können PDF-Dateien mit „Datei → Exportieren als“ direkt erzeugen und zeigen dazu im Speichern-Dialog detaillierte Einstellungen an: PDF-Typ, Auflösungen eingebetteter Grafiken und weitere Eigenschaften. Libre Office merkt sich bei diesem Dialog immer die zuletzt getroffenen Einstellungen.

Ein aufgezeichnetes Makro hilft dabei, PDF-Dateien immer mit unterschiedlichen vordefinierten Eigenschaften für verschiedene Zwecke zu exportieren. Damit die Makroaufzeichnung zur Verfügung steht, muss diese in den neueren Ausgaben (7.x) von Libre Office erst noch aktiviert werden, denn es handelt sich um eine experimentelle Funktion.

1. Der Menüpunkt dazu befindet sich unter „Extras → Optionen → Erweitert → Makroaufzeichnung ermöglichen (eingeschränkt)“. Jetzt ist der Punkt „Extras → Makros → Makro aufzeichnen“ nicht mehr ausgegraut.

2. Nachdem die Aufzeichnung aktiv ist, geht man auf „Exportieren als“, sichert die Datei mit allen gewünschten Voreinstellungen als PDF und geht auf „Makro beenden“. Nun will das Makro gespeichert werden, etwa unter „Standard → Modul1 → PDFExport300DPI“. Sonderzeichen sind in Makro-namen nicht erlaubt.

3. Das aufgezeichnete Makro speichert die PDF-Datei nun immer mit einem Standardnamen, was meistens nicht gewünscht ist.

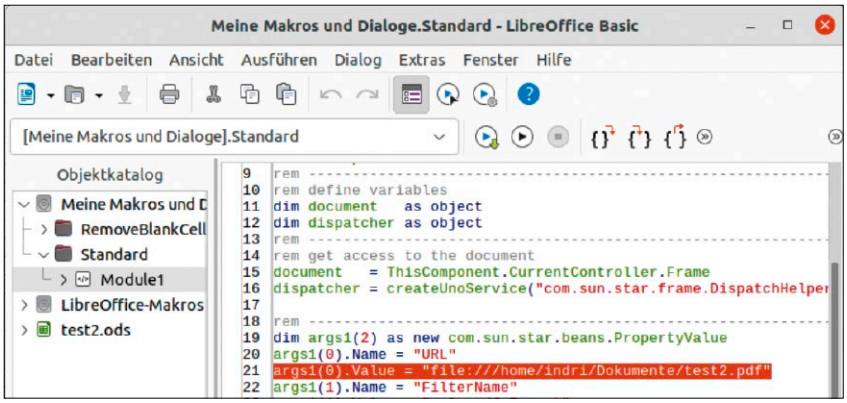
Deshalb gehen Sie nochmal auf „Makros → Makros bearbeiten“, wählen in der Liste das aufgezeichnete Makro auf und löschen dann unterhalb der Zeile

```
args1(0).Name = "URL"
```

diese Zeile:

```
args1(0).Value =
  "Dateiname"
```

Das Makro wird dann immer bis zum Speichern-Dialog mit der Abfrage des gewünschten PDF-Namens durchlaufen. Es empfiehlt sich, für das neue Makro über „Makros verwalten → „Zuweisen“ entweder ein Symbol oder eine Tastenkombination zu vergeben. **-dw**



Das aufgezeichnete Makro nachbearbeiten: Damit immer der Dialog zur Eingabe des gewünschten Dateinamens für das exportierte PDF erscheint, muss diese Zeile gelöscht werden.

Libre Office: Deutscher Thesaurus als Erweiterung

Thesaurus – gibt es dafür kein griffigeres Wort? Richtig: Ein Wörterbuch für Synonyme. Ebendies gibt es für Libre Office in einer Offlineversion, die nicht im Web nach den gesuchten Synonymen suchen muss.

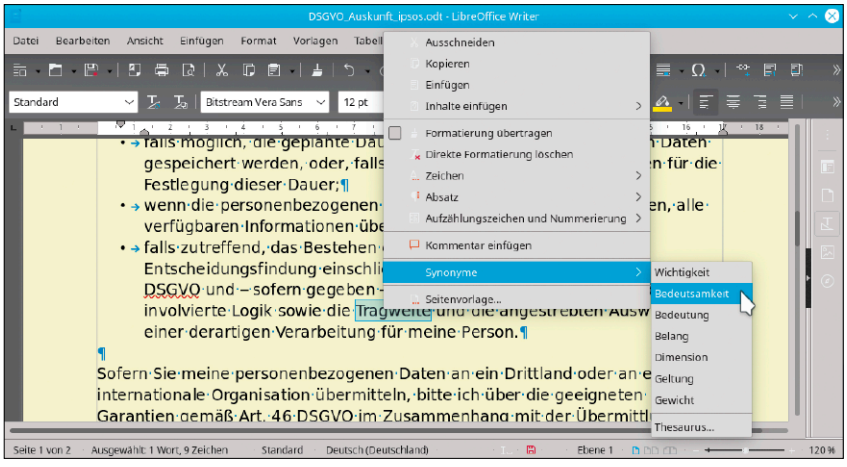
Einer der größten, weil wachsenden Thesauri im Web ist der Openthesaurus. Es handelt sich dabei um ein multilinguales Open-Source-Projekt, das schon seit 18 Jahren von einer Nutzergemeinde gepflegt wird. Diesen Thesaurus gibt es aber nicht nur im Web mit einer Oberfläche für den Browser, sondern auch als installierbare Erweiterung für Libre Office, die unter *https://www.openthesaurus.de/about/download* als OXT-Datei bereitliegt.

Bevor diese funktionieren kann, ist aber auf einigen Linux-Systemen die Nachrüstung der Bibliothek „libmythes“ notwendig, die in Debian und Ubuntu der Befehl

```
sudo apt install libmythes
```

erledigt. Danach funktioniert die über „Extras → Extension Manager“ installierte Erweiterung mit dem Openthesaurus wie erwartet: Bei einem Rechtsklick auf ein markiertes Wort zeigt sich jetzt das Untermenü „Synonyme“ mit allen Wortvorschlägen.

Openthesaurus 2021-01-04: Deutscher Thesaurus für Libre Office, Open Source (LGPL), Download unter *https://www.openthesaurus.de/about/download* (11,49 MB). **-dw**



Ein anderes passendes Wort finden: Den Openthesaurus gibt es in einer Offlineversion zur Integration in Libre Office, die im Rechtsklickmenü Synonyme anbietet.

Libre Office Writer: Wortkonstruktionen nicht trennen

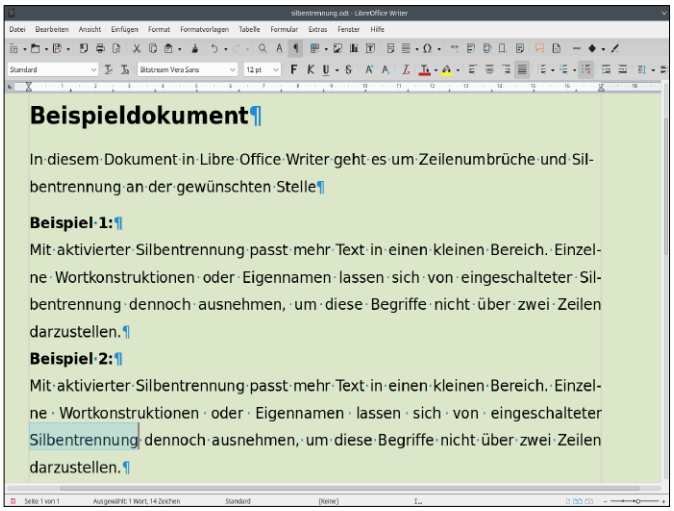
In kleineren Textfeldern mit kurzen Zeilen oder in Dokumenten mit sehr großer Schriftgröße trennt Writer immer wieder Bindewörter und lange Wortkonstruktionen an unpassenden Stellen. Dagegen helfen je nach Situation unterschiedliche Optionen.

In einem fließenden Textabschnitt ohne eingeschaltete Silbentrennung ist das **geschützte Leerzeichen** eine Möglichkeit, die Zeilenschaltung zwischen zwei Wörtern mit Leerzeichen zu verhindern. Die Tastenkombination Strg-Umschalt-Leertaste fügt dieses Zeichen an der gewünschten Stelle ein, welches bei der eingeschalteten Anzeige von Formatierungszeichen (Menüpunkt „Ansicht → Formatierungszeichen“) dann als graues Kästchen sichtbar ist.

Aktivierte Silbentrennung: Hat man sich für eine Silbentrennung entschieden, um kleine Textabschnitte mit vielen Umbrüchen platzsparend zu formatieren, so können immer noch einzelne Wörter von der Silbentrennung ausgenommen werden. Dies sollte in einem Manuskript aber erst gegen Ende erfolgen, wenn es bereits um das Druckbild eines Dokuments geht, damit weitere Zeilenschaltungen die gewünschte Seitengliederung nicht durcheinander bringen. Nach der Markierung eines Wortes, das nicht getrennt werden soll, schaltet der Menüpunkt „Extras → Sprache → Für Auswahl → Keine (Rechtschreibung nicht prüfen)“ auch die Silbentrennung ab.

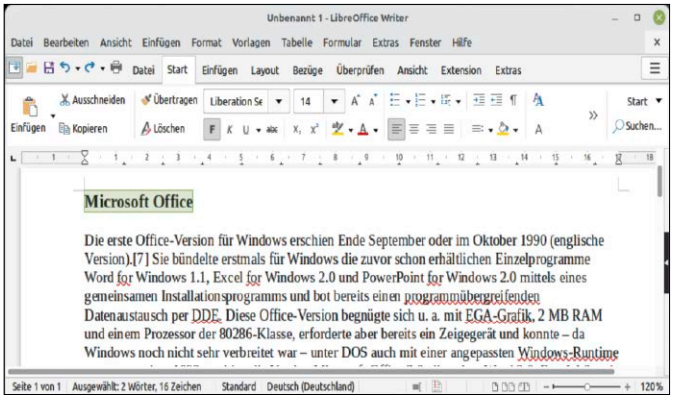
Bindestriche: Bei Eigennamen mit Bindestrich empfiehlt es sich, einen geschützten Strich über „Einfügen → Formatierungszeichen → Geschützten Bindestrich“ zu verwenden.

Schmales Leerzeichen: Bei Zahlenreihen, Eigennamen mit Leerzeichen oder auch Zitaten sind in der Typografie „schmale Leerzeichen“ üblich, die im Textfluss weniger breit als geschützte Leerzeichen ausfallen, aber getrennte Wörter oder Zeichenketten ohne Silbentrennung und Absatzschaltung zusammenhalten. Wie auch die Bindestriche sind die „geschützten schmalen Leerzeichen“ im Menüpunkt „Einfügen → Formatierungszeichen“ verfügbar. **-dw**



Silbentrennung gezielt für ein Wort abschalten: Wenn im Libre Office Writer ein Wort von der Rechtschreibung ausgenommen wird, so entfällt auch die Silbentrennung.

Libre Office im Gewand von Microsoft Office



Mimikry: Die Unterschiede zwischen Libre und Microsoft Office bleiben selbstverständlich enorm, aber diese Ergänzung macht das freie Programm der Microsoft-Suite optisch ähnlicher.

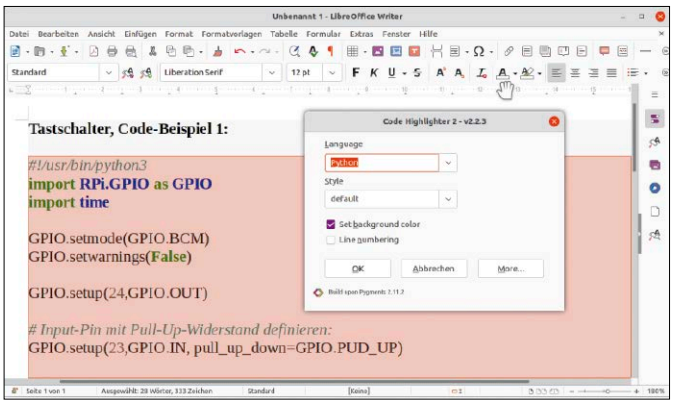
Für Umsteiger, die von Windows und Microsoft-Programmen zu Linux kommen, ist oft schon das andere Aussehen von Office-Software und Desktop eine Hürde. Mit ein paar Handgriffen und einem Iconthema auf Heft-DVD bekommt Libre Office ein Gewand, das Microsoft Office recht ähnlich sieht.

Sicherlich sind die Darstellung und die verschiedenen angebotenen Stile der Menüleiste von Libre Office Geschmacks- und Gewohnheitssache. Vielen Anwendern ist die schlichtere Old-School-Oberfläche von Libre Office sogar lieber als das Microsoft-Ribbon in Office. Es ist aber nicht kompliziert, ein möglichst ähnliches Äußeres herbeizuzaubern: Zuerst sorgt ein Iconthema, das als „Office2013-theme-1.1.oxt“ auf Heft-DVD im Verzeichnis „Software“ liegt, für Microsoft-Office-Symbole in der Menüleiste. Es genügt, die OXT-Datei zur Installation doppelt anzuklicken und dann Libre Office neu zu starten. Anschließend kann im Menü „Extras → Optionen → Ansicht“ im Feld „Symbolstil“ das neu installierte Thema „Office 2013“ ausgewählt werden. Zusätzlich kann Libre Office ein Ribbon-Menü erhalten – über den Menüpunkt „Ansicht → Benutzeroberfläche“ und dann „In Registern“. Aber auch ohne das zusätzliche Ribbon-Menü kann sich Libre Office mit dem nachinstallierten Symbolthema sehen lassen. **-dw**

Libre Office: Code Highlighter 2

Der vor einem Jahr vorgestellte Erweiterung Code Highlighter zur Syntaxhervorhebung von zitiertem Quellcode in Dokumenten funktioniert ab Libre Office 7.2 nicht mehr. Stattdessen tritt der Code Highlighter 2 an dessen Stelle, der sogar noch eine Menge mehr kann.

Auch die Installation ist einfacher geworden, denn es sind keine externen Python-Pakete mehr erforderlich. Lediglich die Python-Schnittstelle von Libre Office muss installiert sein, was in der Hauptversion Ubuntus schon der Fall ist. Unter Debian und anderen Ubuntu-Varianten erledigt der Befehl



Syntaxhervorhebung in Libre Office: Eine neue Erweiterung für Writer, Calc und Impress kann Programmiercode in Dokumenten einfärben.

```
sudo apt install
  libreoffice-script-
  provider-python
```

diesen Schritt. Auch andere Linux-Distributionen haben dieses Paket in ihren Quellen und es ist meist schon vorinstalliert. Die Installation des Code Highlighter 2 als OXT-Datei, welche der Extension Manager von Libre Office dann nach dem Download öffnet, erfolgt über das offizielle Verzeichnis unter *https://extensions.libreoffice.org/en/extensions/show/5814*.

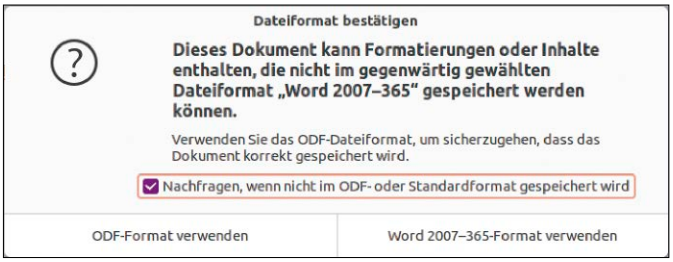
Nach einem Neustart von Libre Office findet sich in Writer, Calc und Impress ein neuer Eintrag „Highlight Code" im Menü „Format", der markierte Abschnitte einfärbt.

Code Highlighter 2: Python-Erweiterung für Libre Office Writer (alle Versionen), Installation unter *https://extensions.libreoffice.org/en/extensions/show/5814*, Quellcode unter *https://github.com/slgobinath/libreoffice-code-highlighter*. **-dw**

Libre Office: Standard-Dateiformat ändern

Zum Austausch von Libre-Office-Dateien werden die meisten Anwender in Microsoft-Formaten wie DOC, DOCX, oder XLS, XLSX speichern. Sind es die am häufigsten genutzten Dateiformate, spart eine Einstellung in Libre Office einige Klicks bei jedem Speichern. Wen die häufigen Rückfragen von Libre Office beim Speichern von Microsoft-Formaten nicht mehr sehen will, bekommt diese im Speicher-Dialog mit der Option „Nachfragen, wenn nicht im ODF- oder Standardformat gespeichert wird" weg. In den Einstellungen unter „Extras → Optionen → Laden/Speichern → Allgemein → Einstellungen für Standarddateiformat und ODF" gibt es auch die Möglichkeit, ein Dokumentformat jeweils für jede einzelne Libre-Office-Anwendung festzulegen. Die Kompatibilität mit Microsoft-Formaten ist in Libre Office weit gediehen und macht bei Textdokumenten und Tabellen nur selten Probleme.

Für Impress empfiehlt sich aber weiterhin nur das eigene Format „ODP". **-dw**



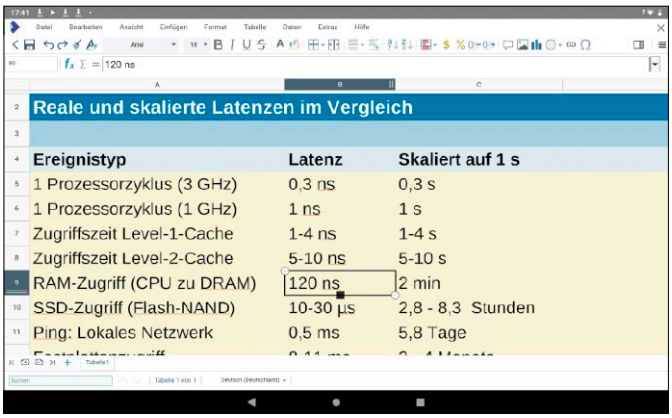
Speichern ohne Nachfrage: Libre-Office-Dokumente ohne komplexes Layout sind auch als DOC, DOCX, XLS oder XLSX gut aufgehoben. Eine Einstellung legt das als Standardformat fest.

Android: Betrachter für Office-Dokumente

Bei Besprechungen über Videokonferenzen im Homeoffice kann es nie genügend Bildschirme geben. Wer ein Android-Tablet hat, kann sich Libre-Office-Dokumente auch auf diesem Gerät anzeigen lassen. Denn es gibt einen überarbeiteten Betrachter für Writer-Dokumente und für einfache Calc- und Impress-Dateien. Auch unterwegs ist die App nützlich, um Inhalte zu überprüfen.

Die Android-App für Libre Office ist seit 2012 in Arbeit und wurde in der Betaphase schon mal in der LinuxWelt unter einem damals noch anderen Namen vorgestellt. Mittlerweile kann die App nach unzähligen Bugfixes durch die britische Softwarefirma Collabora und Stipendiaten des „Google Summer Of Code" die meisten Dokumente fehlerfrei laden. Die App verlangt ordentlich Leistung, kann aber auch die wichtigsten Microsoft-Formate öffnen. Bei Tabellen (ODS, XLS, XLSX) und Impress-Dateien (ODP) gibt es weiterhin Probleme, wenn Dokumente zu groß und zu komplex sind. Mit Formeln in Tabellen kann die App umgehen, mit eingefügten Diagrammen noch nicht. Es gibt eine Editierfunktion, die noch als experimentell gilt, aber für kleine Korrekturen nützlich ist. Passwortgeschützte Dokumente kann die App nicht öffnen.

Collabora Office 4.2.7: Dokumentbetrachter für viele Formate, Open Source und werbefrei, Android ab Version 5. Installation über Google Play (*https://play.google.com/store/apps/details?id=com.collabora.libreoffice&hl=de*). **-dw**



Dokumente von Libre und Microsoft Office unter Android: Die überarbeitete App von Collabora kommt mit einfacheren Dokumenten gut klar und hat eine Editierfunktion.

Libre Office Writer: Code hervorheben

Nicht nur in Quellcode-Editoren ist eine Syntaxhervorhebung nützlich. Auch in Handbüchern, wissenschaftlichen Arbeiten und in Dokumentationen zu Software sind enthaltene Codebeispiele besser lesbar, wenn die Schlüsselbegriffe farblich ausgezeichnet sind. Es wäre viel zu umständlich, Quellcode und Befehlszeilen manuell im Libre Office Writer einzufärben. Das ist auch gar nicht nötig, denn im Verzeichnis der Libre-Office-Erweiterungen gibt es den Code Highlighter, der Farbschemata für Dutzende von Programmier- und Script-Sprachen kennt. Dessen Installation ist nicht so geradlinig wie bei anderen Extensions. Denn der Code Highlighter ist in Python programmiert und verlangt zunächst noch einige Pakete und Bibliotheken. Diese Voraussetzungen sind in Debian und Ubuntu mit dem Terminalkommando

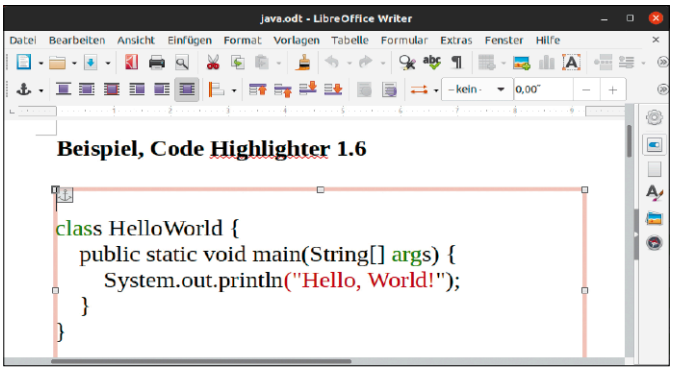
```
sudo apt install
  libreoffice-script-
  provider-python python3-
  pip
```

schnell erfüllt. Danach muss Libre Office neu gestartet werden, damit die Python-3-Schnittstelle aktiv ist. Anschließend holt der Befehl

```
sudo pip3 install pygments
```

noch eine zusätzliche Python-Bibliothek ab und installiert diese systemweit.

Jetzt kann es an die Installation der Erweiterung gehen, die unter *https://extensions.libreoffice.org/extensions/code-highlighter* als OXT-Datei zum Download bereit steht (auch auf Heft-DVD). Achtung: Die Datei muss als „codehighlighter.oxt" gespeichert werden, sonst funktioniert das Python-Script nicht. Die Installation erfolgt dann über den Extension Manager von Libre Office.



Syntaxhervorhebung in Libre Office Writer: Diese Erweiterung färbt Codebeispiele in Textfeldern ein und versteht sich auf etliche Scripting- und Programmiersprachen.

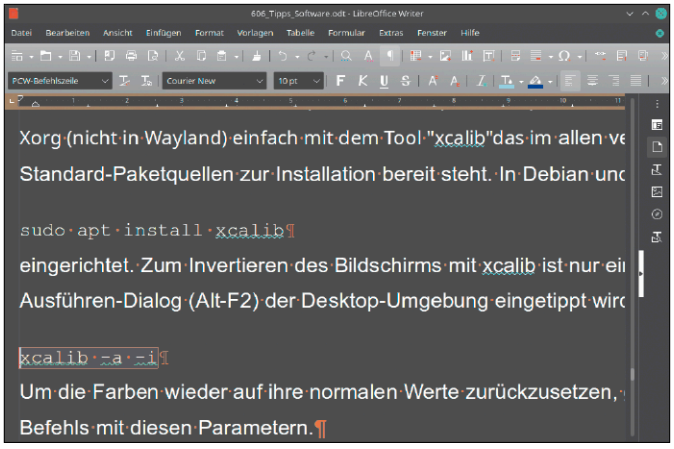
Nun ist der Code Highlighter einsatzbereit: Die Erweiterung funktioniert für Code, der in einem Textfeld (Menüpunkt „Einfügen → Textfeld") eingetragen ist. Der neue Punkt „Extras → Highlight Code" kann den markierten Code dann einfärben.

Code Highlighter 1.6: Python-Erweiterung für Libre Office Writer (alle Versionen), auf Heft-DVD, Quellcode unter *https://github.com/slgobinath/libreoffice-code-highlighter*. **-dw**

Libre Office: Invertierte Farben

Dunkle Gewänder und invertierte Farben sind auf dem Linux-Desktop derzeit häufig zu sehen. Ubuntu hat für Gnome eine dunkle Aufmachung optimiert. In Libre Office wirken die dunklen Farbschemata aber nicht so gut. Denn der Dokumentbereich ist weiterhin schwarz auf weiß, was dann besonders unangenehm wirkt.

Wer dunkle Farbschemata bevorzugt und den Linux-Desktop entsprechend eingestellt hat, muss manuell an Libre Office Hand anlegen, um ein gutes Ergebnis zu erzielen. Unter „Extras → Optionen → LibreOffice → Anwendungsfarben" geht es zur Definition der Farben für die Elemente aller Programme der Office-Suite. Ausschlaggebend sind hier die Werte für den „Dokumenthintergrund", für den „Hintergrund der Anwendung" und natürlich die Schriftfarbe. Es empfiehlt sich, für den Dokumenthintergrund einen dunklen Farbton zu wählen und der Schriftfarbe einen hellen Ton oder sogar Weiß zuzuweisen. Der Hintergrund der Anwendung, also der leere Bereich zwischen Programmfenster und Dokument, sieht in einem abgestuften Grauton ansprechend aus.



Licht aus! Bei schlechten Lichtverhältnissen machen sich dunkle Desktopfarbschemata immer gut. Das Tool xcalib kann die Farben temporär invertieren.

Farben vorübergehend invertieren: Bei schlechten Lichtverhältnissen hilft es auf Notebookbildschirmen, den kompletten Desktop nur temporär zu invertieren. Dies funktioniert unter Xorg (nicht in Wayland) einfach mit dem Tool xcalib, das in allen verbreiteten Distributionen in den Standard-Paketquellen zur Installation bereitsteht. In Debian und Ubuntu ist es mit

```
sudo apt install xcalib
```

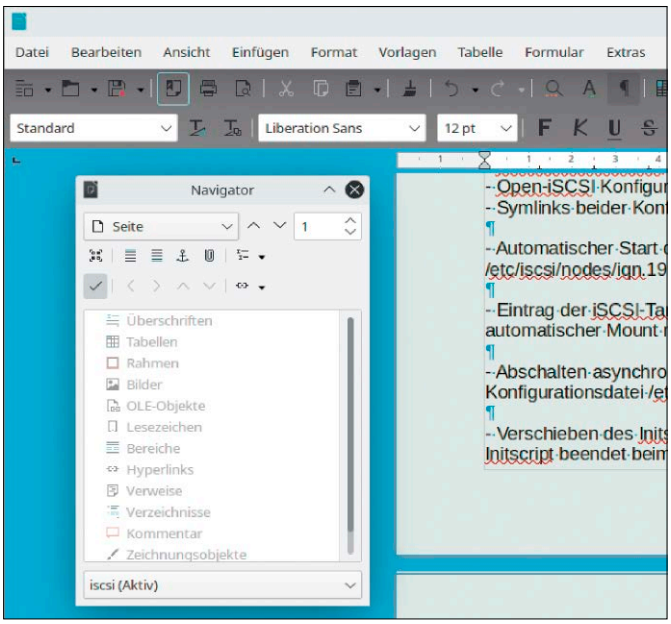
eingerichtet. Zum Invertieren des Bildschirms mit xcalib ist nur ein Befehl nötig, der einfach in den Ausführen-Dialog (Alt-F2) der Desktopumgebung eingetippt wird:

```
xcalib -a -i
```

Um die Farben wieder auf normale Werte zurückzusetzen, genügt ein identischer Aufruf des Befehls.

Idealerweise weisen Sie dem Befehl eine globale Tastenkombination zu. **-dw**

Libre Office Writer: Navigator andocken



Bereit zum Andocken: Der Navigator ist besser verankert in der Seitenleiste von Libre Office aufgehoben. Mit der Tastenkombination Strg-Shift-F10 gelingt das Andocken ohne Maus.

Schon seit Version 6 zeigt Libre Office den Navigator mit der Struktur des Dokuments und den Zwischenüberschriften als losgelöstes Dialogfenster an. Verschieben mit der Maus an den Rand sollte den Navigator dort eigentlich andocken, aber das funktioniert in einigen Desktopumgebungen nicht.

Unter KDE Plasma 5 und LXQT will sich das Navigatorfenster nicht einfach mit dem Hauptfenster verbinden. Es gibt zwei Methoden, dieses Problem zu lösen: Ein Doppelklick bei gedrückter Strg-Taste auf eine freie Stelle in der Menüleiste eines Dialogs dockt diesen ins Hauptfenster an.

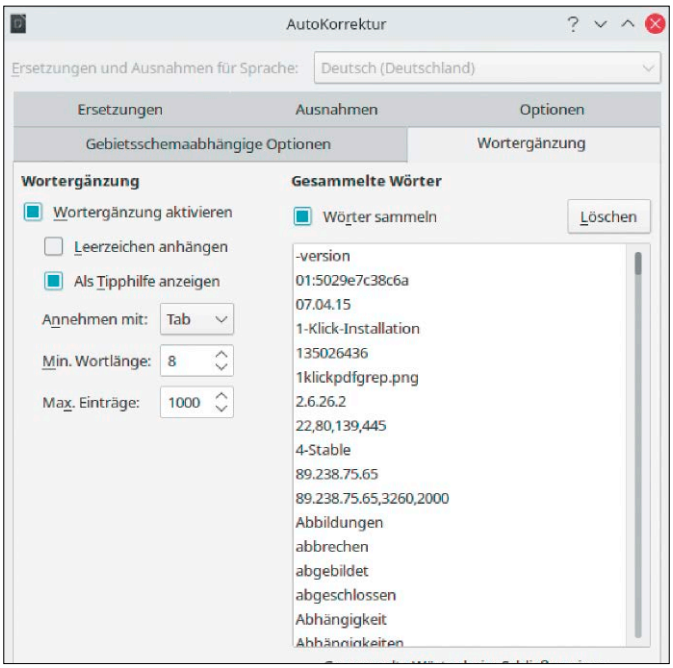
Ganz ohne Maus befördert die Tastenkombination Strg-Shift-F10 jeden aktiven Dialog in die Seitenleiste. **-dw**

Libre Office Writer: Wortergänzung mit Tab

Die Wortergänzung im Writer soll bei längeren Wörtern Tipparbeit einsparen. Sie ergänzt Wörter, die in einem Dokument bereits eingegeben wurden. Dann schlägt Writer das komplette Wort schon nach dem Eintippen der ersten drei Buchstaben als kleines Pop-up vor. Die Standardeinstellungen der Wortergänzung sind aber nicht für alle Anwender ideal.

In den Voreinstellungen übernimmt Libre Office Writer ein vorgeschlagenes Wort per Druck auf die Eingabetaste. Wer viel mit der Kommandozeile zu tun hat, wird von dort die Funktion kennen, Pfade und Dateinamen mit der Tab-Taste automatisch zu vervollständigen. Diese Methode ist auch in Libre Office Writer möglich: Die Einstellungen sind im Menü „Extras → Autokorrektur → Autokorrektur-Optionen → Wortergänzung“ vergraben. Auf der linken Seite findet sich hier das Auswahlfeld „Annehmen mit“, in welchem sich die Tab-Taste vorgeben lässt.

Zu den weiteren Optionen in diesem Menü gehören übrigens die Mindestlänge von Wörtern, die berücksichtigt werden sollen, ferner die maximale Anzahl von Einträgen. Auch kann man hier die Liste der bisher aufgenommenen Wörter bereinigen und einzelne Einträge entfernen. **-dw**

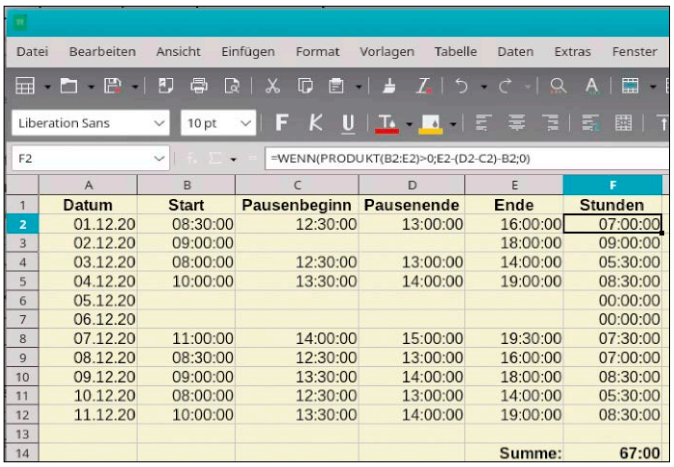


Mit Tab-Taste übernehmen: Die Einstellungen zur Wortergänzung sind in Libre Office Writer unter „Autokorrektur“ versteckt. Linux-Anwender werden hier – statt der Eingabetaste – „Tab“ zur Übernahme bevorzugen.

Libre Office Calc: Arbeitszeit berechnen

Das ist ein echter Klassiker der Tabellenkalkulation: die Berechnung von Arbeitszeiten über mehrere Tage abzüglich der jeweils eingelegten Pausen. Mit den korrekt gewählten Zellformaten ist das in Libre Office Calc gar nicht kompliziert.

Wichtig ist hier gleich anzumerken, dass unsere Lösung den einfachsten Ansatz darstellt, über einen Arbeitstag mit gleitenden Zeiten eine Übersicht geleisteter Stunden zu bekommen. Wir gehen von einer einzigen Mittagspause aus, die immer mal zu einer etwas anderen Zeit beginnt und endet. Nach einer Spalte mit dem Datum des jeweiligen Arbeitstages erstellen wir eine Spalte mit dem Arbeitsbeginn gefolgt vom Anfang der Pause, dem Ende selbiger und schließlich dem Ende des Arbeitstages. Alle diese Zellen bekommen über den Menüpunkt „Format → Zahlenformat“ die Eigenschaft „Uhrzeit“ zugewiesen, die aus den Eingaben nun stets einen Wert im Schema „12:00:00“ macht. In



	A	B	C	D	E	F
1	Datum	Start	Pausenbeginn	Pausenende	Ende	Stunden
2	01.12.20	08:30:00	12:30:00	13:00:00	16:00:00	07:00:00
3	02.12.20	09:00:00			18:00:00	09:00:00
4	03.12.20	08:00:00	12:30:00	13:00:00	14:00:00	05:30:00
5	04.12.20	10:00:00	13:30:00	14:00:00	19:00:00	08:30:00
6	05.12.20					00:00:00
7	06.12.20					00:00:00
8	07.12.20	11:00:00	14:00:00	15:00:00	19:30:00	07:30:00
9	08.12.20	08:30:00	12:30:00	13:00:00	16:00:00	07:00:00
10	09.12.20	09:00:00	13:30:00	14:00:00	18:00:00	08:30:00
11	10.12.20	08:00:00	12:30:00	13:00:00	14:00:00	05:30:00
12	11.12.20	10:00:00	13:30:00	14:00:00	19:00:00	08:30:00
13						
14					Summe:	67:00

Arbeitszeiten berechnen, mit Unterbrechungen: Dank passend gewählter Zellformate (Uhrzeit) fällt die Formel zur Berechnung von Zeiten anhand von Start- und Endzeitpunkten einfach aus.

die Tabelle kommen nun die diversen Start- und Endzeiten pro Arbeitstag. Um in einer Spalte am Ende der Tabelle nun die Stunden abzüglich der Pause zu erhalten, dient in der ersten Zeile unter dem Tabellenkopf in der Zelle F2 diese Formel:

```
=WENN(PRODUKT(B2:E2)>0;E2
  -(D2-C2)-B2;0)
```

Dabei handelt es sich um Subtraktionen von Zeit-Deltas, die dank des gewählten Zellformats in Calc im Prinzip schon mit dem einfachen Formelabschnitt „E2-(D2-C2)-B2“ funktionieren. Damit bei freien Tagen oder bei nicht eingelegten Pausen keine Fehler entstehen, ist alles in eine WENN-Klausel verpackt, um fehlende Einträge von B2 bis E2 abzufangen. Die Zelle mit dieser Formel ziehen Sie nun die ganze Tabelle bis zum Ende herunter, um die Formel in die gesamte Spalte zu kopieren.

Tipp: Nach der Berechnung der Arbeitszeiten pro Tag möchte man meist noch am Ende des Monats alle Stunden aufaddieren, um auf die Gesamtarbeitszeit zu kommen. Damit dies gelingt, markieren Sie alle Zellen der Spalte F und summieren die Beträge. Die Zelle mit dem wenig befriedigenden Ergebnis verlangt nun nach einem benutzerdefinierten Zahlenformat. Nach einem Rechtsklick auf die Zelle geht es dazu auf „Zellen formatieren → Benutzerdefiniert“. Hier kommt unten in das Feld „Format-Code“ exakt so geschrieben die Formatangabe

```
[H]:MM
```

als Inhalt. Erst dann zeigt die Zelle die aufaddierten Stunden korrekt an. **-dw**

Grep: Libre-Office-Dateien durchsuchen

In welchen Dokumenten kommt eine gesuchte Zeichenkette vor? Eine Volltextsuche in Dokumentdateien von Libre Office über die Shell ist nicht ganz einfach. Denn es handelt sich bei den Dateitypen ODT (Writer) und ODS (Calc) um ZIP-komprimierte Dateien, die im XML-Format den eigentlichen Inhalt transportieren. Ein Script hilft da weiter.

Die übliche Methode zur Volltextsuche ist der Einsatz einer indexbasierten Suchmaschine



ODS-Tabellen sind ebenfalls nach Begriffen durchsuchbar. Das Script gibt den exakten Fundort mit Dateipfad und Zeilennummer aus.

auf dem Desktop – etwa Docfetcher (*http://docfetcher.sourceforge.net/de*). Für Dokumente auf einem Linux-Server, etwa einem Dateiserver im Netzwerk, ist eine Volltextsuche auch mit dem bewährten Tool Grep und dem Konverter unoconv realisierbar. Dieser Konverter findet sich in den Paketquellen aller Linux-Distributionen, die auch Libre Office bieten, und ist in den Debian- und Ubuntu-Systemen mit

```
sudo apt install unoconv
```

nachzurüsten. Er funktioniert nach diesem Schema:

```
unoconv -f txt Beispiel.
  odt
```

Das konvertiert das Writer-Dokument „Beispiel.odt“ als puren Text in eine Datei „Beispiel.txt“ in das gleiche Verzeichnis. Wenn es nur darum geht, eine Libre-Office-Datei temporär in Text umzuwandeln, um diesen mit Grep zu durchsuchen, hilft der Schalter „--stdout“ weiter, der das Schreiben in eine neue Datei unterdrückt. Dann gibt der Konverter mit folgender Befehlsverkettung den enthaltenen Text direkt an Grep weiter:

```
unoconv -f txt --stdout
  Beispiel.odt | grep -n
  "Begriff"
```

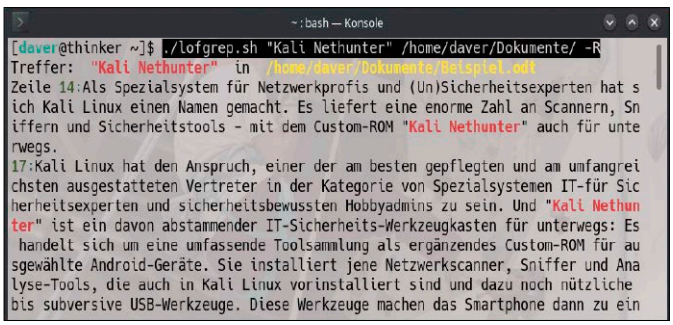
Hier wird Grep alle Zeilen anzeigen, die den gesuchten Text „Begriff“ enthalten. Analog dazu wandelt das Kommando

```
unoconv -f csv --stdout
  Beispiel.ods | grep -n
  "Begriff"
```

eine ODS-Datei nach CSV um und sucht dort den „Begriff“. Der Vorteil dieser Methode gegenüber einem Entpacken mit unzip ist, dass unoconv ohne temporäre Datei auskommt. Damit dieser Trick aber im Stil von Grep auch über ganze Ordner mit Unterordnern funktioniert, ist eine Schleife in einem Script nötig. Auf Heft-DVD liegt dazu das Bash-Script „lofgrep.sh“ das beim Aufruf über

```
./lofgrep.sh "Begriff"
  [Pfad] -R
```

alle Libre-Office-Dateien vom Typ ODS und ODT im angegebenen Pfad nach dem „Begriff“ durchforstet. Dieser „Begriff“ darf auch Leerzeichen enthalten, muss aber in Anführungszeichen gesetzt werden. Soll das Script nicht rekursiv arbeiten, so braucht man nur den Parameter „-R“ wegzulassen. Ohne Parameter zeigt das Script einen kurzen Hilfetext an. **-dw**



Suche in Open-Document-Dateien: Das Script „lofgrep.sh“ (auf Heft-DVD) blickt in den Textinhalt von Libre-Office-ODT und -ODS und erlaubt damit eine Volltextsuche.

Libre Office: Dateisperren finden und aufheben

Libre Office sperrt geöffnete Dateien, damit die Dokumente nicht versehentlich in mehreren Instanzen der Office-Suite bearbeitet werden. Dies soll Zugriffskonflikte und schlimmstenfalls Datenverlust verhindern. Als Dateisperre dient eine angelegte Sperrdatei im selben Verzeichnis des geöffneten Dokuments. Es kann sein, dass Dokumente wegen verwaister Sperrdateien blockiert bleiben. Das passiert, wenn Libre Office nicht korrekt vor dem Herunterfahren des Linux-Rechners beendet wird oder wenn USB-Medien mit geöffneten Dokumenten ohne vorheriges Aushängen einfach abgezogen werden.

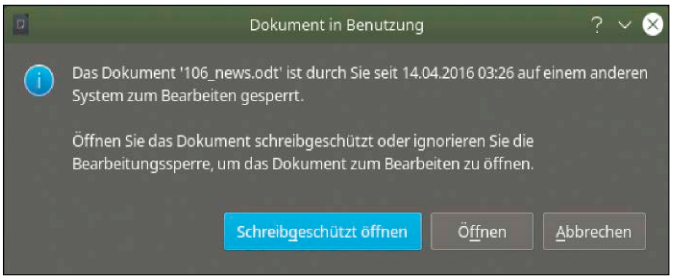
Die Anatomie einer Libre-Office-Sperrdatei ist schnell erklärt: Sie liegt immer im gleichen Ordner der Originaldatei, ist durch führenden Punkt versteckt und hat einen Namen nach folgendem Schema:

```
.~lock.[Name].odt#
```

Der Platzhalter „[Name]“ entspricht dem Dateinamen des geöffneten Dokuments.

Erst nach dem Schließen des Dokuments entfernt Libre Office diese temporäre Datei wieder und gibt das Dokument wieder frei.

Wenn Libre Office aber eine Datei dieser Art in einem Verzeichnis findet, geht es davon aus, dass ihr zugehöriges Dokument bereits geöffnet ist, und gibt einen Warnhinweis aus. Das Dokument lässt sich dann nur als Kopie oder nur im Nur-Lesen-Modus öffnen. Ein Löschen der (versteckten) Sperrdatei mit einem Dateimanager kann diese Sperre manuell aufheben, sofern man sich sicher ist, dass die Datei nicht mehr zum Bearbeiten geöffnet ist. Nautilus beispielsweise zeigt über den Menüpunkt „Ansicht → Verborgene Dateien anzeigen“ und



Dokument in Benutzung: Findet Libre Office eine Sperre in Form einer versteckten Datei, dann lässt sich das Dokument nicht zur Bearbeitung öffnen.

Dolphin über das Werkzeug-Symbol rechts oben mit „Versteckte Dateien anzeigen“ Sperrdateien an.

Wenn viele solcher „Lock“-Leichen herumliegen, kann die Kommandozeile helfen, Sperrdateien rekursiv in ganzen Verzeichnisbäumen ausfindig zu machen. Um ausgehend vom aktuellen Ordner alle bestehenden Sperrdateien aufzulisten, dient dieses Kommando:

```
find . -type f -name "*.
  odt#" -print
```

Dieser Befehl lässt sich noch verbessern, indem nur jene Sperrdateien aufgelistet werden, die schon älter als zwei Tage sind und damit mit hoher Wahrscheinlichkeit verwaist sind:

```
find . -type f -name "*.
  odt#" -mtime +2 -print
```

Zum Schluss gehen wir noch einen Schritt weiter und löschen alle diese Sperrdateien:

```
find . -type f -name "*.
  odt#" -mtime +2 -exec rm
  -i "{}" \;
```

Der Befehl erwartet bei jeder Datei eine Bestätigung mit der Taste „J“: **-dw**

Libre Office Writer: Prozentrechnung mit Formeln

In einem Writer-Dokument, etwa einer Rechnung, soll zu einem Preis die Mehrwertsteuer addiert werden. Diese Aufgabe überlässt man am besten Writer selbst, denn auch die Textverarbeitung beherrscht einfache Berechnungen – freilich nicht in dem Umfang, den der Spezialist Calc bietet.

Klar, Libre Office Writer ist keine Tabellenkalkulation. Aber zur Prozentrechnung reichen die Möglichkeiten in der Textverarbeitung völlig aus. Damit es funktioniert, müssen die Zahlenwerte in eine Tabelle eingetragen sein, die zuvor mittels „Tabelle → Tabelle einfügen“ im Dokument erstellt wird. Denn der Writer nutzt für Formeln so wie Calc auch die Zellkoordinaten, um die enthaltenen Werte zu referenzieren. Die Zellkoordinaten sind in der gewöhnlichen Dokumentansicht nicht sichtbar, sondern werden nach einem Druck auf F2 angezeigt, wenn sich der Mauspfeil über einer Tabellenzelle befindet. Zudem öffnet sich in Writer oben die Eingabezeile „Textformel“, welche die Berechnungen aufnimmt.

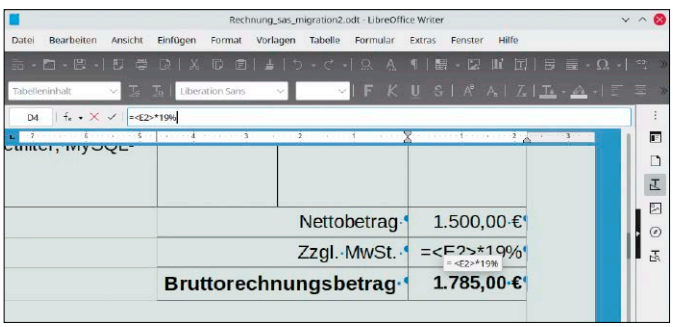
Wenn beispielsweise der Nettobetrag einer Rechnung in der Zelle „E2“ eingetragen ist und die dazugehörige Mehrwertsteuer von 19 Prozent darunter angegeben sein soll, so klickt man diese Zelle an, drückt auf F2 und gibt in der Formelzeile

```
=<E2>*19%
```

ein. Danach fehlt noch ein Klick auf das Symbol zum Abhaken, damit Writer diese Formel in die Tabelle übernimmt. Nach dem gleichen Schema kann dann in einer weiteren Zelle darunter mit der Formel

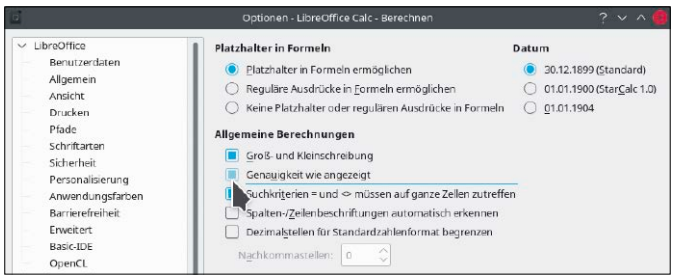
```
=<E2>+<E2>*19%
```

der Bruttorechnungsbetrag errechnet werden. Wichtig ist, darauf zu achten, dass in Writer Zellbezüge in Formeln immer in spitzen Klammern stehen müssen. Für Rechnungen ist es zudem noch empfehlenswert, die Zellen über „Tabelle“ → „Zahlenformat“ als „Währung“ zu formatieren. **-dw**



Formeln in Libre Office Writer: Die Vorgehensweise ist bei eingefügten Tabellen ähnlich wie in Calc. Einen einfachen Formeleditor blendet die Taste F2 ein.

Libre Office Calc: Immer gerundete Zahlen



So läuft es rund: Mit der Option „Genauigkeit wie angezeigt“ rechnet Libre Office Calc genau mit den Werten, wie sie in den Zellen stehen. Diese Einstellung wird im Calc-Dokument gespeichert.

Per Voreinstellung zeigt Calc Zahlenwerte mit zwei Nachkommastellen an, rechnet aber intern mit 64 Bit und doppelter Genauigkeit nach dem Standard „IEEE 754 Double“. Dieser bietet eine Genauigkeit bis auf 16 Stellen, die in einer Calc-Tabelle aber nicht immer sichtbar sind. Anwender sehen deshalb bei der Berechnung von Werten über mehrere Formeln immer wieder irritierende Abweichungen in Ergebnissen, die nicht den angezeigten Werten entsprechen.

„Ist das ein Bug?“ ist eine der häufigsten Fragen in Foren zu Libre Office Calc, wenn die Rundung bei der Darstellung von Fließkommazahlen zuschlägt. Es ist aber kein Fehler, sondern das gewöhnliche Verhalten von Tabellenkalkulationen mit 64 Bit. Werte nach IEEE 754 Double reservieren 11 Bit für den Exponenten, ein Bit für das Vorzeichen und die restlichen 52 Bit stehen der eigentlichen Zahlendarstellung (Mantisse) zur Verfügung. Eine Präzision von 53 Bit bedeutet umgerechnet ins Dezimalsystem eine ungefähre Genauigkeit bis auf 16 Stellen. Die Frage nach vermeintlichen Rechenfehlern tritt so häufig auf, dass die Document Foundation inzwischen ein tiefergehende Erklärung mit Beispielen dazu auf ihren englischsprachigen Hilfeseiten zu Calc online gestellt hat (*https://wiki.documentfoundation.org/Faq/Calc/Accuracy*).

In vielen Fällen ist es aber nicht gewünscht, dass die intern verwendeten Fließkommawerte von den angezeigten Werten in den Zellen in einer Calc-Tabelle abweichen. Es gibt drei Möglichkeiten, die Nachkommastellen zu regulieren.

Einzelne Zellen: Markieren Sie die Zelle oder den Zellbereich mit den Werten und gehen Sie auf „Format → Zellen → Zahlen“. Im unteren Abschnitt „Optionen“ findet sich das Feld „Nachkommastellen“. Wenn Sie hier eine fixe Anzahl von Kommastellen eintragen, dann arbeitet Calc nur mit der vorgegebenen Anzahl von Stellen. Wird für eine Zelle das Zahlenformat „Währung“ definiert, so sind die Nachkommastellen automatisch auf zwei begrenzt.

Ganzes Arbeitsblatt: Soll Calc für alle Werte in der Tabelle eine fixe Anzahl von Nachkommastellen verwenden, so gibt es dazu eine übergreifende Einstellung. Unter „Extras → Optionen → LibreOffice Calc → Berechnen“ kann die Einstellung „Dezimalstellen für Standardzahlenform begrenzen“ die Nachkommastellen auf die eingegebene Anzahl beschränken. Ein willkommener Nebeneffekt: Calc wird ab jetzt auch nicht mehr automatisch die angezeigte Zahl in einer Zelle runden, falls diese nicht ganz in die Zelle passt.

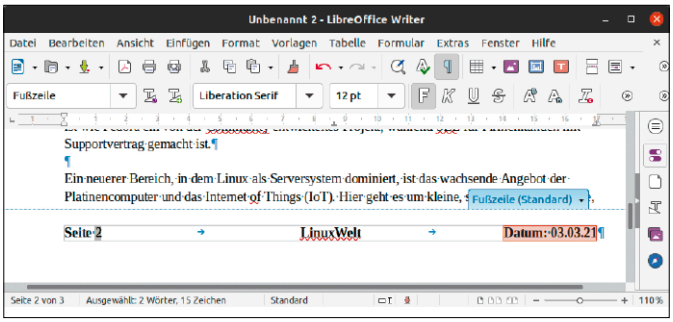
Die angezeigten Werte verwenden: Eine andere Einstellung macht die Berechnungsgrundlage von Werten in Zellen intuitiv. Mit der Option „Genauigkeit wie angezeigt“, die sich ebenfalls unter „Extras → Optionen → LibreOffice Calc → Berechnen“ befindet, arbeitet Calc exakt mit den Nachkommastellen, die manuell in einer Zelle vorgegeben wurden.

Alle diese drei Formatierungen beziehungsweise Einstellungen zu Fließkommazahlen sind abhängig vom Dokument und werden zusammen mit der Datei gespeichert.

Das ist bei den letzten beiden Optionen irritierend, denn es scheint zunächst, als sei „Dezimalstellen für Standardzahlenform begrenzen“ und „Genauigkeit wie angezeigt“ eine permanente Einstellung für Calc, unabhängig von der geladenen Datei.

Es gilt also, diesen Punkt zu kontrollieren, falls ein Calc-Dokument einmal doch nicht genau genug rechnet, sondern mit einer begrenzten Zahl an Nachkommastellen. **-dw**

Libre Office Writer: Fußzeilen nach Maß



Exakt linksbündig, mittig und rechtsbündig: In den Fuß- und Kopfzeilen des Libre Office Writer ist die Arbeit mit Tabulatoren gefragt, um Elemente passend zu platzieren.

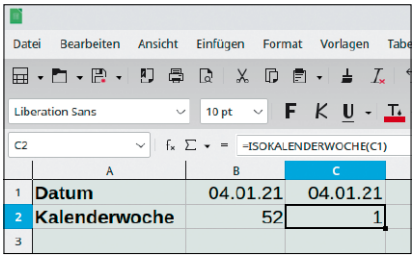
Diese Formatierungshilfe ist ein echter Klassiker: In einer Fuß- oder Kopfzeile in Libre Office Writer sollen mehrere Elemente linksbündig, rechtsbündig oder auch zentriert in eine Zeile gesetzt werden.

Wer versucht, eine kleine Tabelle in Fuß- oder Kopfzeilen einzusetzen, wird feststellen, dass diese stets zweispaltig erscheint. Ein besserer und sogar einfacherer Weg ist die Formatierung mit Tabulatoren.

Nachdem das erste Element, beispielsweise die Seitenzahl, mit dem Feldbefehl „Einfügen → Seitennummer“ am linken Anfang der Zeile platziert ist, setzt ein Druck auf die Tab-Taste das nächste Element in die Mitte der Zeile. Ein weiterer Druck setzt das dritte Element rechtsbündig in die Fuß- oder Kopfzeile. Die Abstände setzt Libre Office Writer dabei automatisch. Nachjustieren kann man die Tabulatoren aber auch über einen Klick ganz oben über dem Dokument in das horizontale Lineal.

Dort finden sich Anfasser für die linksbündigen, mittigen und rechtsbündigen Positionen, die sich bei gedrückter Maustaste verschieben lassen. Diese Änderung wirkt sich auf alle Fuß- und Kopfzeilen aus. **-dw**

Libre Office Calc: Die richtige Kalenderwoche



Nach welchem Kalendersystem soll gerechnet werden? Calc enthält die Funktion KALENDERWOCHE(), die aber per Standard nicht in der europäischen Zählweise rechnet.

Um anhand eines Datums die zugehörige Kalenderwoche zu berechnen, liefert die Tabellenkalkulation Libre Office Calc die Funktion „KALENDER WOCHE()" mit. Die liefert nach europäischer Zählweise aber nur dann das korrekte Ergebnis, wenn die richtigen Parameter mitgegeben werden.

In der Voreinstellung berechnet Calc die Kalenderwoche nach der US-amerikanischen Zählweise, die sich von der europäischen unterscheidet: Denn dort beginnt die Woche am Sonntag. Die erste Kalenderwoche ist dort die Woche, in die der 1. Januar fällt. In der EU beginnt die Woche im Gegensatz dazu am Montag. Die erste Kalenderwoche (KW 1) ist laut ISO-Norm 8601 die Woche, von der mehr Tage auf das neue als auf das alte Jahr fallen.

Anders ausgedrückt: Die erste Kalenderwoche ist die Woche, die den ersten Donnerstag enthält. Ebenfalls immer richtig: KW 1 ist die Woche, in welcher der 4. Januar liegt. Das heißt, dass die erste Kalenderwoche bereits im alten Jahr beginnen kann, und zwar immer dann, wenn der 29., 30. oder 31. Dezember auf einen Montag fällt.

Der Unterschied hat Auswirkungen auf die Wochennummerierung und muss bei der Berechnung mit Calc berücksichtigt werden. Damit das Programm die europäische Rechenweise einsetzt, verlangt die Funktion KALENDERWOCHE() noch den Parameter „21" für den Wochenstart am Montag und mit dem ersten Donnerstag des Jahres:

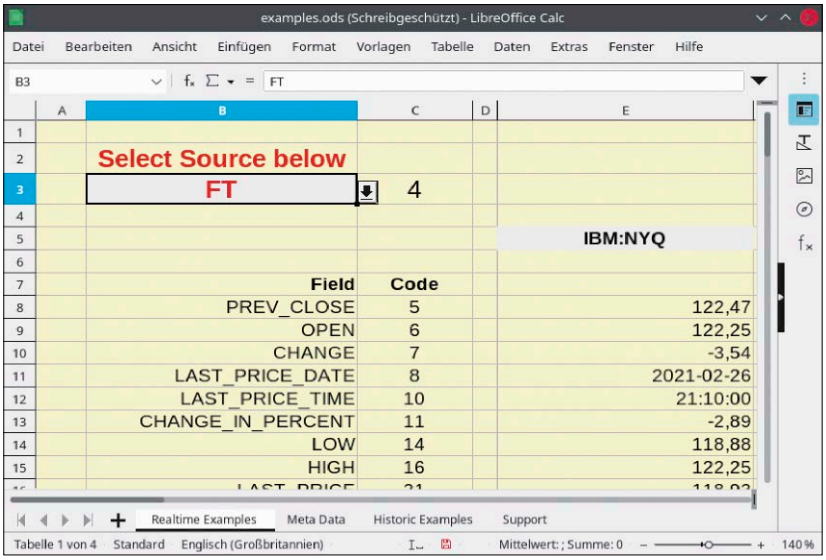
```
=KALENDERWOCHE ("2021-01-04";21)
```

Kompliziert? Die Details sind in der deutschsprachigen Hilfe unter *https://help.libreoffice.org/latest/de/text/scalc/01/func_weeknum.html* beschrieben.

Um die Sache zu vereinfachen, gibt es in Calc aber auch noch die Funktion „ISOKALENDERWOCHE()". Die rechnet standardmäßig nach der europäischen Norm und benötigt keine zusätzlichen Parameter. **-dw**

Libre Office Calc: Aktienkurse abrufen

Microsoft Excel macht es über Microsofts Onlinedienste einfach, Kurse von Wertpapieren und Währungen in Echtzeit beim Öffnen einer Tabelle abzurufen. In Libre Office Calc gibt es diese Onlinedienste nicht. Aber mit Hilfe von Python 3 und einer Erweiterung ist es auch hier möglich, Kurse von den Onlinequellen der Financial Times und Yahoo Finance einzubinden.



Beispieltabelle zu den Financials-Extensions: Diese ODS-Datei von der Github-Webseite demonstriert alle Parameter dieser Erweiterung. Das Laden kann ein paar Sekunden dauern.

Libre Office kennt außer dem internen Basic, ein Dialekt von Microsofts VBA, auch noch die Script- und Erweiterungsschnittstellen über Java und Python. In Python 3 liegt jetzt eine neue Erweiterung vor, die das Einfügen von börsennotierten Kursen per Formel erlaubt. Das funktioniert derzeit in Ubuntu, Debian, Fedora, Arch Linux und Manjaro, denn der Entwickler der Erweiterung Financials-Extensions bindet einige externe Python-Bibliotheken ein, welche außerhalb von Libre Office über den Python-3-Interpreter bereitstehen müssen. Diese Vorbereitungen bedeuten in Ubuntu und Co. aber kein Aufwand, denn es findet sich alles in den Standard-Paketquellen.

Ubuntu und Debian: In allen aktuellen Varianten dieser Linux-Distributionen installiert

```
sudo apt install python3-dateutil python3-tz python3-pyparsing
```

die verlangten Python-3-Bibliotheken für die Libre-Office-Erweiterung.

Fedora: Auch diese Distribution kennt alle benötigten Python-3-Bibliotheken und installiert alle mit diesem Befehl:

```
sudo dnf install python3-dateutil python3-pytzdata python3-pytz python3-pyparsing
```

Arch Linux und Manjaro: Auch hier gibt es alle Bibliotheken in den Standard-Paketquellen:

```
sudo pacman -S python-dateutil python-pytzdata python-pytz python-pyparsing
```

Nach dieser Vorbereitung geht es zur Github-Webseite der Financials-Extensions (*https://git.io/JtNjZ*), denn die Erweiterung

war zum Redaktionsschluss so neu, dass sie noch nicht im Verzeichnis der Extensions von Libre Office vertreten war. Auf der Unterseite „Releases“ liegt die Datei „Financials-Extension.oxt“, die nach dem Download mit dem Extension Manager in Libre Office geöffnet wird, um sie zu installieren. Dann ist ein Neustart der Office-Anwendung notwendig. Ab dem nächsten Start stehen die Methoden dieser Erweiterung als Formel zur Verfügung. Ein kleiner Test ist mit der Eingabe von

```
=GETREALTIME("IBMX:GER";
 "BID";"FT")
```

möglich. Dieses Beispiel holt zu IBM aus dem Handel von Xetra („GER“) den aktuellen Geldkurs („BID“) in Euro über den Onlinedienst der Financial Times („FT“). Die Kürzel zum Abruf eines Kurses auf einem bestimmten Index haben wir in diesem Beispiel von der Seite *https://markets.ft.com* übernommen. Die diversen Parameter und Möglichkeiten der Erweiterung sind in der Tabelle „examples.ods“ aufgeschlüsselt, die der Entwickler ebenfalls zum Download anbietet.

Financials-Extensions 2.6.0: Erweiterung für Libre Office Calc zum Abruf von Börsenkursen aus Onlinequellen, kompatibel mit Libre Office ab Version 5.x und Python 3.x. Download der OXT-Datei unter *https://github.com/cmallwitz/Financials-Extension*. **-dw**

Libre Office Calc: Zwei Ergebnisse in einer Zelle

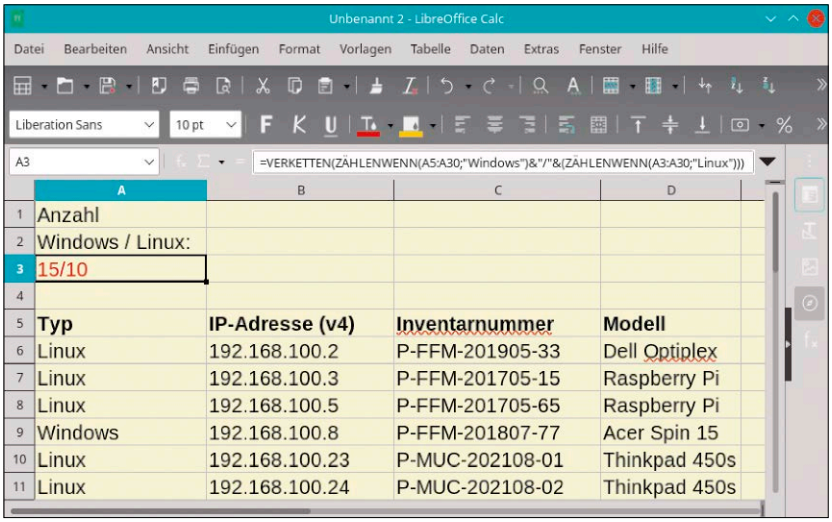
Manchmal ist es praktisch, in einer einzigen Zelle die Ergebnisse zweier Formeln oder Zählungen zu kombinieren. Dies ist bei Aufzählungen sinnvoll, die Werte aus einer Tabelle gegenüberstellen. Die Funktion „VERKETTEN()“ macht's möglich.

Generell kann diese Funktion die Ergebnisse von mehreren jeweils in Klammern eingefassten Berechnungen verketten und zwischen den Einzelergebnissen auch noch ein Verknüpfungs- oder Formatierungszeichen platzieren. In diesem Beispiel soll die Verkettungsfunktion zwei Summen in einer Zelle darstellen.

In einer fiktiven Inventurliste werden Linux- und Windows-Maschinen gezählt. Dazu dient in den einzelnen Formeln diese Funktion:

```
ZÄHLENWENN()
```

Zwei oder mehrere Formeln verketten: Mit „VERKETTEN()“ kann Libre Office Calc in einer einzigen Zelle mehr als nur ein Ergebnis aus Berechnungen oder Zählungen unterbringen.



Sie zählt jeweils für den angegebenen Spaltenbereich die Schlüsselwörter „Windows“ und „Linux“.

Diese Angaben finden sich in unserer Tabelle in den Zellen A5 bis A30. Zwischen die beiden Ergebnisse kommt noch das Zeichen „/“ als Trenner:

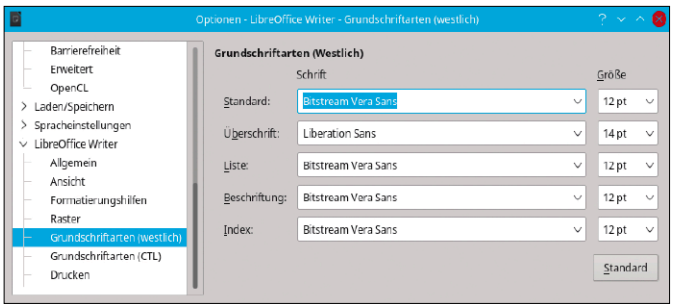
```
=VERKETTEN(ZÄHLENWENN(A5:
 A30;"Windows")&"/"&ZÄHL
 ENWENN(A3:A30;"Linux"))
```

Wichtig ist dabei, genau zu beachten, wo die jeweiligen verketteten Formeln beginnen und aufhören. Bei mehr als zwei Elementen empfiehlt es sich, mit einem Klick auf das Symbol „fx“ neben dem Formelfeld in Calc den Funktionsassistenten aufzurufen, der zur Plausibilitätsüberprüfung die Zwischenergebnisse der verketteten Formeln anzeigt. **-dw**

Libre Office Writer: Standardschriftarten ändern

In den meisten Linux-Distributionen ist als voreingestellte Schriftart für neue Writer-Dokumente „Liberation Serif“ eingestellt. Dies ist ein freier Klon der Serifenschriftart „New Times Roman“. Viele Anwender bevorzugen aber serifenlose Schriften.

Es ist nicht nötig, in die Vorlagen abzutauchen und in der Standardvorlage eine neue Schriftart für Absätze zu definieren. Die Umstellung der Standardschriftart ist einfach im Menü „Extras → Option → LibreOffice Writer → Grundschriftarten (westlich)“ zu erledigen. Der Eintrag „Standard“ ist die Grundschriftart für neue Dokumente. Genauso stehen hier die Standardfonts für Überschriften, Listen, Indizes und Bildunterschriften zur Definition bereit. **-dw**



Schriftwechsel: Um die Grundschriftarten in Libre Office zu ändern, ist keine Änderung von Vorlagendateien nötigt. Die Einstellungen finden sich in den Optionen.

Vermischte Softwaretipps, die auf vielen Systemen funktionieren

Von der Augenpflege für Bildschirmarbeiter bis zur Verwaltung von App-Containern finden Sie hier eine bunte Mischung an Softwaretipps, die viele verschiedene Aufgaben angehen.

Gnome-Maps: Routen als PDF erstellen

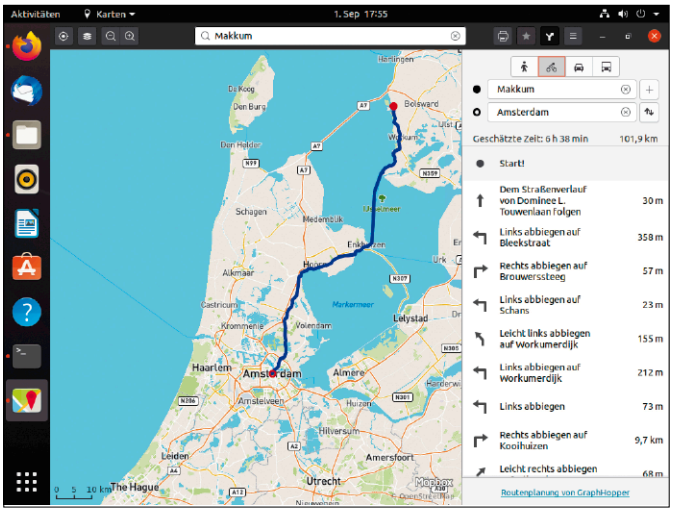
Dank der Daten von Open Street Map, die unter anderem sogar von Microsoft ergänzt werden, können sich das Kartenmaterial und sogar die Satellitenaufnahmen von Gnome-Maps sehen lassen. Der Vorteil gegenüber Google Maps: Das Material darf man nach den freizügigen Lizenzvereinbarungen von Open Street Map beliebig vervielfältigen und veröffentlichen.

Gnome-Maps ist auch als Routenplaner gut zu gebrauchen, ohne dabei seine Reisepläne mit Onlinediensten oder Suchmaschinen teilen zu müssen. Und für Ausflüge ohne Smartphone oder Internetverbindung, etwa im Ausland, gibt es eine Funktion, berechnete Routen im Detail auszudrucken. Zunächst aber müssen die Gnome-Maps in den meisten Linux-Distributionen noch installiert werden, denn die Anwendung gehört nicht zum Standardrepertoire.

In Ubuntu erledigt das dieser Befehl:

```
sudo apt install gnome-
  maps
```

Nach dem Start des Programms findet ein Klick auf das erste Kreissymbol oben links die eigene Stadt oder Gemeinde anhand der IP-Adresse der Internetverbindung. Zoomen und Scrollen im Kartenfenster gelingt flott und ein Klick auf das Ebenensymbol schaltet von der Straßenkarte auf die Satellitenansicht um.



Kennt sich aus: Gnome-Maps ist dank des Kartenmaterials von Open Street Map ein zuverlässiger Lotse geworden. Die Desktopanwendung ist blitzschnell und erstellt hübsche Ausdrucke.

Der Export von Karten und Routen funktioniert auf zwei Wegen: zum einen über das Einstellungsmenü per „Als Bild exportieren“, zum anderen aber auch über den Postscript-Drucker, der in den meisten Linux-Distributionen standardmäßig vorhanden ist. Dazu geht man auf das Druckersymbol, wählt im Dialog „In Datei drucken“ aus, gibt noch einen Speicherort sowie Dateinamen an und klickt dann auf „Drucken“. Dieser Druckertreiber erstellt PDF-, PS- oder auch SVG-Dateien mit dem Kartenmaterial zur Weiterverarbeitung, was besonders für Einladungen oder Wegbeschreibungen auf Webseiten nützlich ist. **-dw**

Passwörter: Keepass XC mit Browsern verbinden

Alle großen Webbrowser bieten heute ihre jeweiligen Dienste, Benutzernamen und Passwörter auf ihren Servern zu speichern und zwischen Browsern zu synchronisieren. So bequem es scheint, so bedenklich ist der Gedanke, sensible Anmeldedaten auf fremden Servern zu speichern – auch wenn die Betreiber wie Google oder die Mozilla Foundation noch so sehr die Sicherheit ihrer Dienste betonen.

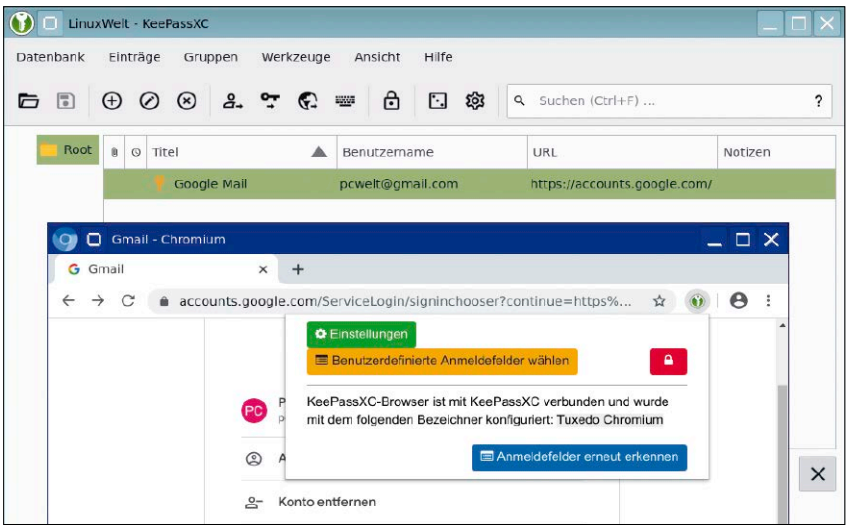
Auf dem eigenen Rechner sind Passwörter einfach besser aufgehoben. Und mit Keepass XC steht ein formidabler plattformübergreifender Passwortmanager als Open-Source-Programm bereit. Ab Version 2.3 schützt Keepass XC die verschlüsselten Daten, die durch ein Masterpasswort oder eine Schlüsseldatei gesichert sind – durch die Technik „Argon 2“. Dabei handelt es sich um eine Schlüsselableitungsfunktion, die Brute-Force-Angriffe auf eine entwendete Datenbankdatei wegen des resultierenden enormen Hardwarebedarfs sehr schwierig machen. Ein weiterer Vorzug von Keepass XC ist die gute Browseranbindung an Chrome/Chromium, Firefox, Vivaldi und Microsoft Edge per Plug-in, um die es im Folgenden geht.

In den meisten Linux-Distributionen ist die Installation von Keepass XC über den Paketmanager mit wenigen Klicks erledigt. Nach der Einrichtung einer neuen Passwortdatenbank öffnet dann das Menü „Werkzeuge → Einstellungen → Browser-Integration“ die Einstellungen für Webbrowser. Ein Klick auf „Browserintegration aktivieren“ öffnet die Schnittstelle und darunter klickt man alle verwendeten Browser an.

Damit der Webbrowser auf die Passwortdatenbank zugreifen kann, ist dort jeweils ein Browser-Plug-in nötig. Diese finden sich in den offiziellen Erweiterungsverzeichnissen.

Firefox: Die Erweiterung für den Zugriff auf Keepass XC findet sich unter *https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/keepassxc-browser*.

Chrome/Chromium: Im Chrome Web Store liefert die Adresse *https://bit.ly/32KIINQ* das offizielle Add-on, das genauso funktioniert wie die Firefox-Variante.Nach der Browserinstallation wartet die Erweiterung noch auf die Verbindung mit der laufenden Instanz von Keepass XC und die geöffnete Datenbank. Dies stellt ein Klick auf das grüne Schlüsselsymbol neben dem Adressfeld des Browsers über die Schaltfläche „Verbinden“ her. Nun beginnt die eigentliche Arbeit, nämlich die Erstellung beziehungsweise Übertragung der Anmeldedaten in Keepass XC. Die Browser-Plug-ins erkennen dabei ein Anmeldeformular anhand der Adresse (URL), werden dann automatisch aktiv und schlagen das gespeicherte Passwort zum eingegebenen Benutzernamen vor. In der Keepass-XC-Datenbank muss dazu die Domain der Anmeldeseite, beispielsweise „https://accounts.google.com“ in das Feld „URL“ eingetragen werden. **-dw**



Keepass XC gilt als einer der besten und sichersten Passwortsafes. Zum Einfügen der hinterlegten Passwörter auf Webseiten gibt es Browser-Add-ons.

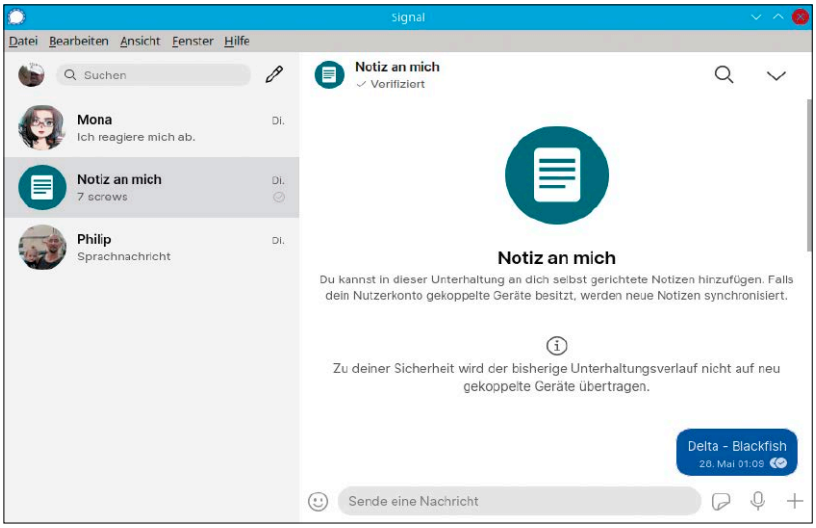
Signal: Notizen verfassen

Mit Hilfe von Signal, ein freier Messenger mit Ende-zu-Ende-Verschlüsselung, kann das Smartphone mit der Signal-App als Aufnahmegerät und sicherer Notizblock dienen. Bequem sind damit Sprach- oder Textnachrichten für den eigenen Gebrauch aufgenommen und auch mit der Desktop-App von Signal für Linux später abrufbar.

Für diesen Zweck bietet Signal den privaten Chat „Notiz an mich“, der zunächst noch nicht sichtbar ist. In der Smartphone- oder in der Desktop-App klicken Sie erst auf das Bleistiftsymbol in der Kontaktliste und suchen dann in den Kontakten nach dem gleichnamigen Eintrag „Notiz an mich“.

Alles, hier eingegeben wird, ist nur in der eigenen App sichtbar. Besonders nützlich ist, dass die Suchfunktion auch Ergebnisse aus diesen Notizen anzeigt. Der Überblick wird also auch bei einer großen Zahl an Notizen nicht verloren gehen. Neben Bildern, Texten und Sprachnachrichten kann ein Klick auf das Blatt-Symbol auch ein beliebiges Dokument anhängen.

Die Desktop-App von Signal muss per angezeigtem QR-Code mit der App auf dem Smartphone einmalig gekoppelt werden. Die Kopplungsfunktion findet sich in der App unter „Einstellungen → gekoppelte Geräte“. Zu beachten ist, dass Signal grundsätzlich keine aufgezeichneten Nachrichten oder in diesem Fall Notizen zwischen neu gekoppelten Geräten überträgt. Der Zugriff auf den Verlauf von „Notiz an mich“ gelingt mit der Desktop-App also nur, solange die Signal-Konten von Smartphone und Linux-Rechner gekoppelt sind. Dann ist Signal auch geeignet, um Dateien von Smartphone zum Linux-Desktop oder umgekehrt zu senden. In den „Unterhaltungseinstellungen“ der App kann mit „Verschwindende Nachrichten“ außerdem eine automatische Löschfrist für die Notizen eingestellt werden. **-dw**



Nichts vergessen: Die Notizfunktion des Messengers Signal speichert Nachrichten, Audio, Bilder und angehängte Dokumente verschlüsselt im eigenen Chatverlauf „Notiz an mich“.

AFTL: Solide Verbindung zu Android

Der Zugriff auf den Speicher von Android-Geräten per USB funktioniert über das Protokoll MTP (Media Transfer Protocol). Die Wahl fiel ab Android 3.0 auf diese Methode, weil dabei die Datenträger im Android-System nicht ausgehängt werden müssen. Ein lästiges Problem dabei ist, dass MTP-Verbindungen nicht in allen Dateimanagern stabil genug für größere Datentransfers sind.

Die bisher beste Unterstützung für MTP hat nach unseren Tests die Desktopumgebung KDE. Sollte in anderen älteren Desktopumgebungen eine MTP-Verbindung partout nicht zustande kommen oder immer wieder abbrechen, so gibt es noch eine verlässlichere Alternative: Das Tool „Android File Transfer Linux“ (AFTL) ist ein eigener, simpler Dateimanager, der zum Dateiaustausch mit Android-Geräten seine eigene MTP-Umsetzung mitbringt. Es ist ein Open-Source-Tool von Google, das sich bereits unter Mac-OS bewährt hat und deshalb auch eine Portierung auf Linux erlebt hat. In der LinuxWelt kam das Tool bereits vor einigen Jahren in einer früheren Version zur Sprache und ließ sich über ein PPA in Ubuntu und Co. installieren. Eine Installation ist mit der aktuellen Version gar nicht mehr nötig, denn das Programm liegt jetzt als universelles Appimage vor (auf Heft-DVD, 64 Bit).

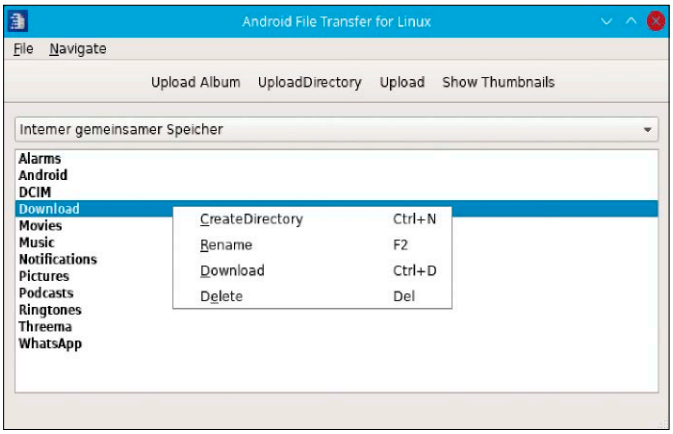
Nach dem Herunterladen von der Webseite oder dem Kopieren von Heft-DVD ins Home-Verzeichnis macht der Befehl

```
chmod +x Android_File_
  Transfer-
  cce42ee-x86_64.AppImage
```

das Programm im Terminal ausführbar und

```
./ Android_File_Transfer-
  cce42ee-x86_64.AppImage
```

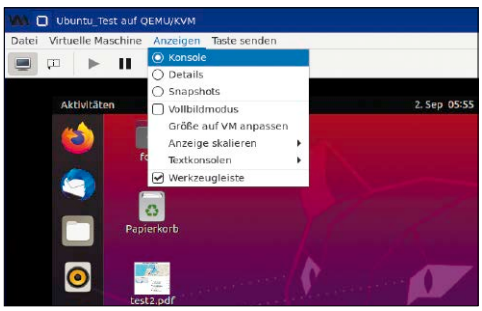
startet das Tool. Android File Transfer findet ein angeschlossenes Android-Gerät automatisch und zeigt in einem schlichten Programmfenster den Inhalt des internen Speichers an. Dateien können mit Ziehen und Ablegen auf das Gerät kopiert werden. Ein Transfer von Daten auf den Linux-Rechner ist über den Kontextmenüpunkt „Download“ möglich.



Bessere Android-Anbindung: Das Android File Transfer Tool geht auf eine Google-Entwicklung für Mac-OS zurück, liefert eigene MTP-Bibliotheken mit und liegt als Appimage vor.

Android File Transfer 21-06-2021: Dateitransfertool von und zu Android-Geräten, universelles Appimage (64 Bit). Open Source; Download unter *https://git.io/JnHSD* (24 MB), auch auf Heft-DVD. **-dw**

Virtualisierung: KVM-Qemu statt Virtualbox



Virtuelle Maschinen in der KVM: Diese Virtualisierungstechnik bietet unter Linux die beste Leistung und Remotezugriff auf entfernte VMs über die grafische Oberfläche Virt-Manager.

Während Virtualbox für Einsteiger ideal ist, um VMs möglichst komfortabel auf dem Linux-Desktop zu erstellen, bietet die Kernel Virtual Machine (KVM) von Linux zusammen mit Qemu die beste Leistung. Als grafische Oberflächen für KVM können sich der Virt-Manager und Qemu sehen lassen. Sie erlauben die sichere Verbindung zu entfernten VMs per Remote-Desktop-Protokoll, gekapselt über SSH. Wer von Virtualbox umsteigen will, kann die bisherigen VMs mitnehmen.

Um eine vorhandene virtuelle Maschine von Virtualbox unter der KVM mit Virt-Manager zu nutzen, ist es zunächst nötig, das Festplattenabbild dieser Virtualbox-VM in das von KVM genutzte Format umzuwandeln. Dazu dient das Kommandozeilenwerkzeug qemu-img, welches mit virtuellen Festplattenimages vom Typ VDI (Virtualbox), VMDK (Vmware) und VHD (Microsoft Hyper-V) umgehen kann. Daraus werden dann komprimierte Qemu-Festplattenimages im Format QCOW2. In diesem Beispiel wandeln wir das Virtualbox-Image „hdd.vdi“ nach „hdd.qcow2“ im Terminalfenster um:

```
qemu-img convert -f vdi -O
  qcow2 hdd.vdi hdd.qcow2
```

Die resultierende Datei hat in etwa den gleichen Umfang wie das ursprüngliche VDI-Image, das auch erhalten bleibt. Für eine umzuwandelnde Datei im VMDK-Format ist der Parameter „-f vmdk“ nötig und für VHD-Images der Schalter „-f vpc“. Im Virt-Manager kann dann die neue QCOW2-Datei über die Einstellungsseite bei der neuen Erstellung einer VM als vorhandenes Festplattenimage ausgewählt werden.

Wichtig sind dabei auch die korrekten Zugriffsrechte auf diese Datei für den Benutzer und die Gruppe „qemu“, die KVM-Qemu per Standardkonfiguration nutzt. Sollte der Virt-Manager das Image zunächst nicht akzeptieren, so hilft das Kommando

```
sudo chown qemu:qemu hdd.
  qcow2
```

weiter, das die Gruppen- und Benutzerrechte anpasst. **-dw**

Ubuntu/Linux Mint: PPAs gründlich entfernen

Nicht immer erfüllen aus PPAs installierte Programme in Sachen Stabilität die Erwartungen. Unter „Anwendungen & Aktualisierungen“ sind PPAs notfalls schnell deaktiviert oder gelöscht. Die von dort installierten Pakete verbleiben allerdings zunächst auf dem System.

Oft sind die per PPA installierten Pakete ein gutes Stück neuer als jene aus den Standard-Paketquellen. Um wieder das Paket der Linux-Distribution zu installieren, muss erst die neuere Ausgabe des Programms mit

```
sudo apt remove [Paket]
```

entfernt werden. Das geht aber auch einfacher, denn die Ubuntu-Entwickler bieten mit dem Kommandozeilentool ppa-purge eine Hilfestellung, die PPAs und die von dort geholten Pakete systematisch entfernt. Es steht über den Paketmanager bereit und muss zunächst mit dem Befehl

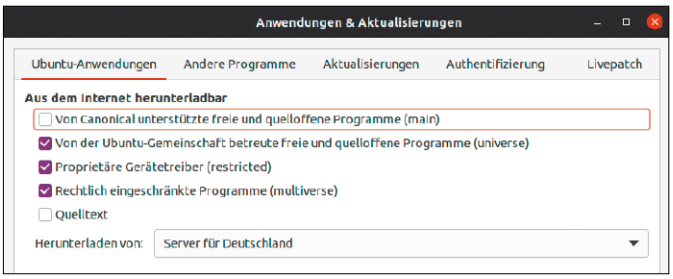
```
sudo apt install ppa-purge
```

installiert werden. Um es dann zu verwenden, erwartet das Tool die Angabe des PPAs, das zuvor mit

```
sudo add-apt-repository
 [PPA]
```

hinzugefügt wurde und nun entfernt werden soll. So wird etwa das PPA von Libre Office 7.x aus den Quellen samt installierter Pakete gelöscht:

```
sudo ppa-purge
 ppa:libreoffice/
 libreoffice-prereleases
```



Paketquellen überprüfen: Nach dem Entfernen eines PPAs mit ppa-purge ist es nötig, in diesem Dialog zu kontrollieren, ob alle Standard-Paketquellen aktiv sind.

Danach sollte ein Kontrollblick in die Paketquellen des Ubuntu-Systems über den Aufruf „software-properties-gtk“ erfolgen, ob unter „Ubuntu-Anwendungen“ alle Standard-Paketquellen aktiv sind. Denn es kommt vor, dass ppa-purge eine davon deaktiviert. **-dw**

XPS/OXPS: Öffnen und zu PDF konvertieren

Microsofts PDF-Konkurrent, das Format XPS (XML Paper Specification), konnte sich auf breiter Basis nicht durchsetzen, nachdem die IT-Industrie nicht mehr reflexartig jeden Alleingang Microsofts als Quasi-Standard akzeptiert. Hin und wieder kommen aber dennoch mal XPS- und neuere OXPS-Dokumente auf einen Linux-Rechner. Mittlerweile können auch die verbreiteten Linux-Programme diese Formate öffnen und ausdrucken. Eine spezielle Variante von Ghostscript kann XPS/OXPS sogar nach PDF konvertieren.

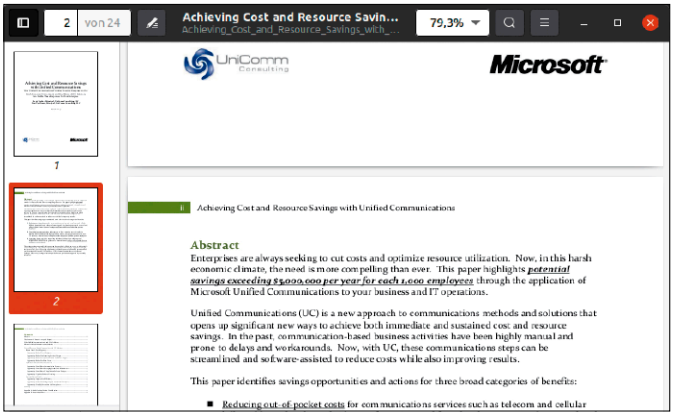
XPS und das verwandte, aber nicht kompatible OXPS sind Exoten geblieben, aber dank weitgehend offengelegter Spezifikation keine unbekannten Wesen.

So braucht niemand mehr lange nach einem Betrachter unter Linux zu suchen, denn sowohl Okular (KDE) als auch Evince (Gnome) unterstützen XPS und OXPS. Beide Programme, die in KDE- oder Gnome-affinen Distributionen meist schon vorinstalliert sind, eigenen sich zusammen mit dem internen PDF-Printer, der ebenfalls meist schon vorhanden ist, auch zum Konvertieren dieser Dateien nach PDF. Dazu lässt sich die geöffnete Datei einfach aus dem Betrachter heraus drucken: Anstatt sie an den tatsächlichen Drucker zu schicken, wird in der Auswahl des Druckers „In Datei drucken“ oder „Print to file“ ausgewählt, um dann eine reguläre PDF-Datei zu erstellen. Wenn dies zu umständlich ist, dann gibt es mit einer spezialisierten Version des Open-Source-Programms Ghostscript auch einen direkten Weg, aus XPS/OXPS ein PDF zu machen: Ghost XPS ist eine Abspaltung des PDF-Interpreters Ghostscript und ist auf Microsofts XPS und OXPS spezialisiert. Das Werkzeug steht nicht über die Paketquellen der Distributionen bereit, aber es gibt eine fertig kompilierte Binary jeweils für 32-Bit- und 64-Bit-Systeme auf der Github-Webseite von Ghostscript zum Download (*https://git.io/JTNmn*). Im „tar.gz“-Archiv steckt jeweils die ausführbare Datei („gxps-9533-linux_x86“ für 32 Bit und „gxps-9533-linux_x86_64“ für 64 Bit). Die Dateien lassen sich direkt auf der Kommandozeile ausführen. Um damit ein XPS in ein PDF umzuwandeln, dient beispielsweise folgender Befehl:

```
./gxps-9533-linux-x86_64
 -sDEVICE=pdfwrite
 -dNOPAUSE
 -sOutputFile=datei.pdf
 datei.xps
```

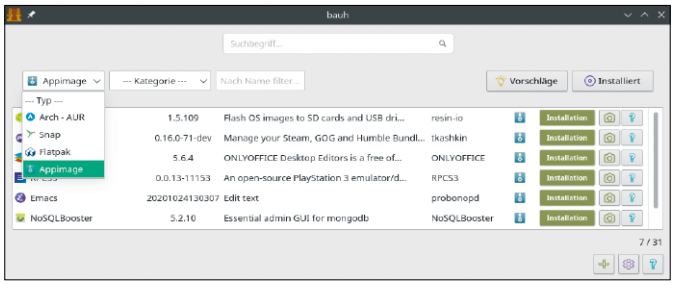
Dieses Beispiel nutzt die 64-Bit-Version von Ghost XPS, konvertiert eine Datei mit dem Namen „datei.xps“ im gleichen Verzeichnis zu „datei.pdf“ und behält dabei die Auflösung der Originaldatei bei.

Ghost XPS 9.53.3: Kommandozeilenorientierter Interpreter für XPS/OXPS-Dateien (Open Source, GPL). Download der Binary für 32-Bit- und 64-Bit-Systeme und für alle Linux-Distributionen unter *www.ghostscript.com/download* (3,6 MB). **-dw**



XPS- und OXPS-Dateien: Microsofts PDF-Konkurrenten XPS/OXPS sind Exoten geblieben, trotzdem können Linux-Viewer solche Dokumente dank offener Spezifikationen öffnen.

Bauh: App-Container verwalten



Paketmanager für Container: Bauh erleichtert Verwaltung, Suche und Installation von App-Containern. Hier in Manjaro zeigt er auch Appimages und AUR-Pakete.

Traditionelle, native Paketformate von Linux-Distributionen haben nicht ausgedient und werden weiterhin die verbreitete Methode bleiben, Software aus den Standard-Paketquellen zu installieren. Aber App-Container für besonders aktuelle oder auch spezialisierte Programme haben zweifellos Konjunktur: Flatpaks, Snaps und Appimages können als Containerformate die Installation von Software enorm erleichtern, die (noch) nicht in den nativen Paketformaten vorliegt.

Mit dem Python-Programm Bauh gibt es einen grafischen Paketmanager, um auf einem Linux-System die Übersicht zu behalten. Bauh kann installierte Flatpaks, Snaps und Appimages auflisten, deinstallieren, aber auch Containerprogramme finden. Programmlisten zur Installation holt das Tool von Flathub.io für Flatpaks und von Snapcraft.io für Snap-Pakete. Bauh ist so intelligent, vorhandene Runtimes für Flatpaks oder Snaps in Ubuntu zu erkennen. Diese Paketformate bietet der Paketmanager auch nur dann zur Installation an, wenn sie von der Linux-Distribution unterstützt werden. Auf anderen Distributionen als Ubuntu beschränkt sich Bauh auf Appimages, die von *https://appimage.github.io* bezogen werden. Die Installation erfolgt in allen Linux-Systemen mit Hilfe eines fertigen Python3-Pakets, das der Python-Dateimanager Pip bereitstellt. In Ubuntu und seinen Varianten gelingt die Installation samt Einrichtung der Python3-Komponenten und benötigten Programmbibliotheken mit diesem Terminalbefehl:

```
sudo apt install
  libqt5x11extras5
  python3-pip
```

Das Kommando

```
pip3 install bauh
```

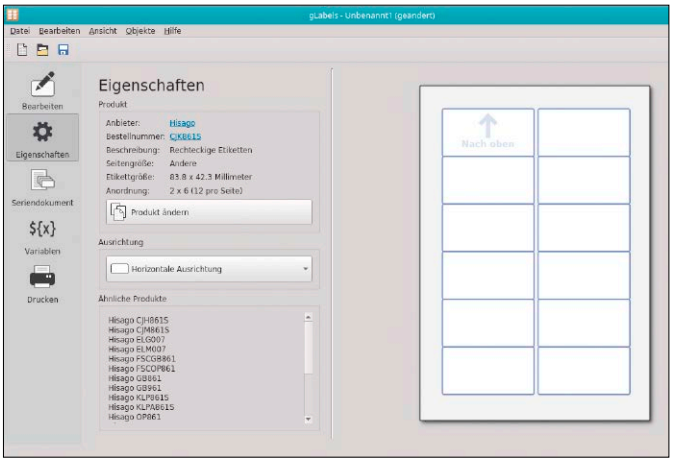
installiert Bauh anschließend im eigenen Home-Verzeichnis, deshalb ist hier vorangestelltes „sudo“ vonnöten. Aufgrund seines Ausbaus als Python3-Programm legt Bauh keinen Starter im Anwendungsmenü der Desktopumgebung an und muss mit der Eingabe

```
~/.local/bin/bauh
```

im Terminal oder im Ausführen-Dialog (Alt-F2) der Arbeitsumgebung gestartet werden.

Nach dem Start erkennt Bauh die vorhandenen Runtimes und zeigt die installierten App-Container an. Das Suchfeld ganz oben findet Programmpakete anhand von Namen und Stichwörtern. In der angezeigten Liste der Suchergebnisse sind App-Container dann per Klick installierbar. Sind Runtimes für Flatpak und Snap vorhanden, so erlaubt das Auswahlfeld neben „Kategorie“ die Einschränkung auf einen bestimmten Containertyp. **-dw**

Etiketten: Erstellen und Drucken mit Glabels



Gut etikettiert: Der Labeldruck mit Glabels geht dank vieler mitgelieferter Vorlagen recht flott. Für den Seriendruck mit Variablen kann das Programm auch CSV-Dateien einlesen.

Natürlich können auch Libre Office Impress oder Writer Etiketten und Labels für den Ausdruck erstellen. Mit dem darauf spezialisierten Linux-Programm Glabels geht dies aber einfacher und ein gutes Stück schneller, weil die Suche nach Vorlagen und deren mühselige Erstellung entfällt.

Glabels ist schon länger mit der Version 3.x in den Standard-Paketquellen der Linux-Distributionen vertreten. So richtig Freude wollte bei der Arbeit mit Glabels aber nicht aufkommen, denn das Programm ist instabil und hat schon länger keine Aktualisierung mehr gesehen. Der Entwickler arbeitet aber an der Version 4 des Programms, das in dieser Version deutliche Fortschritte gemacht hat. Die neue Version liegt bisher aber noch als Betaausgabe vor und ist noch nicht in den Paketquellen von Ubuntu & Co. verfügbar. Jedoch hat der Entwickler ein universelles Appimage unter *https://git.io/JTNpr* zum Download bereitgestellt.

Das Kommando

```
chmod +x glabels-[…].
  AppImage
```

macht die Datei dann ausführbar und

```
./glabels-[…].AppImage
```

startet Glabels. Die Qt-Oberfläche ist weitgehend deutschsprachig und präsentiert unter „Datei → Neu“ eine beeindruckende Sammlung Templates für typische Etiketten, die sich nach Kategorien filtern lassen. Nach der Auswahl einer Vorlage geht es in den Editor zur Gestaltung der Etiketten. Sollte es sich um automatisch ausgefüllte Serienetiketten wie Namensschilder oder Servicetags handeln, so kann Glabels unter „Seriendokument“ auch CSV-Dateien einlesen und die dort erkannten Felder jeweils als Variable zur Platzierung im Editor verfügbar machen. Die Druckfunktion bietet schließlich noch die Option, zum exakten Zuschnitt Schnittmarken mit auf das Papier oder die Klebefolie zu bringen.

Glabels 4 (Beta): Open-Source-Programm zum Labeldruck. Quellcode und universelles Appimage unter *https://github.com/jimevins/glabels-qt* (48 MB, nur 64 Bit). **-dw**

Nethogs-Qt: Was frisst die Bandbreite?

Wenn Streaming und Videokonferenzen auf dem Linux-Rechner nicht in die Gänge kommen, liegt das eventuell nicht an einer lahmenden Internetverbindung, sondern an Hintergrundprozessen, vergessenen Browserfenstern oder Playern. Nethogs entlarvt Programme, die den Datenverkehr der Netzwerkschnittstellen verursachen. Es liegt für Ubuntu jetzt auch in einer grafischen Variante vor.

Nethogs ist das richtige Analysewerkzeug zur Klärung, wenn ein Programm auf dem Linux-System eine hohe Netzwerklast erzeugt, es aber nicht gleich ersichtlich ist, welches Programm dies ist. Dies könnten beispielsweise vergessene Streams im Webbrowser sein, eine Systemaktualisierung, beispielsweise in Ubuntu die „Unattended Upgrades", oder auch Serverprozesse im Hintergrund. Nethogs ordnet die gesendeten und empfangenen Pakete auf einem System eindeutig Prozessen und Benutzeraccounts zu, verlangt dazu aber nach sudo-Berechtigungen.

Während Nethogs als Kommandozeilentool in den Standard-Paketquellen aller wichtigen Linux-Distributionen vorliegt, gibt es Nethogs-Qt vorerst nur im Quellcode unter *https://slist.lilotux.net/linux/nethogs-qt/index_en.html*.

Wir haben das Programm aber für Ubuntu (20.04, 20.10, 22.04) aber schon fertig kompiliert als ausführbare Datei „nethogs-qt" auf Heft-DVD gelegt.

Als Qt-Programm verlangt es zum Zeichnen von Statistiken im Programmfenster noch einige Qt-Bibliotheken, die mit dem Kommando

```
sudo apt install
  libqt5charts5
```

schnell nachinstalliert sind. Danach macht der Befehl

```
chmod +x nethogs-qt
```

die von Heft-DVD in einen beliebigen Ordner kopierte Datei ausführbar und

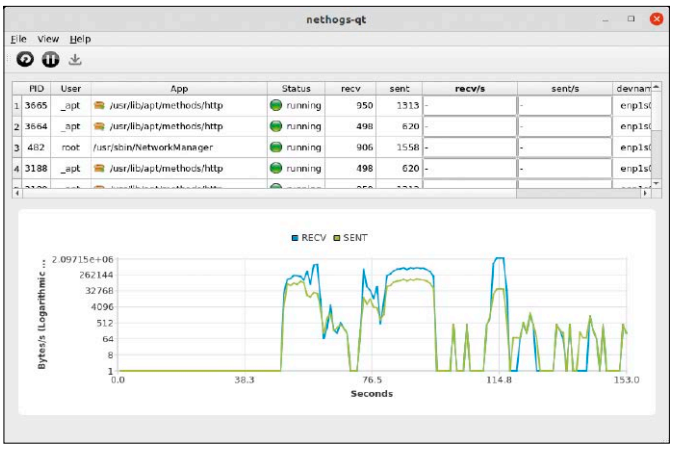
```
sudo -H ./nethogs-qt
```

startet das Programm. In einer Tabelle oben zeigt das Tool die Prozess-ID, den Benutzer, den Programmpfad und den momentanen Traffic und die Netzwerkschnittstelle an, nach Aktivität absteigend geordnet. Ein Klick auf das Pfeilsymbol klappt eine weitere Tabelle mit Details aus, welche auch die Zieladressen im Internet zum gewählten Prozess anzeigt.

Tipp: Nethogs und Nethogs-Qt sind nur dazu geeignet, den Traffic des lokalen Systems ähnlich einer Desktop-Firewall unter die Lupe zu nehmen und bekommen von der generellen Auslastung und Geschwindigkeit des Netzwerks oder LANs nichts mit.

Um ein langsames Netzwerk oder überlastete Router und Access Points als Verursacher von Verbindungsproblemen auszuschließen, empfiehlt sich von einem anderen Gerät im Netzwerk der Besuch der Seite *https://fast.com* von Netflix, um einen Geschwindigkeitstest vom Browser aus vorzunehmen.

Nethogs-Qt 0.8.0: Grafisches englischsprachiges Programm zur Analyse des Netzwerkverkehrs einzelner Prozesse auf einem System; Quellcode unter *https://slist.lilotux.net/linux/nethogs-qt/index_en.html*, fertige Binary für Ubuntu (20.04, 21.10, 22.04) auf Heft/DVD. **-dw**

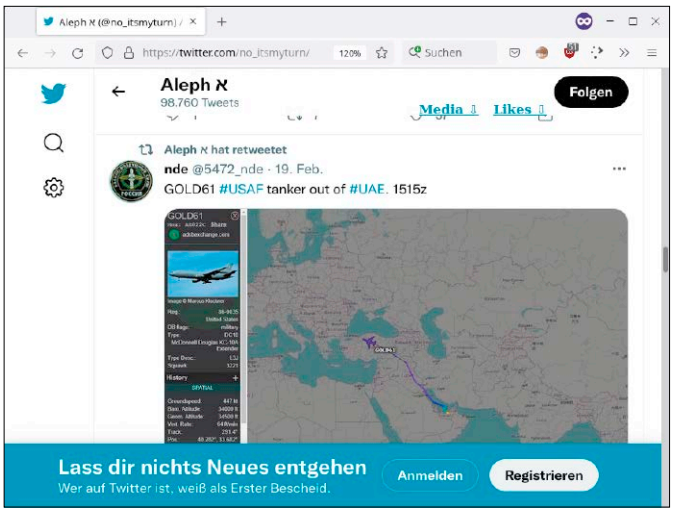


Nethogs-Qt ermittelt, welche laufende Prozesse die höchste Netzwerklast erzeugen. Es überwacht alle Prozesse und muss deshalb mit root-Recht gestartet werden.

Twitter: Ohne Anmeldung mitlesen

Wer auf Twitter nur einige Feeds sporadisch mitliest und dafür keinen Twitter-Account unterhält, bekommt immer wieder ein Pop-up angezeigt, das zur Anmeldung auffordert. Weitere Inhalte sind dann verdeckt und Links deaktiviert.

Den lästigen Pop-ups auf Twitter kann der Adblocker Ublock Origin mit einem selbst definierten Filter zu Leibe rücken. Allerdings ändert Twitter immer wieder mal die HTML-Oberfläche der Webansicht von Feeds, sodass ein Nachschärfen nötig ist. Das geht aber auch einfacher und automatisch: Die Browsererweiterung Breakthrough Twitter Login Wall für Google Chrome, Chromium und Firefox entfernt das Pop-up ebenfalls und ist schnell aktualisiert, wenn sich an der Weboberfläche von Twitter etwas ändert. Die Installation erfolgt in dem jeweiligen Browser über das Add-on-Verzeichnis für Mozilla Firefox (*https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/breakthrough-twitter-loginwall*)



Twitter inkognito: Wer sich nicht anmelden will, bekommt auf twitter.com stets dieses blockierende Pop-up zu sehen. Browsererweiterungen entfernen diesen Störfaktor wieder.

oder im Webstore für Chrome und Chromium (*https://tinyurl.com/breaktww*).
Um auch noch ein Tracking seitens Twitter bei Besuch im Browser zu unterbinden, eignet sich der Inkognitomodus der Browser. Für diesen Einsatz muss die Erweiterung noch freigeschaltet werden, in Firefox über die Bestätigung der angezeigten Rückfrage „Ausführen der Erweiterungen in privaten Fenstern erlauben". Bei Chrome/Chromium ist dazu ein Besuch des Menüpunkts „Weitere Tools → Erweiterungen" nötig, um dort die Option „Im Inkognitomodus zulassen" in den „Details" des Add-ons zu aktivieren.

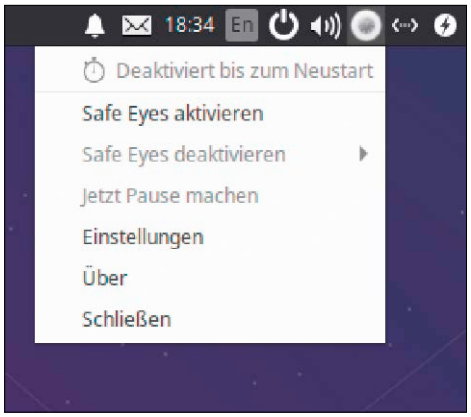
Breakthrough Twitter Login Wall 1.0.1: Die Browsererweiterung entfernt das Anmelde-Pop-up auf twitter.com; verfügbar für Firefox (*https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/breakthrough-twitter-loginwall*) sowie Chrome und Chromium (*https://tinyurl.com/breaktww*). **-dw**

Safeeyes: Pausen einlegen

Wer zu lange am Bildschirm arbeitet, kennt angestrengte Augen, unbequeme, lange Fehlhaltungen und die darauf folgenden Beschwerden. Das Programm Safeeyes arbeitet unabhängig vom Desktop und lässt Anwender nach definierbaren Zeitspannen Pausen einlegen.
Das Python-Programm Safeeyes arbeitet mit allen Desktops zusammen und legt nach dem Start ein Symbol im Infobereich der jeweiligen Arbeitsumgebung ab, das dann zur Konfiguration dient. Für Pausen gibt es zwei definierbare Zeitspannen, eine kurze und eine lange. In den Pausen zeigt Safeeyes einige Hinweise zur Entspannung der Augen an, etwa zu blinzeln und einen Punkt in der Ferne zu fokussieren. Es gibt zahlreiche andere Optionen, damit der Arbeitsfluss nicht gestört wird. Safeeyes ist so intelligent, ein Programm im Vollbildmodus nicht zu unterbrechen.
Safeeyes ist mittlerweile so populär, dass es in den Standard-Paketquellen der tonangebenden Linux-Distributionen zu finden ist. In Debian/Ubuntu ist es mittels

```
sudo apt install safeeyes
```

schnell installiert.
Nach dem ersten Aufruf richtet sich das Programm selbständig im Autostart ein und läuft dann ab jeder Anmeldung an der Desktopumgebung. Das Info-Symbol kann es jederzeit deaktivieren. **-dw**



Regelmäßige Pausen einlegen: Bei langen Arbeiten am Bildschirm blendet Safeeyes nach definierbaren Zeitspannen Erinnerungen ein, um die Augen mit Übungen zu entspannen.

Qrab: QR-Codes entschlüsseln

Es gibt etliche Wege, QR-Codes zu erzeugen. Libre Office hat seit Version 6.4 einen QR-Code-Generator unter „Einfügen → Objekt → QR-Code" und im Terminal kann die Webseite *https://qrenco.de* sogar einen generierten Code in Ansi-Zeichen anhand der übergebenen Zeichenkette zurücksenden. Der umgekehrte Weg, das Einscannen und Entschlüsseln von QR-Codes, ist auf dem Linux-Desktop nicht ganz so einfach.
Wer wissen will, welche Informationen in einem QR-Code stecken, braucht wenig mehr als das Programm Qrab, das als universelles Appimage (auf Heft-DVD) auf allen Linux-Distributionen mit 64 Bit läuft und keine Installation verlangt. Es baut auf der QR-Bibliothek Zbar auf und erkennt die Formate EAN-13/UPC-A, UPC-E, EAN-8, Code 128, Code 39 und Codabar.
Qrab funktioniert im Stil eines Screenshot-Tools: Nach dem Aufruf des ausführbar geschalteten Appimages legt es sein Fenster über alle laufende Programme. Ein Klick auf die angezeigte Schaltfläche „Grab" sucht den gesamten Bildschirm nach einem dargestellten QR-Code ab, decodiert die enthaltenen Informationen als Text und kopiert diesen auch gleich in die Zwischenablage. Sind mehrere Codes auf dem Bildschirm, so scannt Qrab nur den ersten von oben links nach unten rechts und ignoriert die anderen. Das Tool ist dazu geeignet, eine reihenweise Übertragung von QR-Codes in einen Tabellenkalkulator zu vereinfachen. Zusammen mit einem Tool wie Cheese reicht auch schon die Webcam aus, um QR-Codes abzufotografieren und zur Übernahme der Infos in andere Anwendungen anzuzeigen. Für einen halbautomatisierten Arbeitsablauf kann Qrab unter „Settings" auch Ersetzungen von Zeichenketten nach Regeln vornehmen.

Qrab 2.4: Scanner und Decoder für QR-Codes, Open Source (GPL 3); Download des universellen Appimage (64 Bit) unter *https://qrab.sourceforge.io* (33 MB), auch auf Heft-DVD. **-dw**



Eingescannt und entschlüsselt: Qrab kann mit verbreiteten QR-Codes umgehen, deren Inhalt anzeigen und in die Zwischenablage übernehmen. Auch Ersetzungsfunktionen stehen bereit.

Droid Browser: Dateimanager für Android

Bei einer USB-Verbindung zu einem Android-Gerät funktioniert der Zugriff auf dessen Dateisystem über das Protokoll MTP, weil nur dann die internen Datenträger unter Android eingehängt bleiben können. Ein lästiges Problem ist aber, dass diese Verbindungen nicht unter allen Linux-Systemen stabil sind. Abbrüche bei der Datenübertragung treten recht häufig auf.

KDE-Anwender können sich zum Dateiaustausch zwischen Android und Linux-System auf KDE-Connect verlassen. Auf Desktopumgebungen, auf welchen diese Lösung nicht in Frage kommt, hilft als Dateimanager das Open-Source-Programm Droid Browser. Es arbeitet nach der ersten Verbindung zum Android-Gerät ebenfalls über WLAN, verlangt also keine dauerhafte USB-Verbindung. Der Zugriff erfolgt über die Android Debug Bridge (ADB) und auf dem Zielgerät verlangt der Droid Browser deshalb nach den freigeschalteten „Entwickleroptionen" sowie nach aktiviertem „USB-Debugging" und „Debugging über WLAN".

Eine App ist auf dem Android-Gerät aber nicht nötig. So funktionieren die Einrichtung von Droid Browser und Verbindungsaufnahme:

1. Fertige Pakete gibt es auf der Webseite des Entwicklers und das heruntergeladene DEB ist in Debian/Ubuntu mit dem Kommando

```
sudo apt install ./droid-
  browser_2.*_all.deb
```

samt den weiteren Bibliotheken aus den Standard-Paketquellen installiert.

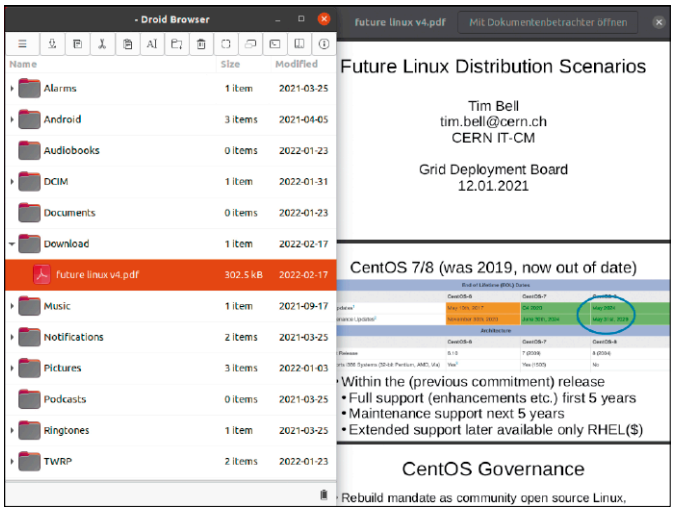
2. Zur ersten Kontaktaufnahme mit Droid Browser wird das Android-Gerät mit aktiviertem USB-Debugging-Modus per USB-Kabel verbunden. Daraufhin gibt es, wenn noch nicht geschehen, auf dem Android-Gerät eine Rückfrage, ob das verbundene Linux-System Debugging-Berechtigungen erhalten soll. Erst nach Bestätigung auf dem Smartphone/Tablet geht es auf dem Linux-System im aufgerufenen Droid Browser weiter.

3. Der Droid Browser durchsucht nun das Netzwerk nach dem Android-Gerät mit aktiviertem Debug-Modus. Falls dieser automatische Scan erfolglos bleibt, gibt es noch die Möglichkeit, die IP-Adresse (IPv4) direkt einzugeben. Diese ist in den Android-Einstellungen unter „Über das Telefon" sichtbar.

4. Nach der Verbindungsaufnahme öffnet sich auf dem Linux-Desktop ein Dateimanager mit dem Inhalt des Android-Geräts. Ein Druck auf die Leertaste zeigt eine Vorschau der aktuell gewählten Datei in einem separaten Fenster an. Das Gerät braucht nicht mehr per USB verbunden zu bleiben und wird auch weiterhin automatisch gefunden, solange USB-Debugging aktiviert ist.

Problemlösungen: Die erste Kontaktaufnahme war in mehreren Tests nicht gleich erfolgreich. Falls die Verbindung nicht klappen will, sollte in den Entwickleroptionen überprüft werden, ob „Debugging über WLAN" eingeschaltet ist. Außerdem war es auf einem Gerät nötig, die Datenübertragung beim Anschluss per USB einzuschalten, damit die Abfrage erscheint, ob Debugging vom verbundenen Linux-Rechner aus erlaubt sein soll.

Droid Browser 2.2: Englischsprachiger Dateimanager für Linux, um Android-Geräte zu öffnen; Download fertiger DEB- und RPM-Pakete unter *https://www.thefanclub.co.za/droid-browser*. **-dw**



Dateimanager Droid Browser: Das Tool vereinfacht die Durchsicht der Daten auf Android-Geräten über ein Linux-Desktopsystem.

Ocrfeeder: Perfekt gescannt

Es ist immer eine gute Idee, wichtige Dokumente in digitaler Form parat zu haben und damit ein persönliches Archiv aufzubauen. Das Programm Ocrfeeder vereinfacht das Zuschneiden und Konvertieren von gescannten oder abfotografierten Dokumenten mit Hilfe mehrerer Tools unter einer Oberfläche. Scans können nach der Texterkennung als ODT-Dokument, in HTML oder auch als PDF mit durchsuchbarer Textebene gespeichert werden.

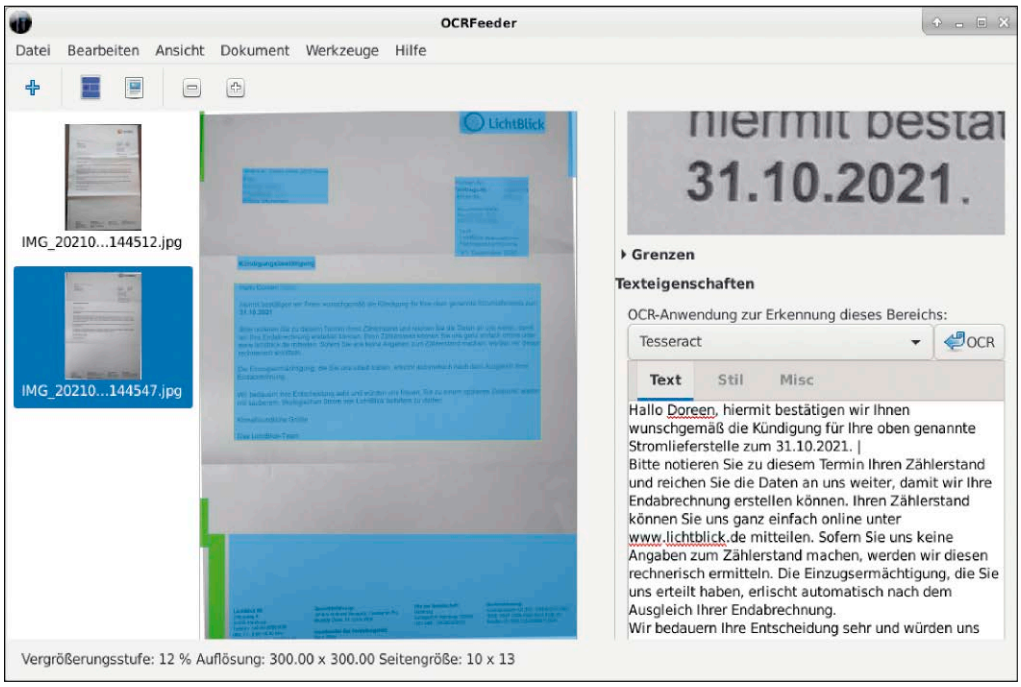
Ursprünglich entstand das Open-Source-Programm als Masterarbeit eines Informatikstudenten. Inzwischen ist Ocrfeeder unter der Ägide der Gnome Foundation (*https://wiki.gnome.org/Apps/OCRFeeder*) eine wertvolle Ergänzung für den Linux-Desktop. Es integriert die Layoutnalyse von Unpaper in seinen Workflow sowie die bewährten Texterkennungen von Tesseract-OCR und Cuneiform, die es schon länger gibt. Für Debian, Ubuntu und deren Varianten liegen alle diese Programme in den Standard-Paketquellen vor. Die Installation aller Komponenten gelingt dort mit diesem Kommando:

```
sudo apt install ocrfeeder
  tesseract-ocr-deu
```

Ausschlaggebend für die Erkennung deutschsprachiger Texte ist die Sprachdatei „tesseract-ocr-deu". Alle benötigten Zusatzkomponenten erkennt Ocrfeeder automatisch beim Start, was sich im Menü „Bearbeiten → Einstellungen → Werkzeuge → Bevorzugte Anwendung" kontrollieren lässt. An dieser Stelle gibt es auch die automatisierten Hilfen der „Bildvorverarbeitung", die noch auf ihre Aktivierung warten und einige Handgriffe bei der Begradigung von Scans abnehmen.

Der direkte Zugriff auf einen Scanner mittels „Datei → Seite vom Scanner importieren" ist optional, was die Bedienung vereinfacht und als Ausgangsmaterial auch Fotos von Smartphones oder Digitalkameras zulässt. Auf der einfach gehaltenen Oberfläche öffnet ein Klick auf das Pluszeichen links

oben alle Bilddateien und fügt sie zum aktuellen Dokument hinzu.
Unter „Werkzeuge“ gibt es mit „Unpaper“ eine Funktion, die schwarze Ränder entfernt und Textinhalt anhand eines definierbaren Kontrast-Schwellenwerts bei schwachen Scans deutlicher herausarbeitet. Anschließend startet ein Klick auf „Automatische Detektion“ eine Layoutanalyse und teilt jede Seite in Bereiche auf, die Tesseract OCR einzeln übergeben werden. Ein Klick auf jeden farblich hinterlegten Bereich zeigt im Vorschaufenster rechts das Teilergebnis der Erkennung. Der Clou ist der Export des fertigen Dokuments als PDF mit eingefügter Textebene unter „Datei → Exportieren → PDF → Durchsuchbares PDF“. **-dw**



Digitalisierung von Dokumenten: Der Ocrfeeder kombiniert bewährte Tools unter einem Dach und bildet den gesamten Workflow vom Scan bis zum fertigen Textdokument ab.

USB Imager: Klein und clever

Seit dieser Ausgabe der Linux-Welt gilt das nützliche Tool USB Imager für Linux, Windows und Mac-OS als das Standardwerkzeug zum Lesen und Beschreiben von USB-Sticks mit Imagedateien. Das Programm ist bedeutend kleiner als etwa Balena Etcher und hat dennoch einige nützliche Funktionen mehr an Bord, die dieser Tipp kurz vorstellt.

Das Open-Source-Programm ist in C geschrieben und damit deutlich kompakter als der Balena Etcher, der eine Electron-Anwendung ist, also im wesentlichen eine Javascript-App. USB Imager läuft damit auch auf einem Raspberry Pi, verzichtet auf Werbeeinblendungen und erhebt auch keine Telemetriedaten. USB Imager schreibt direkt auf den Datenträger und nicht erst in den Dateisystemcache. Die Fortschrittsanzeige und die geschätzte Dauer von laufenden Operationen sind deshalb verlässlich und präzise.

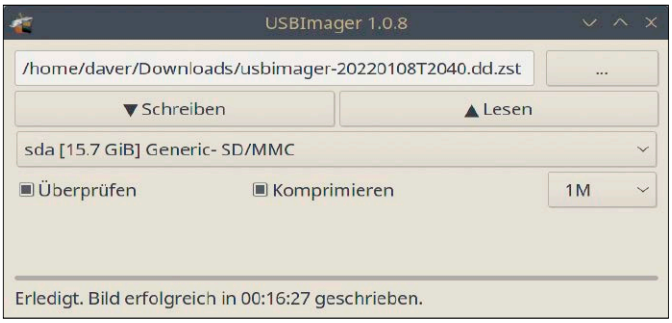
Nach dem Start zeigt die aufgeräumte Oberfläche oben ein Feld mit Dateibrowser für die gewünschte Imagedatei an, die geschrieben oder aus einem eingesteckten USB-Stick oder einer Speicherkarte erzeugt werden soll.

Daten verifizieren: Besonders nützlich bei großen Images ist die Möglichkeit, den USB Imager gleich Quelle und Ziel anhand von errechneten Checksummen überprüfen zu lassen, ob das Schreiben oder Lesen erfolgreich war. Lesefehler lassen sich damit ausschließen. Dazu muss nur die Option „Überprüfen“ angeklickt sein.

Platz sparen: Erstellte Imagedateien sind zunächst immer so groß wie der zugrundeliegende Datenträger. Meist ist der Hauptanteil auf den Partitionen auf SD-Karten aber freier Platz und Images können deshalb effizient komprimiert werden. Dies erledigt die Option „Komprimieren“ im USB Imager. Der Packalgorithmus ist Zstandard, der besonders schnell arbeitet. Die resultierenden Imagedateien haben die Endung „dd.zst“, sodass klar ist, dass es sich um komprimierte Images handelt.

Andere Formate übertragen: Beim Lesen von fertigen Images unterstützt der USB Imager nicht nur die üblichen ISO- und IMG-Dateien, in deren Formaten die meisten Linux-Distributionen ausgeliefert werden. Er kann auch ZIP-Dateien ohne vorheriges Entpacken einlesen und deren Inhalt auf Datenträger schreiben. Des Weiteren werden auch gepackte Images mit den Endungen „.gz“, „.bz2“, und „.xz“ unterstützt.

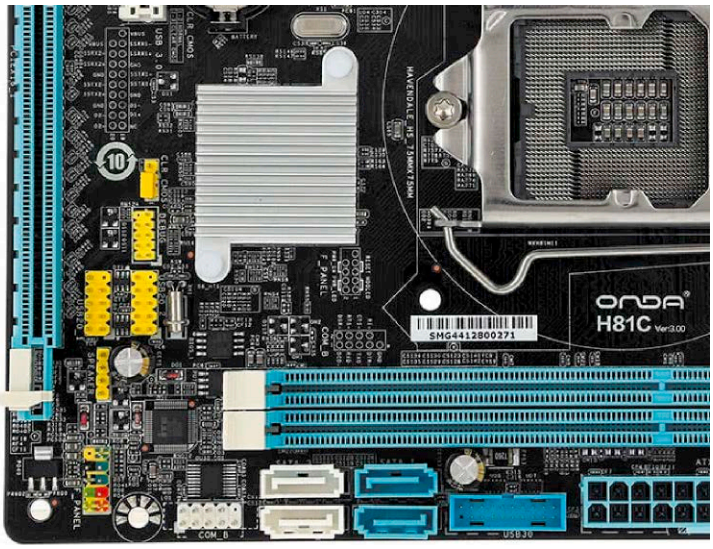
USB Imager 1.0.8: Tool zum Lesen und Schreiben von USB-Sticks und Speicherkarten, Open Source (MIT-Lizenz), auf Heft-DVD, Download für Linux, Windows und Mac-OS unter *https://bztsrc.gitlab.io/usbimager*. **-dw**



USB Imager in Aktion: Das Programm ist unter Linux, Windows und Mac-OS eine Empfehlung zur Erstellung bootfähiger USB-Sticks oder Speicherkarten sowie für deren Backups.

Die besten Tipps für Ihre Hardware

Die Hardwaretipps erstrecken sich von der zentralen Recheneinheit über die Datenträger bis hin zum Netzwerk. Denn PC-Hardware läuft zwar meist zuverlässig, aber eben nicht immer. Gegen die Problemfälle gibt es die passenden Tricks.



Inhalt

CPU

115 S-Tui: Macht ordentlich Stress
115 Mangohud: Systemauslastung im Blick
116 Auto-Cpufreq: Prozessorfrequenz steuern
116 CPU-X: Welche Chips arbeiten hier?

Datenträger

117 Langsame Datenträger: Schreibfortschritt überprüfen
117 Gparted: Mit ExFAT formatieren
118 Diskonaut: Datenträgerauslastung visualisieren
118 SSD: Partitionsausrichtung prüfen
119 Laufwerke: Betriebszeiten bequem ermitteln
119 Geschwindigkeit: SD-Karten und USB-Laufwerke
120 SATA: Schnelle Ports identifizieren
120 Micro-SD-Karten: Laschen mit Beschriftung
121 Festplatten: SMR oder CMR?
121 Woeusb-NG: Windows 11 auf USB
122 Festplatten: Unterschiede zwischen „Bulk“ und „Retail“

Audio und Video

123 Mikrofon: Beim Tippen abschalten
123 Soundausgabe: Stille bei Inaktivität
124 Monitorausrichtung: Den Desktop drehen
124 GPU-Viewer: Grafikfähigkeiten auflisten
125 Cadmus: Echtzeitfilter für Mikrofone
125 AMD-Grafikkarten: Tuning mit Corectrl
126 Ubuntu: Neue Nvidia-Treiber nachrüsten
126 Bluetooth: Kopfhörer sind zu leise
127 Monitore: Eingänge für mehrere Rechner
127 Videoaufnahmen: DSLR statt Webcam
128 Notebooks: Helligkeitsregelung per Icon
129 HDMI-Capture: DSLR als Webcam

Maus, Touchpad & Co.

130 Barrier: Tastatur und Maus teilen
131 Xclicker: Vorprogrammierte Mausklicks
131 Piper: Gaming-Maus konfigurieren
131 Openrazer: Treiber für Razer-Geräte
132 Touchegg: Nützliche Touchpad-Gesten
133 Touchpad: Eingabe per Fingerzeig
133 Touchpad: Ein- und ausschalten
134 Gamepad: Knöpfe statt Tastatur verwenden

Netzwerk

135 WLAN: 5 GHz oder 2,4 GHz vorgeben
135 WLAN: USB-Sticks als Access Point
136 Network-Manager: Schneller mit IWD
137 WLAN: Passwort im Klartext zeigen
137 Netzwerkkabel: Gut sortiert
137 Wake on LAN: Rechner einschalten
139 DSL und Powerline: Störungen reduzieren

Vermischte Hardwaretipps

140 Nach Ruhezustand: Bluetooth macht blau
140 PC im Eigenbau: Benötigte Netzteilleistung berechnen
141 Raspberry Pi 4: 4K-Videos abspielen
141 Thinkpads: Interner Akku nicht erkannt
142 Fritzbox: Alte USB-Drucker im Netzwerk
142 Kaputte Schrauben: Trotzdem ausdrehen
143 ACPI: Akku überprüfen
143 Bios/Uefi-Firmware: Passwort entfernen
144 Raspberry Pi: Nachgerüstete Echtzeituhr
144 USB-Netzteile: Leistung richtig messen
145 Epson: Druckertreiber für Linux
145 USB-Geräte werden nicht erkannt
146 Raspberry Pi: Systemabbilder verkleinern
146 USB-Ports: Strom bei ausgeschaltetem Rechner

CPU-Tipps: So fühlen Sie dem Prozessor auf den Zahn

Hier finden Sie vier schnelle Tipps für Ihren Prozessor. Beginnend mit dem neuen Stresstool S-Tui, das auch auf dem Raspberry Pi funktioniert, bis hin zum System Monitoring Center für Ubuntu & Co.

S-Tui: Macht ordentlich Stress

Um Kühlkörper, Lüfter oder Belüftung am Standort von Ein-Platinen-Computern zu testen, sind kontrollierte Lasttests sinnvoll. Das Handwerkszeug dazu waren bislang das Kommandozeilentool Stress und Lm-sensors zur Betrachtung der Prozessorsensoren. Ab sofort empfiehlt sich dafür das deutlich einfachere Programm S-Tui.

Das Programm S-Tui ist zum einen ein Monitor für CPU-Auslastung und Temperatursensoren, aber auch ein Front-End für einen Belastungstest mittels „Stress“.

Es ist kein Neuzugang in der Werkzeugkiste der Shell-Programme, aber mittlerweile in den Standard-Paketquellen von Debian 10, Ubuntu ab Version 20.04 und Raspberry-Pi-OS angekommen. Neu ist die Unterstützung der Temperaturfühler der Raspberry-Pi-Modelle. Eine Installation aller Komponenten ist in diesen Distributionen unkompliziert:

```
sudo apt install s-tui
  stress
```

Nach dem Aufruf im Terminal mittels *s-tui* läuft das Programm zunächst im Monitormodus. Links oben führt ein Cursor mit den Pfeiltasten durch die Menüpunkt und ein Druck auf die Leertaste über dem Punkt „Stress“ setzt die CPU des Systems unter volle Last. Die Diagramme zeigen die Entwicklung von Auslastung, Temperatur und Taktfrequenz an. Ein Druck auf Strg-C beendet den Stresstest wieder. **-dw**



CPU aufheizen: S-Tui ist neu in den Paketquellen Ubuntus und Raspberry-Pi-OS. Das Kommandozeilenprogramm kombiniert CPU-Monitor, Lasttest und Temperatursensor.

Mangohud: Systemauslastung im Blick

Bei aufwendigen Spielen ist die Systemlast üblicherweise am höchsten und hier wäre es interessant, Temperaturen von CPU, GPU und Speicherauslastung im Auge zu behalten. Die üblichen Systemmonitore von Gnome und KDE sind aber bei Spielen im Vollbildmodus nicht verfügbar.

Das noch junge Tool Mangohud löst dieses Problem, indem es einen kleinen Systemmonitor im Stil von Conky per Vulkan oder Open GL über den Bildschirminhalt legt. Es funktioniert deshalb auch, wenn Spiele im Vollbildmodus laufen. Zudem zeigt Mangohud auch die ungefähren Frameraten an, die über Vulkan oder Open GL ausgegeben werden. In den Standard-Paketquellen von Linux-Distributionen ist Mangohud noch nicht vertreten, aber der Entwickler liefert auf seiner Github-Webseite *https://git.io/JOUYO* ein Installations-Script, das unter nahezu allen Linux-Systemen läuft. Dieses Script steckt im „tar.gz“-Archiv „MangoHud-0.6.1.tar.gz“, das nach dem Herunterladen mit

```
tar xzvf [Datei].tar.gz
```

entpackt wird und über die beiden Kommandos

```
cd MangoHub
./mangohud-setup.sh
  install
```

nach „/usr/bin“ und „/usr/lib“ installiert wird.

Mangohud erwartet zum Aufruf die Übergabe einer Programmdatei mit Vulkan- oder Open-GL-Ausgabe, die der Systemmonitor überwachen soll. Die Leistungsdaten überlagert Mangohud dann auf der Ausgabe dieses Programms. Zu einem schnellen Funktionstest, wie Mangohud arbeitet, ist aber kein installiertes Spiel nötig, es



Auch beim Spielen im Vollbild Systemauslastung und Framerate im Blick: Das Tool Mangohud blendet konfigurierbare Leistungsdaten per Vulkan oder Open GL als Overlayanzeige ein.

genügt auch die altbekannte Open-GL-Demo glxgears mit diesem Aufruf:

```
manguhud glxgears
```

Analog dazu gibt es auch ein Vulkan-Demo auf aktuellen Linux-Distributionen, das mit *vkcube* aufgerufen wird.

Die Position des überlagerten Systemmonitors und die angezeigten Informationen sind konfigurierbar, erwarten aber die manuelle Erstellung einer Konfigurationsdatei unter „~/.config/MangoHud/MangoHud.conf“ im Home-Verzeichnis.

Welche Optionen die Konfiguration akzeptiert, zeigt die (englischsprachige) Dokumentation auf Github. **-dw**

Auto-Cpufreq: Prozessorfrequenz steuern

Auf Laptops mit Intel Core-I-Prozessor gelingt es auch einem aktuellen Linux-System nicht immer optimal, die Prozessorfrequenz passend zu wählen. Der Linux-Kernel steuert den CPU-Takt seit Version 3.9 über den „CPU-Governor“ und dessen Standardeinstellung „Ondemand“, um die Frequenz nach Auslastung dynamisch anzupassen. Auf Intels neueren Prozessoren und mit dem AMD Ryzen klappt aber die kurzzeitige Maximierung der Frequenz mittels des Turbomodus dieser CPUs.

Von einem Debian-Entwickler stammt das Tool Auto-Cpufreq (*https://github.com/AdnanHodzic/auto-cpufreq*), das die dynamische Taktung des Prozessors nach eigenen Statusabfragen vornimmt und dabei auch den „Turbo-Boost“ auf Intel-CPUs beziehungsweise AMDs „Turbo Core“ aktivieren kann.

Auto-Cpufreq betrachtet dabei auf Laptops, ob das Ladekabel angeschlossen ist oder der Computer mit Akku läuft. In ersterem Fall aktiviert das Tool den Performancemodus, andernfalls den Energiesparmodus des Prozessors. Außerdem betrachtet es die Systemlast, Auslastung der CPU-Kerne und auch deren Temperatur. Auto-Cpufreq ist also auch für Rechner geeignet, die unter gewissen Umständen heiß laufen, und lässt nur bei ausreichender Kühlung die maximale Taktfrequenz zu.

Laut Entwickler ist auch die gleichzeitige Verwendung des Stromspar-Scripts TLP auf dem System kein Problem – solange TLP den Turbo-Modus des Prozessors über eine manuell angepasst Konfigurationsdatei nicht deaktiviert. Der Entwickler sieht sein Projekt jedoch als Ersatz für TLP.

Die Installation von Auto-Cpufreq ist nicht kompliziert, obwohl das Tool noch zu neu ist, um schon in den Paketquellen der Linux-Distributionen vertreten zu sein. Aber es gibt ein Installations-Script auf Github und ein Snap-Paket für Ubuntu, das die Installation vereinfacht. In Ubuntu installiert das Kommando

```
sudo snap install auto-cpufreq
```

das Snap-Paket und der Befehl

```
sudo systemctl enable --now snap.auto-cpufreq.service.service
```

setzt den zugehörigen Hintergrunddienst in Gang, welcher die CPU überwacht und die Frequenz anpasst. Das „service.service“ ist kein Fehler, sondern ein Merkmal des Snap-Pakets.

Auto-Cpufreq ist auch direkt aus dem Github-Repository installierbar und verlangt dann keine Snap-Runtime. Dazu holt

```
git clone https://github.com/AdnanHodzic/auto-cpufreq.git
```

den Quellcode, danach wechselt

```
cd auto-cpufreq
```

ins neu angelegte Verzeichnis und der Befehl

```
sudo ./auto-cpufreq-installer
```

installiert das Tool auf dem System. Allerdings muss nun noch der Systemd-Dienst mit dem separaten Befehl

```
sudo auto-cpufreq --install
```

aktiviert werden. Damit ist die Einrichtung komplett.

Übrigens ist Auto-Cpufreq kein unsichtbarer Dienst im Blindflug, sondern lässt sich mit der Eingabe von

```
auto-cpufreq --stats
```

in die Karten schauen. Der Befehl zeigt, welcher CPU-Governor aktiv ist und wie es um die aktuelle Temperatur, Auslastung und Frequenz des Prozessors bestellt ist. **-dw**

CPU-X: Welche Chips arbeiten hier?

Wer mehr über die Hardware und Rechenleistung eines Systems herausfinden will, etwa um eine sinnvolle Aufrüstung zu planen oder um Vergleichswerte zu ermitteln, fängt oft mit der CPU an. In jedem Linux-System macht der Kernel alle Hardwareinformationen über Systemdateien im Verzeichnis „/proc“ verfügbar.

Es ist kein großer Aufwand, in der Kommandozeile die Prozessorinformation mit dem Befehl

```
cat /proc/cpuinfo
```

auszulesen. Die Infos zu Mainboard und Bios sind hingegen schwerer zu ermitteln.

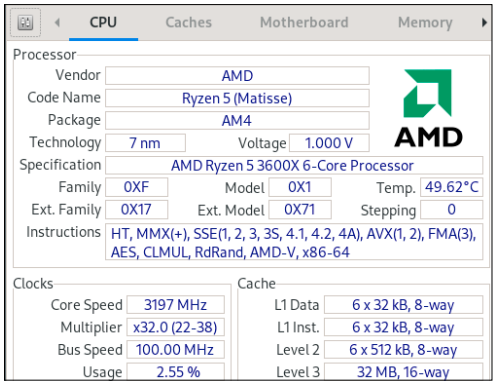
Wie der Name schon verrät, orientiert sich das Tool CPU-X an dem fast gleichnamigen Windows-Programm CPU-Z. Es wertet die Informationen aus „/proc“ anschaulich aus und präsentiert eine ausführliche Übersicht zu Prozessor, Chipsatz, Hauptplatine und GPU.

Außerdem gibt es zur Einschätzung der Prozessorleistung eine Benchmarkfunktion, welche die CPU über eine Primzahlberechnung eine Minute lang auslastet.

Die Oberfläche von CPU-X ist englischsprachig. Auf Serversystemen, die üblicherweise keinen grafischen Desktop verwenden, funktioniert CPU-X auch im Terminal. Das Programm zeigt im Terminal nach einem Aufruf mit Schalter „-N“

```
cpu-x -N
```

ein textbasiertes Menü an, das dieselben Funktionen wie die grafische Oberfläche bietet. CPU-X gibt es als Appimage auf der Projektwebseite *http://bit.ly/3TKw1uE*. **-dw**



Blick auf Prozessor und Hauptplatine: CPU-X trägt Infos zu CPU, Chipsatz und GPU aus dem Verzeichnis „/proc“ zusammen und erleichtert die Suche nach den relevanten Daten.

Richtig umgehen mit SSDs, HDDs und Micro-SD-Karten

Wenn Sie Ihre Datenträger richtig einrichten, funktionieren diese meist lange Zeit, ohne dass Sie sie weiter beachten müssen. Sollten doch mal Probleme auftreten, helfen diese Tipps.

Langsame Datenträger: Schreibfortschritt überprüfen

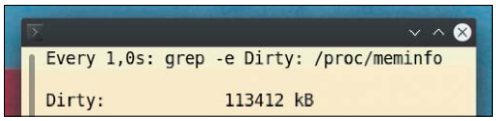
USB-Datenträger an lahmen USB-2.0-Ports verhalten sich beim Transfer großer Einzeldateien tückisch, denn auf einem Linux-System landen die Daten nur augenscheinlich schnell auf dem Medium. Tatsächlich aber schreibt der Kernel die Daten zunächst ins RAM – in den großzügigen Cache des Linux-Systems.

Bis Schreibaktionen auf langsamen USB-Sticks tatsächlich abgeschlossen sind, vergeht noch eine ganze Weile, auch nachdem der verwendete Dateimanager oder das Tool dd bereits den erfolgreichen Abschluss der Aktion vermeldet haben. Zuverlässig und vollständig aus dem Cache werden die Daten unter Linux auch erst dann geschrieben, wenn der Datenträger ausgehängt wird oder der Befehl „sync“ im Terminal abgesetzt wird. Und das kann bei sehr großen Dateien immer noch eine Geduldsprobe werden, zumal es keine leicht abrufbare Statusanzeige gibt. Ein Blick in den Cache des Linux-Kernels hilft aber weiter, um die noch ausstehende Zeit abzuschätzen.

Das gelingt mit zwei Kommandos, die zunächst „sync“ im Hintergrund aufrufen und dann mittels einer Wiederholung per „watch“ die Bytes im Cache anzeigen, die noch nicht physisch auf den Datenträger geschrieben wurden:

```
sync & watch -n 1 grep -e
  Dirty: /proc/meminfo
```

Nach der Eingabe dieses Befehls zeigt das Terminal die laufend aktualisierte Zeile „Dirty:“ mit einem Wert an Daten, der stetig kleiner wird. Wenn dieser Wert die „0“ erreicht, ist die Übertragung komplett. Sinnvoll ist das bei Dateien von mehreren hundert Megabyte Umfang oder bei Schreibaktionen mit „dd“ oder ähnlichen Tools, die Imagedateien von Linux-Systemen recht langsam auf USB-Sticks übertragen. **-dw**



Wie lange dauert die Übertragung auf den USB-Stick noch? Ein Blick auf den Cache des Linux-Kernels zeigt, wie viele Daten noch ungeschrieben im Speicher liegen („Dirty“).

Gparted: Mit ExFAT formatieren

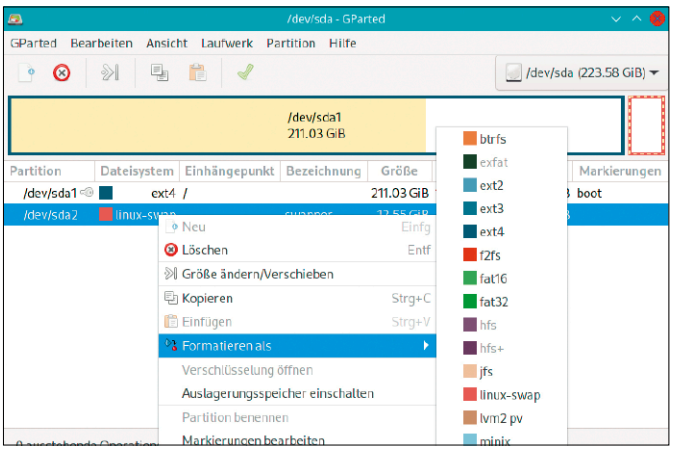
Der Linux-Kernel kann seit Version 5.7 mit Microsofts Dateisystem ExFAT umgehen, das häufig von Digitalkameras genutzt wird. Ab dieser Kernel-Version ist kein Umweg mehr über vergleichsweise langsames Fuse („Filesystem in Userspace“) notwendig, um Datenträger mit ExFAT einzubinden. Das gelingt jetzt auch in Debian 11. Wer allerdings versucht, selbst ein Laufwerk mit ExFAT zu formatieren, etwa im Partitionseditor Gparted, wird feststellen, dass dieses Dateisystem angeboten, aber inaktiv ist.

Auch wenn Erkennen und Einhängen klappt, so verlangen die meisten Linux-Distributionen erst noch ein Zusatzpaket mit den neuen ExFAT-Dateisystemtools, bevor sie das Dateisystem in Programmen wie Gparted und Gnome Disks bereitstellen können.

Die neuen Werkzeuge sind im Paket „exfatprogs“ untergebracht, das in Debian ab Version 11 und in Ubuntu ab 21.04 mit dem Kommando

```
sudo apt install
  exfatprogs
```

nachgerüstet wird. Danach können die grafischen Partitionierungsprogramme Datenträger mit ExFAT formatieren. In der Kommandozeile ist dann auch das Tool mkfs.exfat verfügbar. Auch Arch Linux, Manjaro, Fedora und Open Suse haben das Paket „exfatprogs“ im Angebot, nicht jedoch Ubuntu 20.04 LTS. Diese Ubuntu-Ausgabe mit Langzeitsupport bietet über ihre Paketquellen und Fähigkeiten nur die Unter-



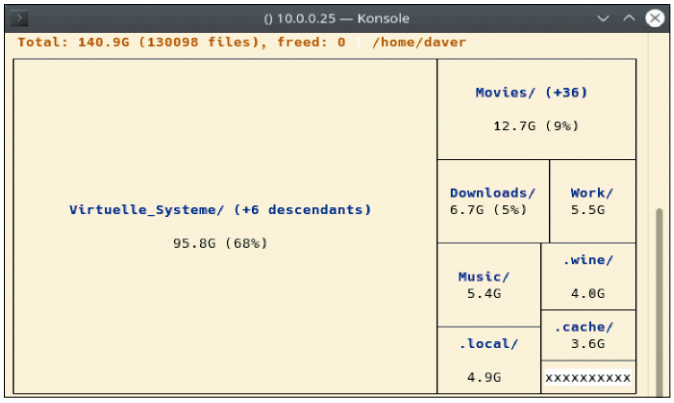
ExFAT fehlt zunächst: Bevor Partitionierer wie hier Gparted dieses Dateisystem anlegen können, sind die Werkzeuge aus dem Paket „exfatprogs“ beziehungsweise „exfat-utils“ erforderlich.

stützung mittels Fuse an, also die alte Methode. Formatieren ist aber auch hier möglich, indem die benötigten Tools über den Befehl

```
sudo apt install exfat-utils
```

nachinstalliert werden. **-dw**

Diskonaut: Datenträgerauslastung visualisieren



Übersicht zur Belegung von Dateisystemen: Diskonaut stellt die Größe von Verzeichnissen schematisch im Terminal dar. Der Umfang der Kacheln entspricht dabei dem relativen Platzbedarf.

Die eher bescheidenen Größen erschwinglicher SSDs bringen alte Probleme zurück, da Speicherplatz hier wieder ein knappes Gut ist. Um die Belegung des Datenträgers zu analysieren, bietet der Diskonaut eine aufschlussreiche Darstellung des Dateisystems im Terminal.

Ähnliche Programme gibt es natürlich auch für den grafischen Desktop. Der Disk Usage Analyser (Baobab) ist beispielsweise auf allen Linux-Distributionen mit Gnome-Desktop verfügbar und oft schon vorinstalliert.

Der unbestrittene Vorteil von Diskonaut ist jedoch, dass er auch ohne grafische Oberfläche funktioniert, also auch auf Servern. Diskonaut liegt als ausführbare Binary (64 Bit) auf der Github-Seite des Entwicklers als „tar.gz"-Archiv zum Download bereit (*https://git.io/JGjvj*, 1,4 MB). Nach dem Entpacken macht das Kommando

```
chmod +x diskonaut
```

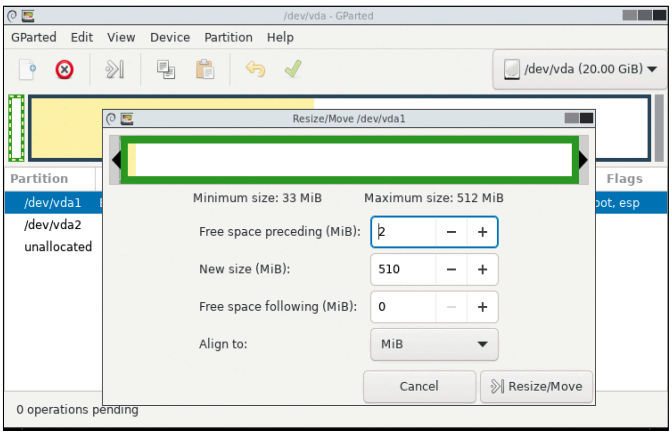
die Datei ausführbar, die dann mit dem Befehl

```
./diskonaut
```

gestartet wird. Ausgehend vom aktuellen Verzeichnis zeigt das Tool die enthaltenen Ordner als Kacheln mit Größenangabe an. Die Navigation erfolgt über die Pfeiltasten. Die Eingabetaste wechselt in einen Ordner hinein, die Esc-Taste geht wieder eine Ebene zurück. Die Kombination Strg-C beendet das Programm. **-dw**

SSD: Partitionsausrichtung prüfen

SSDs und NVME-Laufwerke arbeiten mit Speicherpages als kleinste Einheit. Einzelne Speicherpages sind bei Flashspeichern typischerweise 4,8 oder 16 KB groß und werden wiederum vom Controller zu „Erasable Blocks" zusammengefasst. Zur Partitionierung und Formatierung einer SSD oder



Alignment mit Gparted: Nach dem Verkleinern der ersten Partition um zwei MB kann deren Anfang auf den stets empfehlenswerten Abstand von einem MB zur ersten Speicherpage geschoben werden.

NVME ist eine Ausrichtung (Alignment) ideal, bei welcher die Partitionsgrenzen den Speicherpages folgen, Partitionsgrößen also ein Vielfaches der Pages sind. Ansonsten passen die logischen Blöcke des Dateisystems nicht zu den Speicherseiten. Der Controller muss dann stets mehrere Speicherpages ändern, nur um einen Dateisystemblock zu schreiben, wenn dieser über die Grenze einer Page hinausgeht. Solche zusätzlichen Schreibaktionen führen zu spürbaren Leistungseinbußen.

Partitionierungswerkzeuge unter Linux, Windows und Mac-OS folgen heute bei der Erstellung von Partitionen auf noch leeren SSD- oder NVME-Laufwerken einer einfachen Regel: Die Partitionsgrößen folgen immer dem Vielfachen von einem MB (1024 × 1024 KB), denn dieser Wert ist durch die typischen Größen von Speicherpages oder Sektoren von Festplatten teilbar. Es gibt jedoch Szenarien, wo diese optimale Ausrichtung nicht klappt, etwa wenn ein Flashlaufwerk zum Erstellungszeitpunkt der Partitionen über einen USB-Adapter oder ein externes Gehäuse angeschlossen war. Auch Imagingsoftware wie Clonezilla und Rescuezilla richten sich beim Zurückspielen von Partitionsimages auf neue Datenträger nicht nach Speicherseiten – und dann entstehen falsch ausgerichtete Partitionen.

Um zu überprüfen, wie es um das Alignment steht, hilft das Tool fdisk in der Kommandozeile weiter. Im Terminal listet das Kommando

```
sudo fdisk -l
```

sämtliche Partitionen auf allen angeschlossenen Datenträgern auf und berechnet dabei automatisch, ob die Partitionsgrenzen zur gemeldeten Sektoren- oder Speicherpagegrenze passen. Ist das nicht der Fall, dann meldet das Tool „Partition X beginnt nicht an einer physikalischen Sektorgrenze" beziehungsweise „Partition X does not start on physical sector boundary". Trifft dies zu, so kann der Partitionierer Gparted, der auch in den Livesystemen auf Heft-DVD zur Verfügung steht, die Ausrichtung nachträglich ändern. Das gelingt meist ohne Datenverlust, aber ein Backup der Daten auf der Partition ist dennoch empfehlenswert, denn die Neuausrichtung von Partitionen ist immer eine kritische Operation.

1. Im gestarteten Partitionierer Gparted eines Livesystems ist über das Drop-down-Feld rechts oben der physikalische

Datenträger auswählbar, der die Korrektur benötigt. Ein Klick auf die Partition in der Liste, beispielsweise auf „/dev/sda1“, markiert diese.

2. Nun gilt es, den Beginn dieser Partition auf ein MB festzulegen. Dazu muss Gparted die Partition erst kleiner machen und dann wieder auf die neue Größe ausdehnen. Dazu dient der Punkt „Partition“ und „Größe ändern/verschieben“ beziehungsweise „Resize/Move“ in der Menüleiste.

3. In das Feld „Vorhergehender freier Speicherplatz (MiB)“ oder „Free space preceding“ kommt eine „2“ hinein und die Option „Ausrichten an / Align to“ bleibt auf „MiB“ stehen. Mit der Schaltfläche „Größe ändern“ oder „Resize/Move“ bestätigen Sie die Eingabe. Bevor die Änderung durchgeführt wird, müssen diese aber nochmal über den grünen Haken in der Menüleiste angestoßen werden.

4. Die Änderung dauert nur wenige Sekunden. Danach markieren Sie wieder dieselbe Partition und gehen auf „Größe ändern/verschieben“ beziehungsweise „Resize/Move“. Nun kommt aber ins Feld „Vorhergehender freier Speicherplatz (MiB)“ nur eine „1“ für ein MB. Nach einer Bestätigung und Anwendung der Änderung ist in diesem Beispiel „/dev/sda1“ korrekt ausgerichtet und damit auch die nachfolgenden Partitionen, da diese immer Ein-MB-Abschnitten folgen. **-dw**

Laufwerke: Betriebszeiten bequem ermitteln

Der Zahn der Zeit nagt an allen Datenspeichern und an mechanischen Festplatten etwas stärker als an Halbleiterspeichern. Aber auch SSD- und NVME-Laufwerke halten nicht ewig, denn die Flash-NAND-Speicher erlauben nur eine endliche Zahl an Schreibvorgängen. Es empfiehlt sich, gerade auf älteren Systemen die kumulierte Betriebszeit der Laufwerke im Auge zu behalten.

Datenträger, die am Ende ihrer Lebenserwartung angekommen sind, sorgen immer wieder für spontane Ausfälle. Ohne Backups oder ein fehlertolerantes Raid-System entsteht schlimmstenfalls Datenverlust.

Das kann auch auf Mietservern passieren, die häufig durch viele Hände gehen. So erging es der LinuxWelt-Redaktion mit einem Hostingpaket bei 1&1 (heute IONOS) Mitte 2018: Auf einem neu angemieteten Rootserver meldete eine der Festplatten prompt Probleme im Kernel-Log.

Ein genauer Blick zeigte, dass die Festplatte es damals schon auf eine Betriebszeit von 58 580 Stunden brachte, umgerechnet 6,5 Jahre.

Nahezu alle SATA-, NVME und SAS-Laufwerke geben über ihre Firmware bereitwillig Auskunft über den eigenen Zustand. Diese wichtigen Zustandsdaten sammelt der Datenträger im SMART-Protokoll, kurz für „Self-Monitoring Analysis And Reporting Technology“.

Das Tool smartctl aus dem Paket „smartmontools“, das praktisch jede Linux-Distribution anbietet, kann diese Daten anzeigen:

```
sudo smartctl -a /dev/[ID]
```

Dieser Befehl ruft das gesamte SMART-Protokoll ab und ab Version 6.5 unterstützt das Tool auch NVME-Laufwerke sowie SAS-Festplatten von Servern. Der Platzhalter „[ID]“ steht hier für die Laufwerkskennung, beispielsweise „sda“. Im ausgegebenen Protokoll ist die angelaufene Betriebszeit dieses Laufwerks in Stunden im Wert „Power On Hours“ verzeichnet.

Anschaulicher und bequemer ermittelt unser Shell-Script „hddlaufzeit.sh“ (auf Heft-DVD) die Laufzeit aller festen Datenspeicher im System. Es ermittelt dazu erst die Liste der Laufwerke über lsblk, fragt dann alle physischen Datenträger per smartctl nach ihrer Gesamtlaufzeit ab und zeigt diese anschließend tabellarisch an. Die Stunden werden dabei auch in Jahre umgerechnet. Aufgrund der Voraussetzung von smartctl verlangt das Script nach dem Aufruf durch sudo mittels

```
sudo bash hddlaufzeit.sh
```

oder nach Ausführung als root. Das Script selbst ist ausführlich kommentiert und überprüft erst, ob die benötigten Pakete „smartmontools“ und „awk“ vorhanden sind. Inspiriert ist es vom Script *https://git.io/JJPwe*, allerdings sind die Fließkommaberechnungen vereinfacht und Abhängigkeiten von anderen Programmen reduziert.

hddlaufzeit.sh: Bash-Script zur Anzeige der Betriebszeit aller eingebauter Laufwerke per SMART, auf Heft-DVD. **-dw**



Wie lange läuft das schon? Die SMART-Funktionalität moderner Datenträger (SATA, NVME, SAS) sammelt die Betriebszeit in Stunden. Unser Script (auf Heft-DVD) rechnet diese in Jahre um.

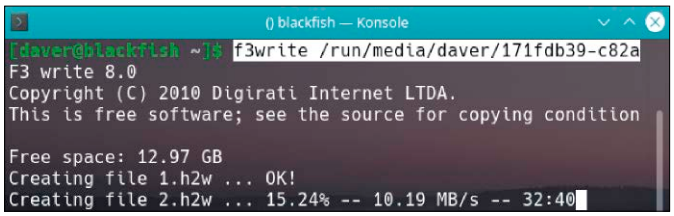
Geschwindigkeit: SD-Karten und USB-Laufwerke

Datenträger wie lahme SD-Karten und USB-Sticks machen im Alltag wenig Freude. Zudem haben NAND-Flash-Speicher die Eigenschaft, mit der Zeit langsamer zu werden – teils ganz massiv. Gerade auf einem Platinenrechner hat die Schreibgeschwindigkeit der SD-Karte mit dem Betriebssystem erheblichen Einfluss auf die Systemleistung.

Grund der Verlangsamung ist das Verhalten des Flashcontrollers, der zur Minimierung von Schreibzyklen neue Daten immer erst in freie Speicherbereiche schreiben muss.

Mit der Zeit werden diese Bereiche weniger und sind zudem fragmentiert. Wie es um einen Flash-Datenträger bestellt ist, zeigt ein präziser Geschwindigkeitstest.

Dafür ist unter Linux die Toolsammlung aus dem Paket „F3“ geeignet – eine Abkürzung für „Fight Flash Fraud“. Die Tools ermitteln empirisch die reale Kapazität eines Laufwerks sowie dessen Schreib- und Lesegeschwindigkeiten. Auch die Integrität geschriebener Daten kann F3 überprüfen, indem es den gesamten Platz beschreibt und dann wieder ausliest. Es ist damit auch ein geeignetes Werkzeug, um älteren Flash-Laufwerken auf den Zahn zu fühlen. Hier soll es aber nur um einen Leistungstest gehen. Zu installieren ist der Flash-Werkzeugkasten in den meisten Distributionen über die Standardquel-



SD-Karte im Check: Die Tools f3write und f3read aus dem Paket „F3“, das es in nahezu jeder Linux-Distribution gibt, testen Schreib- und Lesegeschwindigkeit von Flashspeicher.

len, in Debian/Ubuntu & Co./Mint mit dem diesem Befehl:

```
sudo apt-get install f3
```

Die beiden benötigten Tools aus diesem Werkzeugkasten sind „f3write“ und „f3read“. Das Kommando

```
f3write /media/[Laufwerk]
```

schreibt auf das angegebene Laufwerk und

```
f3read /media/[Laufwerk]
```

liest davon, unter der exakten Geschwindigkeitsangabe. Diese Aktionen lassen die Daten auf dem Laufwerk alle intakt.

Trim für USB 3.0: Ein Zurücksetzen von Speicherzellen, auch als „Trim“ bekannt, nimmt der Controller von USB-Karten und SD-Karten nicht vor. Seitens der Flashmedien ist das bei vielen Datenträgern auch gar nicht vorgesehen. Es gibt aber Ausnahmen und neuere USB-Datenträger mit Trim-Unterstützung. Qualitativ hochwertige Flashspeicher ab dem Standard USB 3.0 nutzen mit „USB Attached SCSI Protocol“ (UASP) ein leistungsfähigeres USB-Protokoll, das Datenraten von bis zu 450 MB pro Sekunde ermöglicht und oft auch Trim-Fähigkeiten bringt. Ob ein angeschlossenes USB-Laufwerk UASP unterstützt, zeigt ein Befehl im Terminal nach dem Anschließen an.

Das Kommando

```
lsusb -t
```

listet alle angeschlossenen USB-Geräte auf, jeweils mit dem verwendeten USB-Treiber. Findet sich in einer Zeile hinter der USB-Port-Nummer die Bezeichnung „Driver=uas“, so verwendet das dort angeschlossene Laufwerk UASP. Um auf diesem Laufwerk manuell eine Trim-Aktion anzustoßen, dient der Befehl „blkdiscard“. Aber Achtung, dies ist mit Datenverlust verbunden und darf nur auf leere oder auf Laufwerke mit nicht mehr benötigten Daten angewendet werden:

```
sudo blkdiscard -vf /dev/sdc3
```

Dieser Befehl setzt die Flash-Speicherzellen auf dem Laufwerk „/dev/sdc3“ zurück und der Datenträger dann ist im Idealfall wieder so schnell wie am ersten Tag. **-dw**

SATA: Schnelle Ports identifizieren

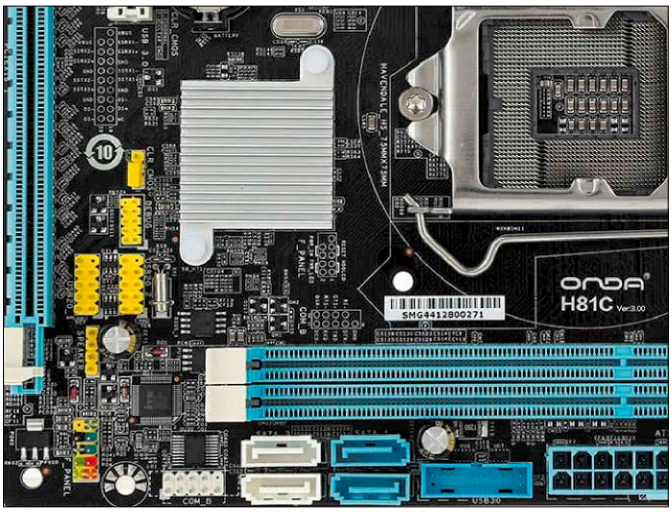
Hauptplatinen verfügen heute über mehrere SATA-Anschlüsse, einige davon mit schnellen sechs GBit/s, andere mit drei GBit/s oder nur 1,5 GBit/s. Auf kleinen ITX-Platinen liegen diese Ports recht nah zusammen und die Beschriftung ist dabei nicht immer auf Anhieb klar.

Falls die SATA-Buchsen verschiedene Farben haben, so hilft die Farbcodierung dabei, die schnellen Port zu identifizieren: Blaue Buchsen markieren immer die schnellen SATA-Ports mit sechs GBit/s für SSDs und schnelle mechanische Festplatten. Sind alle Farben gleich, so hilft manchmal nur Ausprobieren. In der Kommandozeile von Linux zeigt das Tool smartctl aus dem Paket „smartmontools“ die SATA-Verbindungsgeschwindigkeit eines Datenträgers an:

Der Befehl

```
sudo smartctl -i /dev/sdb
```

liefert in einer Zeile zuerst die unterstützte SATA-Geschwindigkeit des Datenträgers und dann in Klammer hinter „current:“ die aktuelle Anbindung in GBit/s. **-dw**



Farbcodierung: Auf älteren Hauptplatinen mit unterschiedlichen SATA-Ports ist es üblich, dass die schnelleren Ports mit sechs GBit/s durch ihre blauen Anschlüsse leicht zu identifizieren sind.

Micro-SD-Karten: Laschen mit Beschriftung

Um Platinenrechner herum sammeln sich schnell mehrere SD-Karten mit unterschiedlichen Systemen an. Eine Beschriftung ist aber schwierig, denn die Karten sind dicht bedruckt und viel Platz ist auf den gerade mal 11 mal 15 Millimetern Fläche sowieso nicht.

Das Bekleben mit einem Stück Isolierband oder Tesafilm fällt aus, denn gewöhnliches Klebeband ist zu dick. Es stört beim Einschub in die Micro-SD-Kartenslots und würde sich gleich abrollen.

Es gibt aber ein anderes Material, um dennoch beschriftbare



Micro-SD-Karten sind nicht gut zu beschriften. Eine Lasche aus dünnem Alu-Klebeband erlaubt eine deutliche Markierung und knappe Beschreibung per Lackstift.

Laschen auf Micro-SD-Karten anzubringen: Alu-Klebeband ohne Tragschicht aus Papier ist bedeutend dünner als Isolierband oder gewöhnlicher Tesafilm. Es ist nur Bruchteile eines Millimeters dick und stört beim Ein- und Ausstecken der Karte daher nicht.

Mit einem dünneren permanenten Lackstift sind die zugeschnittenen Laschen mit einigen Informationen mehr sowie Farbmarkierungen deutlicher markierbar.

Aluminium-Klebeband gibt es in mehreren Ausführungen, aber für Micro-SD-Karten ist die sehr dünne Variante für Dampfsperrfolien am besten geeignet.

Diese Klebebänder als beschichtete Polypropylen-Folie (PP) auf handlichen Rollen mit 50 Millimeter Breite gibt es in Baumärkten oder im Versandhandel für wenige Euro. Die Oberfläche ist stark glänzend, sodass sich ein schwarzer Lackstift am besten abhebt. **-dw**

Festplatten: SMR oder CMR?

Das Aufzeichnungsverfahren „Shingled Magnetic Recording" (SMR) ermöglicht mechanischen Festplatten eine höhere Datendichte als mit dem herkömmlichen „Conventional Magnetic Recording" (CMR). Es gibt aber eine Nebenwirkung: SMR-Festplatten sind für Raid-Systeme und ZFS nicht geeignet, führen schlimmstenfalls zum Ausfall des Raids oder gar zu Datenverlust.

Bei SMR überlappen die magnetisch aufgezeichneten Datenspuren auf einem Platter so dicht aneinander, dass der Schreibkopf die Daten einer benachbarten Spur beschädigen kann. Diese muss dann ebenfalls neu geschrieben werden, was der große Cache der SMR-Festplatte zusammen mit der Controllerlogik erledigt. Im Betrieb auf einem Desktop-PC führt solches Umschreiben benachbarter Spuren laut Herstellern zu keinerlei Problemen. Anders allerdings im Raid-Verbund, denn die zusätzlichen Schreibaktionen der SMR-Festplatte lassen Raid-Algorithmen in Time-outs laufen. Die Linux-Kernel-Entwickler haben die bisher beobachteten Probleme unter *https://raid.wiki.kernel.org/index.php/Timeout_Mismatch* dokumentiert. In den letzten Monaten sorgten die Festplattenhersteller Western Digital, Seagate und Toshiba für einen handfesten Skandal, als Festplatten mit dem Shingled Magnetic Recording (SMR) nicht ausreichend gekennzeichnet in den Handel kamen.

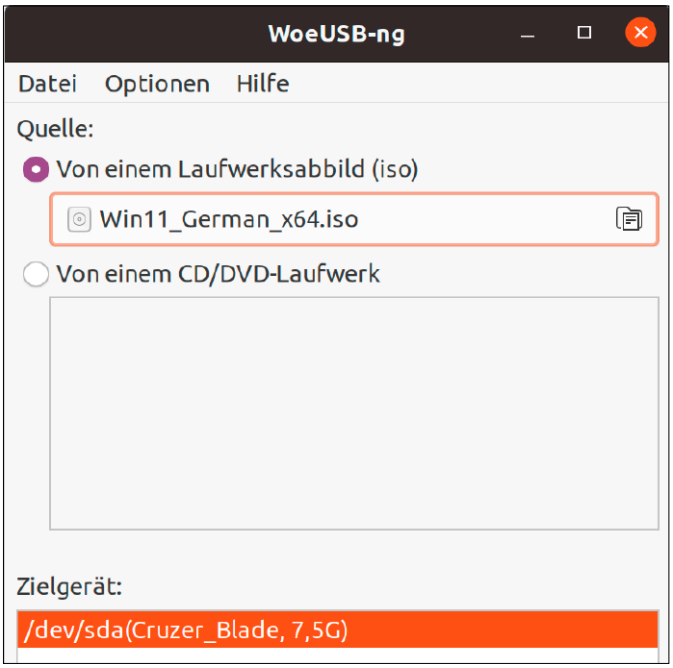
Western Digital ging sogar so weit, Festplatten mit SMR zunächst ohne Kennzeichnung in der NAS-Produktlinie WD Red unterzubringen, wie der Hersteller auf dem Firmenblog (*https://blog.westerndigital.com/wd-red-nas-drives*) kleinlaut zugab. Leider verrät eine Festplatte nicht einmal per SMART-Eigenschaften, ob SMR zum Einsatz kommt.

Die Macher der Software True NAS sammeln auf *www.truenas.com/community/resources/list-of-known-smr-drives.141* eine Liste von SMR-Festplatten mit Quellenangabe. **-dw**



SMR-Festplatte: Western Digital nutzt „Shingled Magnetic Recording" (SMR) auch bei den neueren Modellen der Serie WD Red, die deshalb für Raid-Systeme ungeeignet sind.

Woeusb-NG: Windows 11 auf USB



Es ist gar nicht so einfach, unter Linux einen bootfähigen USB-Stick für Windows 10/11 zu erstellen. Woeusb-NG erzeugt Sticks aus ISO-Dateien oder DVDs.

Microsoft bietet Windows 10 und 11 als ISO-Datei zum Brennen auf DVD-Rohlinge, außerdem ein Programm zum Erstellen bootfähiger USB-Sticks. Unter Linux ist es aber gar nicht so einfach, funktionierende USB-Sticks mit Windows aus den ISO-Dateien zu erstellen. Denn dd kommt dafür nicht in Frage.

Dem universellen Kommandozeilentool dd fehlen die Fähigkeiten, USB-Sticks für einige Windows-Besonderheiten zu präparieren.

Die so erstellten Medien booten nicht. Mit dem Programm Woeusb-NG gibt es aber ein grafisches Tool, das ISO-Dateien von Windows zur Installation bootfähig auf USB-Sticks schreibt. Das funktioniert auch mit Windows 11.

Bei Woeusb-NG handelt es sich um einen Fork des Woeusb, das selten Updates erhält und zudem nicht auf jeder Linux-Distribution leicht zu installieren ist. Das ist bei der neuen Ausgabe kein Problem, denn es ist über den Python-Paketmanager Pip3 in allen Linux-Systemen schnell eingerichtet. In Debian/Ubuntu installiert dazu erst das Kommando

```
sudo apt install python3-pip git p7zip-full python3-pip python3-wxgtk4.0 grub2-common grub-pc-bin
```

diesen Paketmanager und alle weiteren Programmpakete. Die Eingabe

```
sudo pip3 install WoeUSB-ng
```

installiert dann das eigentliche Programm. Nach dessen Start über das Anwendungsmenü der verwendeten Desktopumgebung erwartet Woeusb-NG eine ISO-Datei oder DVD von Windows 10 oder 11. Der USB-Stick muss mindestens acht GB Speicherplatz bieten, der dann neu formatiert wird. Eine zweite Möglichkeit ist die Auswahl einer eingelegten Windows-DVD über den Punkt „Von einem CD/DVD-Laufwerk". **-dw**

Festplatten: Unterschiede zwischen „Bulk“ und „Retail“

Es gibt eine Menge Anwender, die Festplatten generell nicht per Versandhandel bestellen. Denn bei unsachgemäßer Verpackung kommen die Datenträger schlimmstenfalls schon beschädigt an, wie auch etliche Kunden auf Amazon berichten. Wichtig ist, schon bei der Bestellung den richtigen Verpackungstyp zu wählen.



Gut verpackt: In dieser hier ausgepackten Form wurde eine Festplatte auf dem „Retail“-Kanal eines Onlinehändlers geliefert. „Bulk“-Versand verzichtet auf den inneren Karton und Kunststoffschale.

Auf Amazon und anderen Online-Versandhändlern gibt es Festplatten meist in der Ausführung „Bulk“ und „Retail“, wobei die letzte Variante ein paar Euro teurer ist.

Obwohl es sich um das gleiche Produkt handelt, sollte man bei einzelnen oder wenigen Festplatten stets nur die Variante „Retail“ bestellen, denn dann wird der Datenträger in einem adäquaten Karton mit Umverpackung geliefert. Die Variante „Bulk“ verzichtet auf diese Umverpackung und ist bei der Bestellung größerer Mengen sinnvoll. Denn bei der Lieferung einer einzelnen Festplatte als „Bulk“ landet aufgrund der automatisierten Warehouse-Systeme von Amazon und anderen Versandhäusern ein einsamer Datenträger in einem viel zu großen Karton. Transportschäden sind dann sehr wahrscheinlich. Aber egal, ob neu als „Bulk“, „Retail“ oder vom Gebrauchtmarkt – Festplatten sind im Versand immer einem Risiko ausgesetzt und sollten vor dem Einbau gewissenhaft überprüft werden.

Das Auslesen der SMART-Werte allein reicht nicht aus, um einen verlässlichen Zustandsbericht von Festplatten nach einem möglicherweise rauen Transport zu ermitteln.

Unter Linux (alle Distributionen) gibt es auf der Kommandozeile das akribische Analysewerkzeug Badblocks für Festplatten (Bestandteil des Pakets „e2fsprogs“). Ein Festplattencheck dauert für gewöhnlich etliche Stunden. Ein Check mit Badblocks, der die Daten auf der Festplatte durch Zwischenspeichern intakt lässt, ist sogar noch langsamer.

Vorsicht, Datenverlust: Die schnellere, aber destruktive Testvariante eignet sich speziell für neu erworbene Festplatten. Folgender Befehl startet diesen Check auf einem angegebenen ausgehängten Laufwerk.

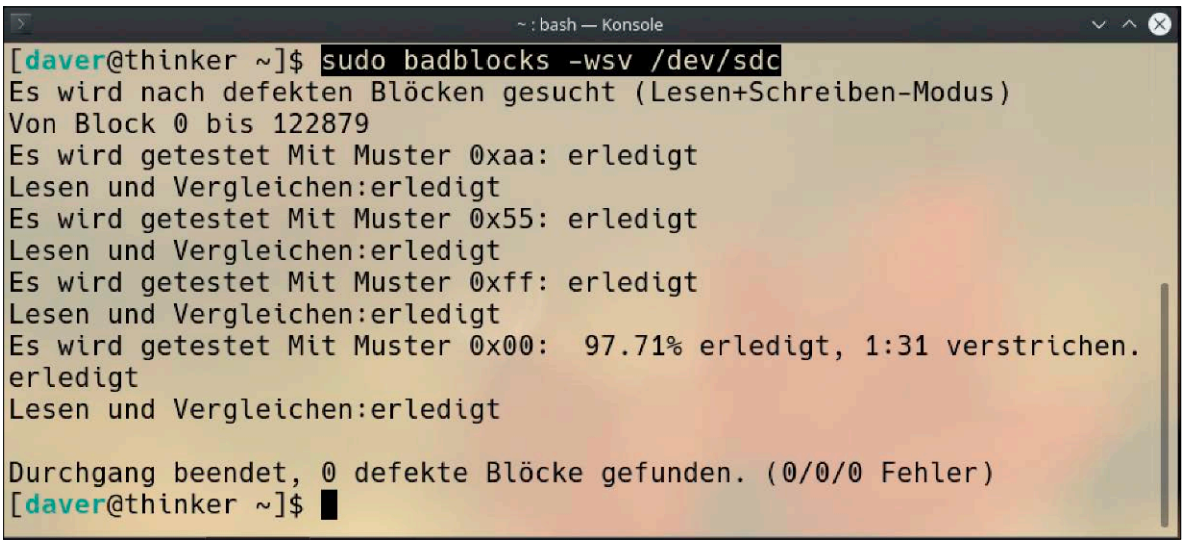
```
sudo badblocks -wsv /dev/
  [Gerät]
```

Der Platzhalter „Gerät“ ist die Laufwerks-ID, beispielsweise „sde“, und wird zuvor durch die Eingabe von *lsblk* ermittelt.

Ohne Datenverlust: Ein langsamer Check ohne Datenverlust speichert überschriebene Blöcke temporär in einem anderen Bereich und dann wieder zurück. Dies dauert länger, zerstört den Festplatteninhalt jedoch nicht. Ausschlaggebend ist der Parameter „-nvs“:

```
sudo badblocks -nvs /dev/
  [Gerät]
```

Es gibt eine Fortschrittsanzeige im Terminal und am Ende zeigt Badblocks die Ergebnisse an. Mehrere defekte Blöcke deuten auf einen nicht mehr einwandfreien Datenträger hin. **-dw**



Gewissenhaft gecheckt: Badblocks überprüft komplette Laufwerke auf defekte Blöcke (Sektoren), löscht im schnellen Modus dabei aber sämtliche Daten auf dem Medium.

Hardwaretipps zu Audio und Video für die Ton- und Bildwiedergabe

Die vergangenen Jahre mit Homeoffice und vielen Onlinemeetings haben uns in dieser Ausgabe einige nützliche Audiotipps beschert, die den Ton bei Meetings besser machen können.

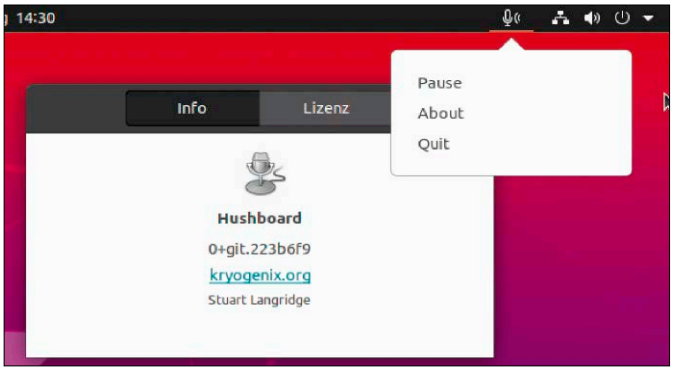
Mikrofon: Beim Tippen abschalten

Passable Tastaturen, auch auf Laptops, sind immer etwas lauter. Entsprechend laut ist das eigene Tippen bei Videokonferenzen zu hören, wenn kein externes Mikrofon oder ein Headset angeschlossen ist. Qualitativ hochwertige Laptops haben eine Stummschaltungsfunktion für das interne Mikrofon, die meist über eine Tastenkombination mit einer FN-Taste erreichbar ist. Diese Funktion ist nützlich bei längeren Sprechpausen, aber zu umständlich für kurze Pausen.

Das Hushboard ist eine softwareseitige, in Python geschriebene Lösung, die für Ubuntu und Varianten sowie für Arch Linux und Manjaro fertig abgepackt und somit flott eingerichtet ist.

Das Tool stammt vom Entwickler Stuart Langridge, auch bekannt vom englischen Podcast „Bad Voltage" zu Open-Source-Themen und ist für den Infobereich von Ubuntu mit Gnome und anderen Desktops geeignet (*https://kryogenix.org/code/hushboard*). Ist es aktiv, so schaltet es über Pulse Audio das Mikrofon des Laptops bei Tastatureingaben aus und anschließend wieder ein. Ein Symbol im Infobereich zeigt dabei stets den Status des Mikrofons. In Ubuntu und seinen Varianten ist Hushboard als Snap-Paket verfügbar und mit diesem Befehl schnell installiert:

```
sudo snap install
  hushboard
```



Stille beim Tippen: Hushboard ist speziell für Ubuntu gemacht und schaltet das interne Mikrofon von Laptops beim Tippen ab und wieder ein, um Störgeräusche zu minimieren.

Arch-Pakete gibt es ebenfalls über ein externes User-Repository (AUR). Nach dem Start über das Anwendungsmenü ist das Tool aktiv, kann über das Symbol aber auch jederzeit angehalten werden. **-dw**

Soundausgabe: Stille bei Inaktivität

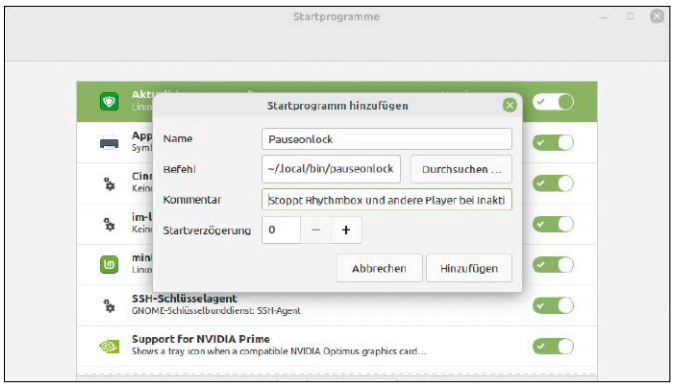
Das übliche Verhalten von Gnome und anderen Gnome-Ablegern ist, die Klangausgabe von Playern weiterlaufen zu lassen, auch wenn der Bildschirmschoner beziehungsweise die Bildschirmsperre einsetzt.

Das Verhalten lässt sich aber über ein zusätzliches Tool ändern, das den Player in Phasen der Inaktivität stoppt.

Für Debian, Ubuntu mit Gnome und Mate, ferner für Linux Mint mit Cinnamon gibt es mit „Pause on Lock" ein Python-Script, das Player automatisch anhält, sobald Bildschirmschoner oder Bildschirmsperre aktiv werden. Dieses Programm nutzt dazu die Schnittstelle Dbus zur Kommunikation mit Mediaplayern. Folglich funktioniert Pause on Lock (*https://github.com/folixg/python-pauseonlock*) nur mit jenen Playern, die ein Dbus-Interface haben. Dazu gehören beispielsweise Rhythmbox, Celluloid und Spotify. Die Installation des Tools gelingt in Debian, Ubuntu und Mint über den Python-3-Paketmanager, der zunächst im Terminal mit

```
sudo apt install python3-
  pip
```

installiert wird. Dann holen die



Rhythmbox, Spotify und andere Player während der Bildschirmsperre anhalten: Das Python-Script „pauseonlock", hier als Autostartprogramm eingetragen, sorgt für Stille bei Inaktivität.

beiden Kommandos

```
pip3 install dbus-next
pip3 install pauseonlock
```

das Python-Script auf den Rechner ins Home -Verzeichnis. Aktiv wird das Tool aber erst, wenn es über den Ausführen-Dialog mit

```
~/.local/bin/pauseonlock
```

gestartet oder mit diesem Kommando zu den Autostart-Programmen hinzugefügt wird (siehe Abbildung).

Zum Testen des Tools muss man nicht auf den Bildschirmschoner warten: Auch die Tastenkombination Win-L schaltet die Bildschirmsperre unter Gnome ein. **-dw**

Monitorausrichtung: Den Desktop drehen

Einige Flachbildschirme verfügen über einen mechanischen Drehpunkt, um den Monitor um 90 Grad zu drehen. Diese Ausrichtung erlaubt die Darstellung ganzer Webseiten und Druckseiten im Hochformat. Unter Linux fehlt jedoch die Treibersoftware von Herstellern, die das Monitorbild automatisch oder manuell über ein Desktopapplet mitdrehen. Diese Treiber liegen üblicherweise nur für Windows vor. Mit einem Trick geht es trotzdem, sogar auf Ubuntu mit Wayland.

Unter dem klassischen Windowsystem Xorg kann das Werkzeug xrandr die Bildausgabe softwareseitig anpassen und um 90 Grad in die gewünschte Richtung drehen. Als Bestandteil von Xorg ist xrandr auf jeder Linux-Distribution installierbar, in Debian/Ubuntu etwa mit diesem Kommando:

```
sudo apt install xrandr
```

Die Bedienung erfolgt über die Kommandozeile: Zuerst ist die Eingabe von

```
xrandr
```

ohne Parameter nötig, um herauszufinden, an welchem Anschluss ein Monitor hängt. Diese Information verrät die zweite Zeile in der Ausgabe des Befehls. Zeigt die Zeile beispielsweise „DVI-I-1 connected primary [...]“, so lautet der Anschlussname des Monitors „DVI-I-1“. Mit dieser Angabe



Flachbildschirme mit Pivot-Funktion rotieren bei Bedarf mit wenigen Handgriffen um 90 Grad. Den Gnome-Desktop kann ein Python-Tool drehen.

lässt sich dann das Monitorbild mit folgendem Kommando um 90 Grad nach links drehen:

```
xrandr --output DVI-I-1
  --rotate left
```

Zurück zur normalen Darstellung geht es mit diesem Befehl:

```
xrandr --output DVI-I-1
  --rotate normal
```

Aber was ist mit Wayland? Im neuen Displayserver, der ab Ubuntu 22.04 Standard wird, hat xrandr keine Bedeutung mehr. Eine Drehung um 90 Grad in eine bestimmte Richtung gelingt aber dennoch, über die Schnittstelle „Dbus“ des Gnome-Desktops, die Scripting und Steuerungsmöglichkeiten bietet. Ein passendes Python-Script gibt es auch schon, das als Ersatz für xrandr entwickelt wurde. Es liegt auf Gitlab unter *https://gitlab.com/Oschowa/gnome-randr/-/blob/master/gnome-randr.py* zum Download bereit und landet mit einem Klick auf das Downloadsymbol ganz rechts über dem Editor-Feld auf dem eigenen Rechner. Der Aufruf im Terminal mit

```
python3 gnome-randr.py
```

zeigt auch hier erst den Namen des Ausgabegerätes an und

```
python3 gnome-randr.py
  --output DVI-I-1
  --rotate left
```

dreht das Bild analog zu xrandr nach links. **-dw**

GPU-Viewer: Grafikfähigkeiten auflisten

Nicht alle Rechner haben eine Grafikkarte von AMD oder Nvidia, sondern auch mal alte Karten oder obskure integrierte GPUs. Bei der Auswahl eines passenden Open-GL- oder Vulkan-Standards für Spiele und KDE Plasma ist die Angabe wichtig, welche Standards der Grafikchip zu stemmen vermag.

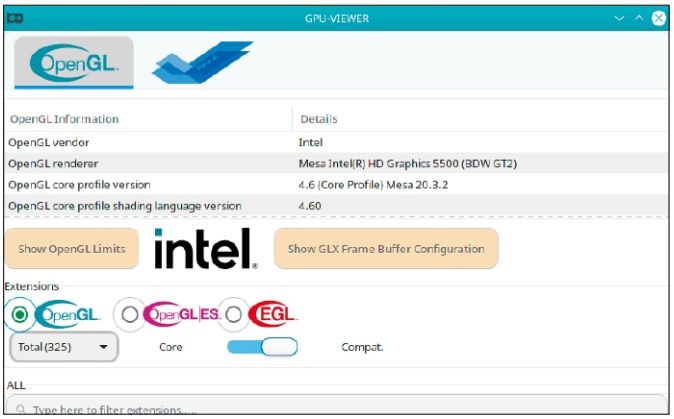
Eine Suche nach den Fähigkeiten eines Grafikchips anhand der Ausgabe des Kommandozeilentools lspci erspart das noch junge Tool GPU-Viewer für den Linux-Desktop. Es ist Python3-basiert und listet systematisch den Chiptyp und dessen Unterstützung für Open-GL-Standards sowie Vulkan und VDPAU für die hardwarbeschleunigte Videoausgabe auf. In den Standard-Paketquellen der Linux-Distributionen ist der GPU-Viewer noch nicht angekommen, allerdings ist das Programm aufgrund seiner Python-Basis vergleichsweise einfach aus dem „tar.gz“-Archiv installiert (*https://github.com/arunsivaramanneo/GPU-Viewer*) und liegt für Ubuntu und Linux Mint auch in einem PPA vor. Zur Installation aus diesem PPA nehmen die Befehle

```
sudo add-apt-repository
  ppa:arunsivaraman/
  gpuviewer
sudo apt-get update
```

die externe Paketquelle auf und

```
sudo apt install gpu-
  viewer
```

richtet das Tool ein. Nach dem Start zeigt die Übersichtsseite oben verschiedene Register zu Vulkan, Open GL und VDPAU mit allen Hardwareinfos an. **-dw**



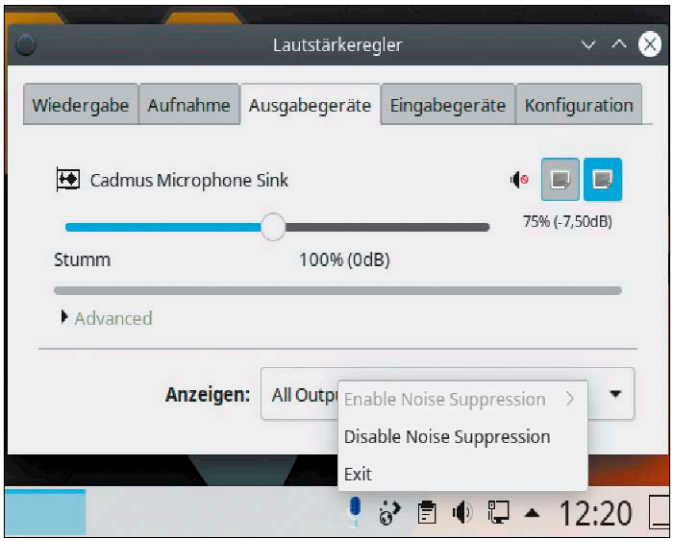
Karten auf den Tisch! Der GPU-Viewer ermittelt die Fähigkeiten des Grafikchips. Das Python-Tool fragt die Hardware mit den Tools glxinfo, vulkaninfo, clinfo und es2_info ab.

Cadmus: Echtzeitfilter für Mikrofone

Wer zu Hause für Konferenzen eine nicht immer leise Umgebung hat oder das eingebaute Mikrofon eines Notebooks verwendet, kann die Klangqualität unter Linux mit einem intelligenten Echtzeitfilter verbessern, der Hintergrundgeräusche herausrechnet.

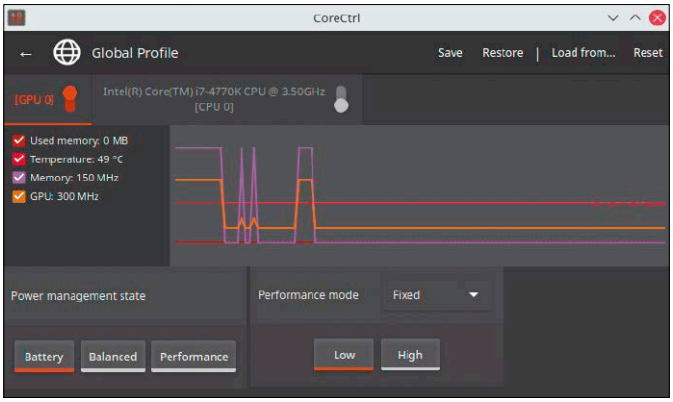
Tastaturklicken auf Notebooks im Hintergrund verleidet so manche Konferenzschaltung. Generell ist es immer eine gute Idee, Konferenzen per Smartphone oder Tablet über die dort verfügbaren Apps zu führen, denn die Firmware der Geräte hat meist schon eine recht erstaunlich effektive Technik, Hintergrundgeräusche auszublenden. Gibt es diese Möglichkeit nicht oder muss die Konferenz wegen Screensharing über den Linux-PC laufen, so hilft das Open-Source-Programm Cadmus weiter. Dabei handelt es sich um recht junges Tool, das im Schatten der Coronavirus-Krise entstand, um per Rechenleistung die Soundqualität von Sprache schon während der Verarbeitung deutlich zu verbessern. Es baut auf der Erweiterung Noise Suppression von Pulse Audio auf und liefert damit eine Latenz (Verzögerung), die für Livestreams und Konferenzen geeignet ist.

Wie bei vielen Linux-Tools neueren Datums ist die Installation mittels vorbereiteten Paketen erfreulich einfach: Auf der Projektwebseite (*https://github.com/josh-richardson/cadmus*) gibt es ein DEB-Paket für Debian und Ubuntu, aber auch eine universelle Binary und ein Appimage, das auf jeder Distribution lauffähig ist (64 Bit). Nach dem Start zeigt Cadmus ein Symbol im Infobereich der Desktopumgebung und ein Rechtsklick darauf kann mit „Enable Noise Suppression" den Filter für eines der vorhandenen Audio-Eingabegeräte aktivieren. Währenddessen entsteht dann ein neuer Port, der im System als „Cadmus Denoised Output" bezeichnet ist und das gefilterte Audiosignal ausgibt. In der aufnehmenden Anwendung oder in der Konferenz im Browser muss dann noch dieser Port als Eingabesignal ausgewählt werden. **-dw**



Intelligenter Filter für Konferenzen: Das Tool Cadmus rüstet in Pulse Audio einen intelligenten LADSPA-Filter zur Unterdrückung von Hintergrundgeräuschen nach.

AMD-Grafikkarten: Tuning mit Corectrl



Tool für AMD-Grafikkarten: Corectrl erlaubt auf vielen Karten die Anpassung der Leistungsprofile und Lüfterdrehzahlen. Auch die CPU-Frequenz ist regulierbar.

Die AMD-GPU-Treiber für Grafikkarten von AMD können sich jetzt nach vielen Jahren Arbeit und viel Kritik von Linus Torvalds sehen lassen und entlocken den Karten eine ansprechende Leistung – mehr, als Open-Source-Treiber aus Nvidia-Karten herausholen. Aber auch bei AMD gibt es Abstriche: Die Radeon-Tuningsoftware gibt es nicht für Linux.

Eine Alternative für verschiedene Linux-Distributionen ist das Programm Corectrl (*https://gitlab.com/corectrl/corectrl*), das sich zum Umschalten zwischen verschiedenen Betriebsmodi und zur Definition eigener Leistungsprofile für AMD-Grafikkarten eignet.

Damit kann man für Büroarbeiten ein Profil mit wenig Grafikleistung und niedrigen Lüfterdrehzahlen wählen und für Spiele oder anspruchsvolle arithmetischen Berechnungen per Open CL voll aufdrehen.

Corectrl kann die Taktfrequenz der GPU auf den meisten von Linux unterstützten AMD-Grafikkarten anpassen, ferner die Drehzahl der Lüfter ab der GPU-Generation GCN 3 (AMD Radeon R5/R7/R9 200), bei neueren Karten ab 2013 auch die Leistungsaufnahme. Außerdem umfassen Leistungsprofile optional auch die Taktraten der CPU des Rechners.

Die Installation des Programms gelingt unter Ubuntu über ein externes Repository, das diese beiden Befehle in das System aufnehmen:

```
sudo add-apt-repository
  ppa:ernstp/mesarc
sudo apt update
```

Danach installieren Sie mit

```
sudo apt install corectrl
```

das Programm. In Fedora findet es sich bereits in den Standard-Paketquellen, für Arch Linux und Manjaro gibt es ein AUR und für Open Suse ist Corectrl über den Build Service unter *https://software.opensuse.org//download.html?project=home%3ADead_Mozay&package=corectrl* installierbar.

Beim ersten Start fragt Corectrl nach dem root- oder sudo-Passwort und zeigt die Einstellungen für Grafikkarte und CPU in zwei getrennten Registern an, die jeweils ein Schiebeschalter aus- und einschaltet. Das übergreifende Profil ist das „Global Profile" und ein Klick auf das Pluszeichen ganz rechts fügt neue Profile hinzu, die auf dem übergreifenden Standardprofil aufbauen. **-dw**

Ubuntu: Neue Nvidia-Treiber nachrüsten

Bei Grafikkarten ist es nicht immer nur die neueste Hardware, die sich auf die Leistung auswirkt. Auch neuere Treiber sind ausschlaggebend für die resultierende Leistung. Es lohnt sich, bei Nvidia-Karten neueren Treiberversionen den Vortritt zu geben, auch bei Ubuntu 20.04 LTS noch, sofern ein PC noch nicht auf das anstehende Ubuntu 22.04 aktualisiert werden soll.

Nvidia-Karten funktionieren generell auch mit dem Treibernachbau Nouveau des Linux-Kernels. Dessen Leistung hinkt dem proprietären Nvidia-Treiber aber meilenweit hinterher und reicht gerade für die Darstellung eines Open-GL-Desktops wie KDE und KDE. Wer die optimale Leistung von Nvidia-Hardware will, braucht zwingend die proprietären Treiber. Aktuell ist es die Treibergeneration 510. Über externe Repositorys gibt es diese Versionen auch für ältere Ubuntus wie 20.04.4. Der erste Schritt ist die Aufnahme des PPAs mit den beiden Befehlen

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

und anschließend entfernt das Kommando

```
sudo apt-get remove
 nvidia-*
```

vorhandene ältere proprietäre Nvidia-Treiber, um Konflikte zu vermeiden. Nach einem Reboot des Ubuntu-Systems dient das Tool „Zusätzliche Treiber" auf der Gnome-Übersichtsseite zur Installation der neuen Treiber. In einem Terminal ruft die Eingabe von *software-properties-gtk* diese Treibersuche direkt auf, die dann die passenden Versionen für die vorhandene Hardware zur Installation anbietet. **-dw**



Kartentreiber, neu gemischt: Das PPA für neuere proprietäre Nvidia-Treiber muss in Ubuntu und Linux Mint nur aufgenommen werden. Der Treibermanager sucht die Treiber dann automatisch.

Bluetooth: Kopfhörer sind zu leise

Lauter bitte! Bluetooth-Audiogeräte wie Airpods sind unter Linux meist zu leise und der Mixer des Desktops kann die Lautstärke nicht ausschöpfen – das Tool bluetoothctl dagegen schon.

Airpods von Apple und zahlreiche Nachbauten kommen unter Linux auf keinen hohen Lautstärkepegel. Zwar können Programme wie VLC und der Mixer Pavucontrol den Pegel übersteuern, aber das geht zu Lasten der Klangqualität.

Die Ursache ist ein nicht korrekter Maximalwert der Lautstärke des Bluetooth-Geräts. Viele Audiogeräte aber lassen durchaus einen höheren Pegel zu, sofern sie zusätzliche ihre eigenen Lautstärkeregler in Form von Knöpfen haben, wie die meisten Bluetooth-Headsets.

Bei In-Ohr-Kopfhörern und Airpods gelingt dies auch, allerdings nur über direkte Einstellungen über das Bluetooth-Interface:

1. Nach dem Pairing mit dem Linux-Rechner ruft der Befehl

```
bluetoothctl
```

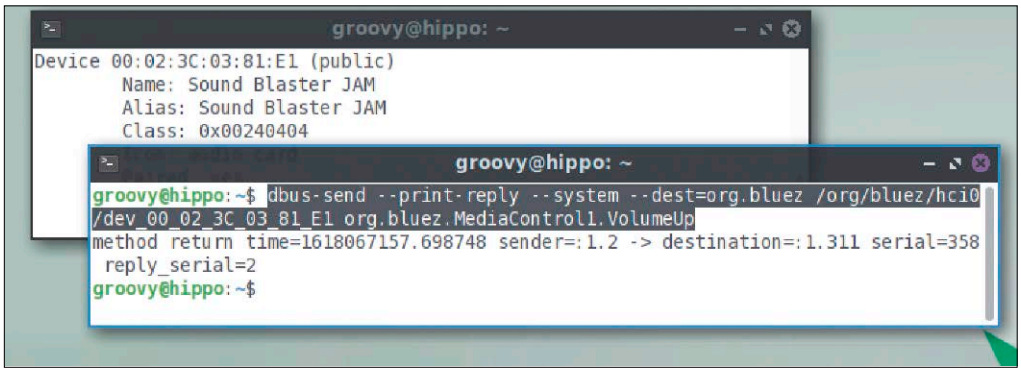
im Terminal das manuelle Konfigurationsprogramm für Bluetooth-Verbindungen auf. Die Eingabe von *info* zeigt alle Eigenschaften des verbundenen Geräts an. Hier ist die MAC-Adresse hinter „Device" ganz oben wichtig, denn diese wird im nächsten Schritt gebraucht. Der Befehl *exit* verlässt das Konfigurationsprogramm.

2. Mit Hilfe der MAC-Adresse lässt sich dann die Lautstärke erhöhen. Lautet diese beispielsweise „00:02:3C:03:81:E1", so erhöht das Kommando

```
dbus-send --print-reply
 --system --dest=org.
 bluez /org/bluez/hci0/
 dev_00_02_3C_03_81 _E1
 org.bluez.
 MediaControl1.VolumeUp
```

den Pegel des angegebenen Bluetooth-Geräts um einen Schritt. Mit mehrmaliger Eingabe erreichen Sie den maximalen Pegel.

Weil Bluetooth-Geräte auch bei neuen Verbindungen stets die gleiche MAC-Adresse haben, ist es sinnvoll, dieses Kommando im Befehlsverlauf der Shell zu behalten. **-dw**



Monitore: Eingänge für mehrere Rechner

Auf und unter Schreibtischen finden sich heute meist mehr als nur ein einzelner Rechner. Zu einem PC gesellt sich noch ein Laptop und im Umfeld von Linux-Anwendern auch oft noch eine Platine wie der Raspberry Pi. Monitore mit mehreren, parallel nutzbaren Eingängen können hier eine sinnvolle Investition sein.

Generell ist es vom Monitor abhängig, ob er mehrere Eingänge gleichzeitig ausgeben kann. Für diese Fähigkeiten hat sich herstellerübergreifend der Begriff „Split Screen" durchgesetzt. Es gibt Ultrawide-Bildschirme ab 400 Euro, die dieses hardwarebasierte Feature bereitstellen. Ein Modell, das unabhängig vom Betriebssystem ohne spezielle Treiber oder Software arbeitet und damit auch unter Linux funktioniert, ist der LG 32UK550, der bei 32 Zoll für rund 400 Euro zu haben ist (*https://amzn.to/3lSGkls*).

Jedes angeschlossene System braucht im Falle von Linux ein eigenes Set von Tastatur/Maus, denn die von LG bereitgestellte Software funktioniert nur unter Windows und Mac-OS. Allerdings kann unter Linux das Programm Barrier weiterhelfen, das Tastatur und Maus zwischen mehreren Systemen per Netzwerk teilt (*https://github.com/debauchee/barrier*). **-dw**



Monitor mit mehreren Eingängen: Dieser Bildschirm von LG kann die Eingänge verschiedener Systeme gleichzeitig nebeneinander anzeigen. Dies übernimmt die Firmware des Monitors.

Videoaufnahmen: DSLR statt Webcam

Viele Webcams lassen in Bild- und Videoqualität zu wünschen übrig und sind gerade ausreichend für ein bewegtes Bild in Briefmarkengröße bei Onlinekonferenzen. Wer Präsentationen oder Vlogs (Videoblogs) streamen will, braucht bessere Qualität. Eine digitale Spiegelreflexkamera (DSLR) kann dazu unter Linux als externe Videokamera gute Dienste leisten.

Eine angeschlossene DSLR am USB-Port wird vom System nicht als Webcam eingebunden, sondern als externes Speichermedium. Es ist aber mit dem Tool Gphoto2 möglich, auf Kameras vieler Hersteller als Bildquelle zuzugreifen und daraus einen Videostream zu generieren, der dann über das Kernel-Modul Video4Linux (V4L) als neue Kamera bereitsteht. Der Weg dorthin verlangt einige Schritte und Tests in der Kommandozeile, aber das Resultat ist ein weit besseres Bild, als es Webcams mit ihrer winzigen Optik liefern können. Die folgende Kurzanleitung ist mit Debian/Ubuntu getestet und die Paketnamen der benötigten Programme entsprechen den Paketquellen dieser Distributionen.



Tolles Bild dank DSLR statt Webcam: Mit Gphoto2 und dem Kernel-Modul von Video4Linux sind Spiegelreflexkameras als externe Webcams nutzbar (hier der Stream im VLC-Player).

1. In der Kommandozeile installiert der Befehl

```
sudo apt install gphoto2
  v4l2loopback-utils
  v4l2loopback-dkms ffmpeg
  vlc
```

die nötigen Pakete. Der erste Test umfasst die Fähigkeiten der DSLR, die am USB-Port angeschlossen, aber nicht als Datenträger eingehängt wird. Sollte die Desktopumgebung die Kamera gleich als Speicher einhängen, so muss man diese erst wieder aushängen. Dann überprüft die Eingabe

```
gphoto2 --abilities
```

die Fähigkeiten der Kamera und deren Unterstützung durch Gphoto2. Wichtig ist, dass die Ausgabe die Zeile „Unterstützung für Bildvorschau: Ja" enthält. Dann funktioniert die angeschlossene DSLR im folgenden Aufbau auch als Webcam.

2. Zur Erstellung des Videostreams von der Kamera muss erst ein Kernel-Modul geladen sein, das die folgende Eingabe aktiviert:

```
sudo modprobe
  v4l2loopback exclusive_
  caps=1 max_buffers=2
```

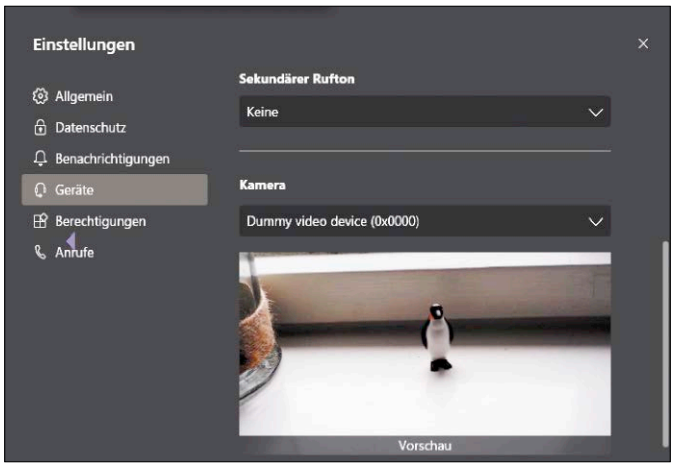
Nach einem Neustart ist das Kernel-Modul zunächst nicht geladen und eine Wiederholung dieses Befehls nötig.

3. Jetzt ist ein Test mit dem VLC-Player möglich, der zeigt, ob die Kamera angesprochen werden kann. Zuerst startet der Befehl

```
gphoto2 --stdout
  --capture-movie | ffmpeg
  -i - -vcodec rawvideo
  -pix_fmt yuv420p
  -threads 0 -f v4l2 /dev/
  video2
```

einen Stream von der DSLR und stellt diesen im System als virtuelles Videogerät „/dev/video2" bereit. Beachten Sie den alleinstehenden Bindestrich in den Optionen von „ffmpeg".

VLC kann den Stream anzeigen, indem man nach Aufruf des Players erst das Wiedergabe-



Stream der DSLR als Videoquelle auswählen: Die Konferenzanwendung beziehungsweise der Webbrowser, hier mit den Einstellungen von Microsoft Teams, muss als Letztes gestartet werden.

symbol klickt, danach im angezeigten Dialog auf „Aufnahmegerät öffnen → Video-Gerätename“ geht und dort die vom V4L-Modul bereitgestellte Quelle „/dev/video2“ auswählt.

Diese Quelle ist nur verfügbar, solange der vorangehende Befehl mit Gphoto2 im Terminal läuft.

4. Ist der Test mit VLC erfolgreich, so können auch Videokonferenz-Apps auf die DSLR als Webcam unter dem bereitgestellten Gerätenamen zugreifen. Es gilt aber zu beachten, dass eine Konferenz-App wie Zoom für Linux oder Microsoft Teams erst läuft, wenn der Kamerastream unter „/dev/video2“ vorhanden ist. Denn die nachträgliche Erkennung der DSLR als Webcam gelingt in den Programmen nicht. Im Test funktionierte die DSLR auch in Google Meet im nachträglich gestarteten Webbrowser Chrome. **-dw**

Notebooks: Helligkeitsregelung per Icon

In den meisten Fällen funktionieren die Tasten zur Helligkeitsregelung auf Notebooks unter Linux wie vorgesehen. Für die unerfreulichen Ausnahmen liefern einige Desktopumgebungen wie KDE Plasma und Mate einen eigenen Helligkeitsregler und für Gnome gibt es eine Erweiterung. Auch für andere Desktops gibt es Zusatztools, die diese Funktion nachrüsten.

Im Folgenden kommen alle verbreiteten Desktops zur Sprache, wo sich eine Regelung der Bildschirmhelligkeit mit vorhandenen Funktionen oder Ergänzungen einrichten lässt.

Gnome: Für diesen Desktop gibt es (für Wayland wie Xorg) eine Erweiterung im offiziellen Verzeichnis unter *https://extensions.gnome.org/extension/2808/brightness-panel-menu-indicator*. In den meisten Linux-Distributionen kann sie direkt über den Firefox-Browser aktiviert werden, sofern das Paket „chrome-gnome-shell“ in der Distribution installiert und die angebotene Browsererweiterung in Firefox eingerichtet ist. Die Installation von Gnome-Erweiterungen in Firefox funktioniert in Ubuntu übrigens nur, wenn der Browser nicht als Snap-Paket, sondern über die herkömmliche Paketverwaltung als DEB-Paket installiert ist.

KDE Plasma: Eine Regelung der Helligkeit ist nach einem Klick auf das Batterie-Symbol im Panel per Schieberegler möglich – dies ganz ohne Erweiterungen.

XFCE: Ähnlich wie in KDE Plasma gibt es eine Helligkeitsregelung für Notebooks im aufgeklappten Batterie-Menü im Panel.

Mate: Hier gibt es die Möglichkeit, einen Regler per Erweiterung in einer Systemleiste unterzubringen. Ein Rechtsklick auf eine Leiste ergänzt mit dem Menüpunkt „Zur Leiste hinzufügen → Helligkeitsregler“ eine bereits standardmäßig installierte Erweiterung an der gewünschten Stelle.

Cinnamon: Auch bei diesem Desktop hilft eine Erweiterung für die Leiste nach, die aber erst noch installiert werden muss. Nach einem Rechtsklick auf das Panel geht es über „Applets → Herunterladen“ zum Verzeichnis verfügbarer Erweiterungen. Das Tool „Helligkeit und Gamma-Applet“ rüstet den gewünschten Regler nach.

Andere Desktops: Auf Oberflächen, die keine eigene Lösung bieten, springt das Programm Brightness Controller in die Lücke. Das ist ein grafisches Front-End für das Kommandozeilenprogramm xrandr, das die grafische Ausgabe von Xorg direkt beeinflussen kann und in jeder Linux-Distribution vorhanden ist. Der Quellcode des Brightness Controllers liegt auf *https://github.com/lordamit/Brightness*, aber für Ubuntu und seine Varianten gibt es eine einfache Installationsmöglichkeit über das PPA des Entwicklers. In einem Terminalfenster wird es über das Kommando

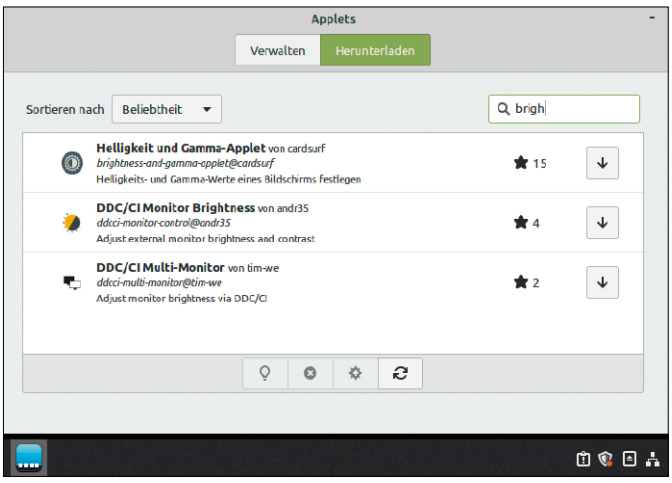
```
sudo add-apt-repository
  ppa:apandada1/
  brightness-controller
```

aufgenommen und die beiden Befehle

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install
  brightness-controller
```

installieren das Tool zusammen mit den benötigten Python-Bibliotheken.

Nach dem Start über den Aufruf „brightness-controller“ im Ausführen-Dialog (Alt-F2) stehen einige Regler zur Verfügung, ferner vorbereitete Farbprofile unter „Color Temperature“. Die Einstellungen sind nie permanent, sondern verfallen mit jedem Neustart. Um ein eigenes Farbprofil und die gewünschte Helligkeit zu sichern, gibt es eine Funktion zum Speichern und Laden von Profilen. **-dw**



Helligkeitssteuerung für Cinnamon (Linux Mint): Ein nachladbares Leistenapplet ergänzt diese Funktion.

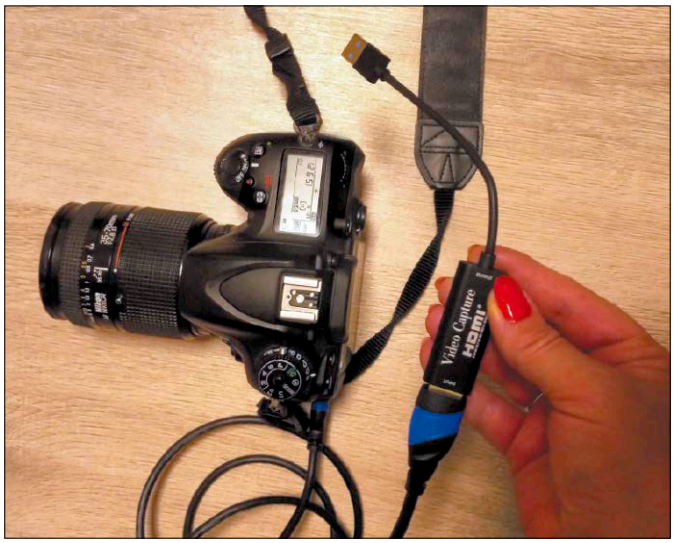
HDMI-Capture: DSLR als Webcam

Das Homeoffice und etliche Videokonferenzen gehören wieder zum Alltag für viele Menschen, nicht nur in der IT. Für bessere Streamingqualität, etwa bei Präsentationen, ist die Videoqualität üblicher interner Webcams kaum ausreichend. Mit ein wenig Bastelei kann ein HDMI-Capture-Stick das Livebild einer digitalen Spiegelreflexkamera (DSLR) als Webcam einbinden. Die Qualität liegt dabei selbst bei älteren DSLRs um Welten über jener billiger Webcams. Die Lösung bei Full-HD-Auflösungen ist kostengünstig, sofern eine Kamera schon vorhanden ist.

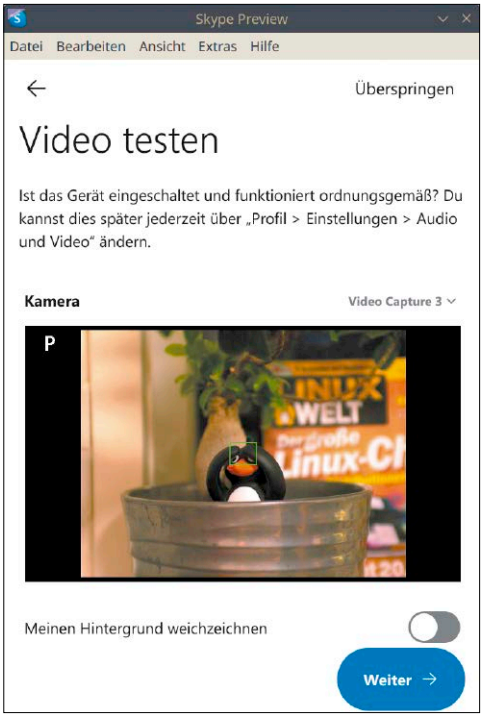
Bei einer vorhandenen DSLR oder qualitativ guten Systemkamera gilt es erst einmal, deren Ausgänge und Fähigkeiten zu überprüfen: Eine geeignete Kamera muss einen HDMI-Ausgang haben, der meist als Mini- oder Micro-HDMI-Buchse ausgeführt ist. Zudem muss die Kamera ein Livebild über diesen HDMI-Ausgang liefern können. Herauszufinden ist das einfach über den Anschluss der Kamera an den HDMI-Eingang eines TVs und ein geeignetes Kabel. Ein HDMI-Kabel mit Mini- oder Micro-Stecker für die Kamera ist im Versandhandel ab acht Euro zu haben.

Es lohnt sich, diesen Hardwaretest zuvor auszuführen, denn er zeigt, ob die verfügbare Kamera ein brauchbares Livebild ohne eingeblendete Kontrollelemente liefert und zudem nicht einfach in den Stromsparmodus geht. Bei unseren Tests lieferten eine Nikon D300 und eine D610 sofort ein brauchbares Livebild. Bei anderen Herstellern wie Canon müssen eingeblendete Kontrollelemente im Liveview erst noch über das Bedienmenü der Kamera ausgeblendet werden.

Kamera per USB einbinden: Eine angeschlossene DSLR am USB-Port wird vom System nicht als Webcam eingebunden, sondern als externes Speichermedium. Stattdessen ist daher ein HDMI-Capture-Stick nötig, der das Livebild der Kamera über einen HDMI-Eingang per USB-Ausgang verfügbar macht. Klar: Dieser Capture-Stick muss unter Linux funktionieren – ohne lange Treibersuche und in ansprechender Qualität. Bei unseren Tests hat sich für ein 1080p-Video (Full-HD) der USB-Stick Adhope Videoaufnahmekarte HDMI Video für 17 Euro inklusive Versand bestens bewährt (*https://amzn.to/32IzmpD*). Baugleiche Capture-Sticks aus Fernost werden aber auch unter den Marken Amozo und Digitnow vertrieben.



Per HDMI anzapfen: Eine DSLR von Nikon wird mit einem HDMI-Capture-Stick für weniger als 20 Euro zur hochauflösenden Webcam. Linux erkennt die Kamera als normale USB-Webcam.



Verwendung der Spiegelreflexkamera in Skype: Das Bild für den Stream liefert der Liveview der Kamera. Das grüne Rechteck erscheint nur während des Autofokus.

Bei einem Anschluss an einen Linux-Rechner melden sich diese Sticks als „USB 3.0 Capture“ an, also als Webcam. Zuerst wird die Kamera per HDMI-Kabel mit dem Stick verbunden und der Liveview mit den geeigneten Einstellungen für Streams aktiviert. Noch bevor eine Videokonferenz-, Streaming- oder Aufnahmesoftware wie OBS Studio läuft, wird der Capture-Stick an einen USB-3.0-Port eingesteckt. Erst danach kann die verwendete Software aufgerufen werden, denn viele Programme überprüfen beim Start (und nur dann), welche Videoaufnahme- und Capture-Geräte angeschlossen sind. In der Auswahl des richtigen Eingangs in den jeweiligen Programmeinstellungen findet sich der Videostream per USB von der Kamera unter einer separaten Gerätenummer, beispielsweise als „Video Capture 3“. Eine Installation von Linux-Treibern oder eine weitere Konfiguration des Linuxsystems ist dabei nicht nötig. Alles erledigt der Capture-Stick, dessen Stream allerdings keine kleine Systemlast erzeugt. Für einen Raspberry Pi oder alte Notebooks ist dieser Aufbau nicht geeignet.

Tipp: Bei einigen DSLRs finden sich die Einstellungen zum Unterdrücken von eingeblendeten Bedienelementen und zum automatischen Abschalten nicht in den regulären Menüs, sondern im „Service Mode“. Diese nützlichen Menüs offenbaren sich erst nach einem tieferen Einstieg in die Funktionen der Kamera. **-dw**

Tuning für Maus, Touchpad und die Tastatur

Obwohl man mit der Tastatur viele Aufgaben sehr schnell erledigen kann, erfordern grafische Bedienerführungen fast zwangsläufig Maus oder Touchpad. Tuningtipps für diese Helfer finden Sie hier.

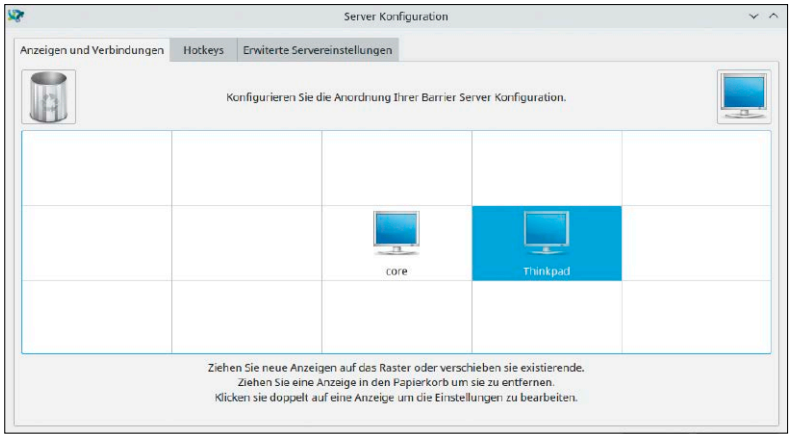
Barrier: Tastatur und Maus teilen

Wenn auf dem Schreibtisch mehrere Bildschirme stehen, etwa das Notebook und der PC-Monitor, dann kann das Tool Barrier Maus und Tastatur zwischen den Systemen teilen. Die Eingabegeräte funktionieren dann über das Netzwerk an mehreren Rechnern.

Das Open-Source-Programm Barrier (*https://github.com/debauchee/barrier*) ist eine Fortführung des ehemals freien Tools Synergy, das nicht mehr kostenlos verfügbar ist. Barrier ist nach dem Client-Server-Prinzip aufgebaut und liegt für Linux, Windows und Mac-OS vor. In einigermaßen aktuellen Linux-Distributionen ist es sogar in den Standard-Paketquellen enthalten.

Barrier macht einen Rechner, an dem Tastatur und Maus angeschlossen sind, zum primären Arbeitsgerät ist und damit zum Server. Auf dem Client – oder auch den Clients – verbindet sich Barrier zum Server, meldet die Position des Client-Bildschirms und erlaubt dann Tastatur- und Mauseingaben vom primären Arbeitsgerät aus, wenn die Maus auf den Client-Bildschirm geschoben wird. Barrier setzt außer einem gemeinsamen Netzwerk für Server und Clients keine weitere Hardware voraus.

Unter Linux unterstützt Barrier jedoch nur Xorg, noch kein Wayland.



Client-Server-Prinzip: Der PC in der Rolle des Barrier-Servers kann mit seiner Tastatur und Maus die hinzugefügten Clients fernsteuern, wenn die Maus auf den anderen Bildschirm gezogen wird.

Die Installation ist in den meisten Linux-Distributionen über den Paketmanager möglich, in Debian und Ubuntu beispielsweise so:

```
sudo apt install barrier
```

Danach startet der Aufruf „barrier“ über den Ausführen-Dialog (Alt-F2) der Desktopumgebung zunächst am primären Arbeitsrechner (Server) die grafische Konfiguration, den das Auswahlfeld „Language“ auf Wunsch nach Deutsch umstellt.

Server: Im nächsten Dialog lautet die richtige Einstellung für den primären Rechner, dessen Eingabegeräte geteilt werden sollen, „Server (share this computer’s mouse and keyboard)“. Nun zeigt Barrier das Hauptfenster, das sich auch stets über dessen Symbol im Systemtray aufrufen lässt. Auf dem Server wählt man für die erste Einrichtung „Interaktiv konfigurieren → Server konfigurieren“. Unter „Anzeigen und Verbinden“ zeigt sich jetzt ein Raster für die gewünschte Client-Server-Anordnung der Bildschirme. Bevor sich ein anderer PC zu Barrier verbinden darf, muss dieser Client hier definiert sein. Dazu zieht man mit der Maus das Monitorsymbol von rechts oben in das Raster an die gewünschte Position neben dem Serverbildschirm. Der neue Client bekommt zunächst den Namen „Unbekannt“ und auch dies muss zwingend geändert werden. Das gelingt nach einem Doppelklick auf dieses Monitorsymbol und der Eingabe des Hostnamens des Clients. „OK“ sichert die Konfiguration.

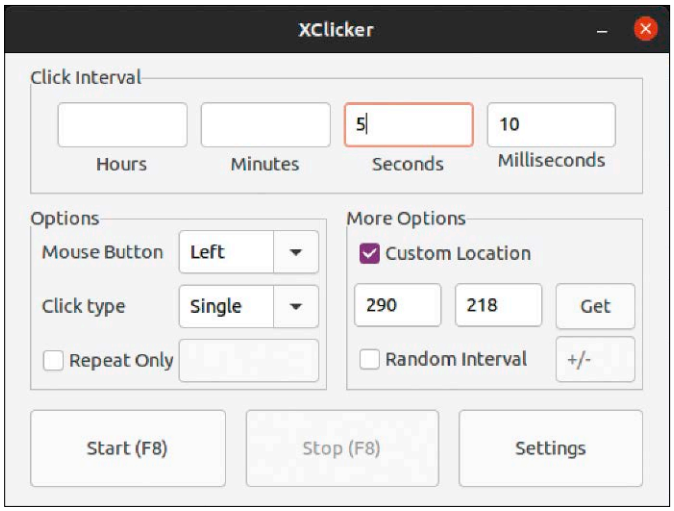
Client: Auch auf dem Client wird Barrier aufgerufen, jetzt aber am Anfang mit der Wahl „Client (use another computer’s mouse and keyboard)“. Falls noch nötig, gehen Sie zunächst oben in der Menüleiste auf „Barrier → Change Settings“ und tragen im Feld „Anzeigenamen“ den Namen dieses Clients an, so wie er auch am Server konfiguriert ist. Danach ist ein Neustart von Barrier auf dem Client nötig.

Verbinden: Generell versucht Barrier am Client, den Server automatisch zu finden. Dazu setzt die Schaltfläche „Start“ das Programm erst auf dem Server und dann auf dem Client in Gang. Findet der Client den Server nicht automatisch, so muss die Option „Auto config“ deaktiviert werden, denn dann ist im Feld „Server IP“ die manuelle Eingabe der IP-Adresse des Servers nötig. Schlägt die Verbindung weiterhin fehl, so ist auf dem Server eine Überprüfung empfehlenswert, ob dort ein Portfilter (Firewall) wie „UFW“ oder „firewalld“ läuft. Denn der Server muss eingehende Verbindung am Port 24800 akzeptieren. **-dw**

Xclicker: Vorprogrammierte Mausklicks

Zur Automatisierung und für Tests über längere Zeiträume kann es wichtig sein, beliebige Mausklicks auf einem Linux-Desktop zu simulieren. Das Tool Xclicker erlaubt dazu ein Intervall und beliebige Koordinaten. Mit seiner grafischen Oberfläche ist es bequem konfiguriert.

Das Tool Xclicker funktioniert generell auf jedem Desktop – allerdings nur unter X11/Xorg, noch nicht unter Wayland. In Gnome und KDE Plasma muss man daher vor seiner Verwendung die Oberflächen mit Xorg starten, was auf der Anmeldeseite dieser Umgebungen angeboten wird. Xclicker liegt auf der Projektwebseite *https://xclicker.pages.dev/downloads* als universelles Appimage und als DEB-Paket für Debian/Ubuntu in 64 Bit vor. Das Programm ist englischsprachig, aber einfach zu bedienen. Nach dem Aufruf legt man im Dialog oben die gewünschte Frequenz der Klicks fest. Die Option „Custom Location" und die Schaltfläche „Get" legen den Ort auf dem Bildschirm fest, an welchen Xclicker klicken soll. Die Schaltflächen „Start" und „Stop" beziehungsweise die Taste F8 setzen die automatischen Klicks in Gang und stoppen sie wieder. **-dw**

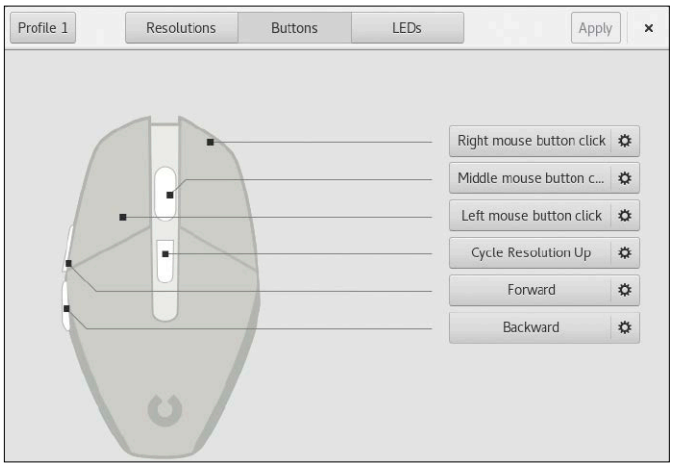


Automatisch klicken: Xclicker dient zur Automatisierung und für Tests, etwa von Webseiten. Das Tool platziert Mausklicks an beliebiger Stelle und nach einstellbaren Intervallen.

Piper: Gaming-Maus konfigurieren

Viele Mäuse haben etliche Tasten mehr, mit der die Konfigurationsdialoge von Linux-Desktops nichts anfangen können. Zur individuellen Belegung der Tasten gibt es aber das grafische Programm Piper, das Dutzende Logitech-Mäuse unterstützt, sowie die Geräte von Steelseries, Roccat, Gskill und Etekcity. Das Konfigurationstool basiert auf der Bibliothek Libratbag.

Die Unterstützung ist deshalb herstellerspezifisch, weil die Kommunikationsprotokolle über USB per Reverse Engineering nachgebaut werden müssen. Bei erkannten Mäusen bietet Piper grafische Konfigurationsdialoge, um das Verhalten von Knöpfen, LEDs und die Abtastauslösungen zu steuern. Die eigentliche Kommunikation mit der Maus erledigt der Hintergrunddienst Ratbagd, der eventuell noch installiert werden muss. Das stellt keine Hürde dar, denn alle Komponenten finden sich bei Ubuntu und in Debian ab Version 11 in den Standard-Paketquellen.



Hier kommt die Maus: Das Konfigurationstool Piper setzt auf die Bibliothek Libratbag und den Hintergrunddienst Ratbagd auf, um die Eigenschaften von Gaming-Mäusen anzupassen.

Mit dem Kommando

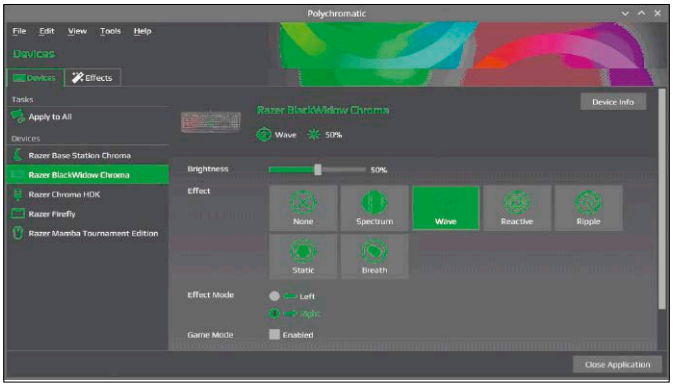
```
sudo apt install piper ratbag
```

ist die Installation schon erledigt. Auch Fedora und Open Suse haben diese Pakete in ihren Standardquellen.

Nach dem Aufruf von Piper zeigt das GTK3-Programm auf seiner Oberfläche die konfigurierbaren Eigenschaften in Registern an. **-dw**

Openrazer: Treiber für Razer-Geräte

Der Hardwarehersteller Razer ist für Gaming-Mäuse und Tastaturen bekannt, deren farbenfrohe, effektvolle LED-Beleuchtung über einen Treiber konfigurierbar ist. Den gibt es allerdings nur für Windows, denn offiziellen Linux-Support gibt es von Razer nicht. Unter Linux gibt es aber das Projekt Openrazer mit nachgebauten Treibern, die



Openrazor-Treiber und das Tool Polychromatic: Geräte von Razer lassen sich mit dieser Kombination, die sich in Ubuntu und Co. gut installieren lässt, auch unter Linux betreiben.

viele Razor-Geräte ansprechen und deren Funktionen, Tastenbelegungen und LEDs konfigurieren kann.

Den Entwicklern von Openrazer ist es gelungen, wesentliche Teile des proprietären USB-Protokolls von Razer-Geräten per „Reverse Engineering" zu analysieren, um eigene Linux-Treiber dafür zu erstellen (*https://git.io/JEVSd*). Der Aufwand dahinter ist beträchtlich: Der Openrazor-Treiber besteht aus einem Kernel-Modul, das passend zur Kernel-Version kompiliert sein muss, einem Dämon (Hintergrunddienst) zur Kommunikation mit den Geräten und mehreren Konfigurationswerkzeugen mit grafischer Oberfläche.

Was zunächst abschreckend klingt, stellt sich in der Praxis weniger komplex heraus, denn die Entwickler unterstützen Linux-Distributionen wie Ubuntu, Debian, Fedora, Arch Linux, Manjaro und Open Suse mit fertigen Paketen (*https://openrazer.github.io*).

Dort findet sich auch eine Übersicht, welche Razor-Geräte aktuell unterstützt werden. Bei der aktuellen Version Openrazer 3.1 sind dies immerhin schon 162 Razer-Geräte (Stand: November 2022).

Die Installation in Ubuntu und seinen Varianten gelingt über ein PPA, das alle Abhängigkeiten für das Kernel-Modul und das Hilfstool DKMS mitinstalliert („Dynamic Kernel Module Support"). Es sorgt dafür, dass nach einem Kernel-Update beim nächsten Neustart auch das Kernel-Modul passend neu kompiliert wird.

Das Kommando

```
sudo add-apt-repository
  ppa:openrazer/stable
```

nimmt das PPA als externes Repository auf und

```
sudo apt update
sudo apt install
  openrazer-meta
```

installiert und kompiliert Openrazor. Danach funktionieren auch die Konfigurationswerkzeuge wie Polychromatic, das ebenfalls als fertiges Paket für Linux-Distributionen und für Ubuntu in einem PPA bereitsteht (*https://polychromatic.app*). **-dw**

Touchegg: Nützliche Touchpad-Gesten

Mac-Anwender kommen schon länger in den Genuss von Mehrfingergesten auf den Touchpads von Mac-Books. Mit Touchegg gibt es ein Tool für alle Desktopumgebungen, das auf Touchpad-Gesten reagiert und damit die Fenster auf der Arbeitsfläche steuern kann. Voraussetzung ist ein Mehrfinger-Touchpad, das auf mehrere gleichzeitige Berührungspunkte reagiert.

Zunächst gilt es herauszufinden, ob das eingebaute Touchpad Mehrfingergesten unterstützt. Dazu dient in Debian und Ubuntu das Analyseprogramm lsinput, das auf diese Weise installiert wird:

```
sudo apt-get install
  input-utils
```

Nach dem Aufruf von *sudo lsinput* zeigt das Programm den Namen des eingebauten Touchpads, über den sich dann in der Herstellerdokumentation herausfinden lässt, ob das Gerät Multitouch-Gesten versteht. Gesten funktionieren auch auf den meisten Touchscreens und das Programm Touchegg arbeitet auch mit diesen Eingabegeräten zusammen.

Touchegg hat erst vor kurzem eine Aktualisierung auf Version 2.0 erhalten, die jetzt unter anderem Wayland unter Gnome unterstützt. Der Entwickler liefert zur einfachen Installation fertige DEB-Pakete für Debian/Ubuntu und RPM-Pakete für Fedora und Cent-OS auf der Projektwebseite.

Bevor in Debian und Ubuntu das heruntergeladene DEB-Paket installiert werden kann, ist noch eine weitere Bibliothek aus den Standard-Repositorys nötig:

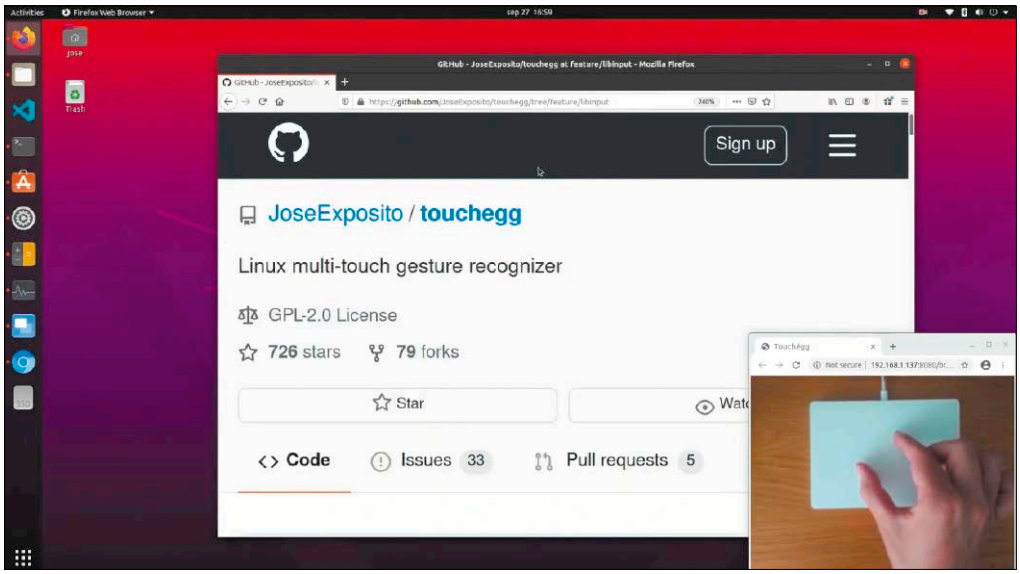
```
sudo apt install
  libpugixml1v5
```

Danach richtet der Befehl

```
sudo dpkg -i
  touchegg_2.0.2_amd64.
  deb
```

das Gestiktool ein, wobei die Versionsnummer eventuell noch anzupassen ist, falls Touchegg bereits in einer neueren Version vorliegt.

Gleich nach der Installation stehen die Gesten nach dem Start von „touchegg" im Ausführen-Dialog über das Touchpad bereit: Eine Zwickbewegung mit zwei Fingern kann in Fenstern hinein- und herauszoomen, die Bewegung von drei Fingern gleichzeitig nach oben maximiert das aktuelle Fenster und es gibt Abkürzungen für Gnome, um beispielsweise die Aktivitätenübersicht einzublenden. Am besten lässt man sich die Gesten in einem Video des Entwicklers auf *www.youtube.com/watch?v=PLsH-XPFuN4* zeigen. Wer sich einarbeitet, kann mit Hilfe von XML-Dateien auch eigene Gesten definieren, was unter *https://github.com/JoseExposito/touchegg* dokumentiert ist. Eine grafische Oberfläche für eigene Gesten gibt es nicht. **-dw**



Gesten für den Linux-Desktop: In diesem Demovideos auf Youtube demonstriert der Entwickler von Touchegg die Funktionsweise seines Programms und einige Multitouch-Gesten für Gnome.

Touchpad: Eingabe per Fingerzeig

Moderne Touchpads sind präzise genug, um als Zeichentablett für überschaubare Eingaben per Fingerzeig zu dienen, beispielsweise für Unterschriften oder kleine Freihandzeichnungen. Das Tool Fingerpaint für den Linux-Desktop vereinfacht die Eingabe dabei, denn es ist auf Touchpads spezialisiert.

Fingerpaint (*https://github.com/Wazzaps/fingerpaint*) ist ein Python-Tool, das per Kommandozeile gestartet wird und dann eine funktionale grafische Oberfläche anzeigt. Erfreulicherweise ist das Tool fertig für den Python-3-Paketmanager abgepackt und in den verbreiteten Linux-Distributionen im Handumdrehen installiert. Es funktioniert derzeit nur in X11/Xorg, nicht unter Wayland. In Debian/Ubuntu installiert zunächst der Befehl

```
sudo apt install python3-pip xinput python3-pip python3-tk
```

die verlangten Voraussetzungen. Anschließend geht es ohne „sudo“ weiter, denn Fingerpaint wird nur für den angemeldeten Benutzer installiert:

```
pip3 install fingerpaint
```

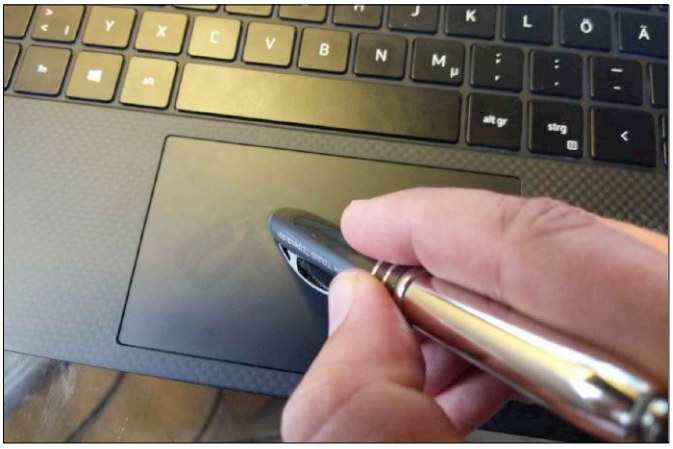
Damit ist das Programm einsatzbereit, verlangt aber einen manuellen Aufruf mit Kommandozeilenparametern, die zumindest den resultierenden Dateinamen im Voraus angeben. Im Terminal ruft die Eingabe

```
~/.local/bin/fingerpaint -o unterschrift.png
```

Fingerpaint auf. Beim ersten Aufruf verlangt das Tool einmalig Zugriff auf das Touchpad als Eingabemedium und fragt dazu das sudo-Passwort ab. Bei einem zweiten Aufruf mit vorangehender Befehlszeile startet es ein grafisches Eingabefenster, das jetzt die Eingaben des Touchpads aufzeichnet. Der Name der dann geschriebenen PNG-Datei lautet in diesem Beispiel „unterschrift.png“. Sollte das Eingabefenster zu klein sein, weil das Touchpad auf neuen Notebooks eine hohe DPI-Auflösung hat, so hilft der Parameter „--width 1200“ weiter, der die Breite des Fensters auf 1200 Pixel vergrößert. Die Höhe wird automatisch proportional ermittelt. **-dw**



Malen mit dem Touchpad: Das Python-Programm Fingerpaint ist auf die Eingabe per Touchpad von Notebooks spezialisiert. Für kleine Illustrationen kann das die Anschaffung eines Zeichentabletts ersparen.



Bitte hier unterschreiben: Fingerpaint eignet sich gut zum Digitalisieren von Unterschriften. Für eine ruhige Hand sind Stifte/Kugelschreiber mit einer induktiven Spitze optimal.

Touchpad: Ein- und ausschalten

Auf kompakten Notebooks kollidiert eine flüchtige Berührung des Touchpads mit dem Schreibfluss. Denn es passiert regelmäßig, dass der Mauszeiger nach einer leichten Berührung des Touchpads an eine andere Textstelle springt.

Besonders lästig sind dabei sehr sensible Touchpads, die schon bei dem Hauch einer Berührung den Mauszeiger wild springen lassen. Je nach Linux-Distribution und Desktop gibt es aber Mittel, ein sensibles Touchpad in den Griff zu bekommen und es bei Bedarf einfach abzuschalten. In den letzten Jahren gab es für Unity sowie Gnome immer wieder Lösungen, die das Touchpad bei Bedarf als Gnome-Erweiterung beziehungsweise Unity-Indicator-App abschalteten. Die meisten davon werden nicht mehr weiterentwickelt, zumal sich die Desktops alle von den Indikator-Apps verabschiedet haben – vorerst zumindest.

Nach unseren Tests funktionieren in den Gnome-Versionen von Ubuntu 20.04 und 20.10 keine der Touchpad-erweiterungen von *https://extensions.gnome.org*. Generell schaltet Gnome aber, wie auch KDE Plasma, das Touchpad temporär ab, wenn Tastatureingaben erfolgen. Um das Touchpad ganz abzuschalten, wenn etwa

TOUCHPAD.SH

```
#!/bin/sh
TP="SynPS/2 Synaptics TouchPad" # Name des Touchpads
if xinput --list "$TP" | grep -q "This device is disabled"; then
xinput --enable "$TP"
else
xinput --disable "$TP"
fi
```

eine Maus am Notebook hängt, kann unter Xorg eine Selbstbau-Lösung dienen.
Zuerst gilt es, den Gerätenamen des Touchpads herauszufinden. Das erledigt das Kommando

```
xinput --list
```

im Terminal, das dort eine Liste aller verfügbaren Eingabegeräte anzeigt. In vielen Fällen lautet der Name des Touchpads „SynPS/2 Synaptics TouchPad“. Der nächste Schritt ist, das Script aus dem Kasten „Touchpad.sh“ (Seite 133) in einer Datei im Ordner „~/.local/bin/“ anzulegen. Die Definition

```
TP="SynPS/2 Synaptics TouchPad"
```

müssen Sie dort gegen den tatsächlichen Namen des Touchpads, den Sie eben über

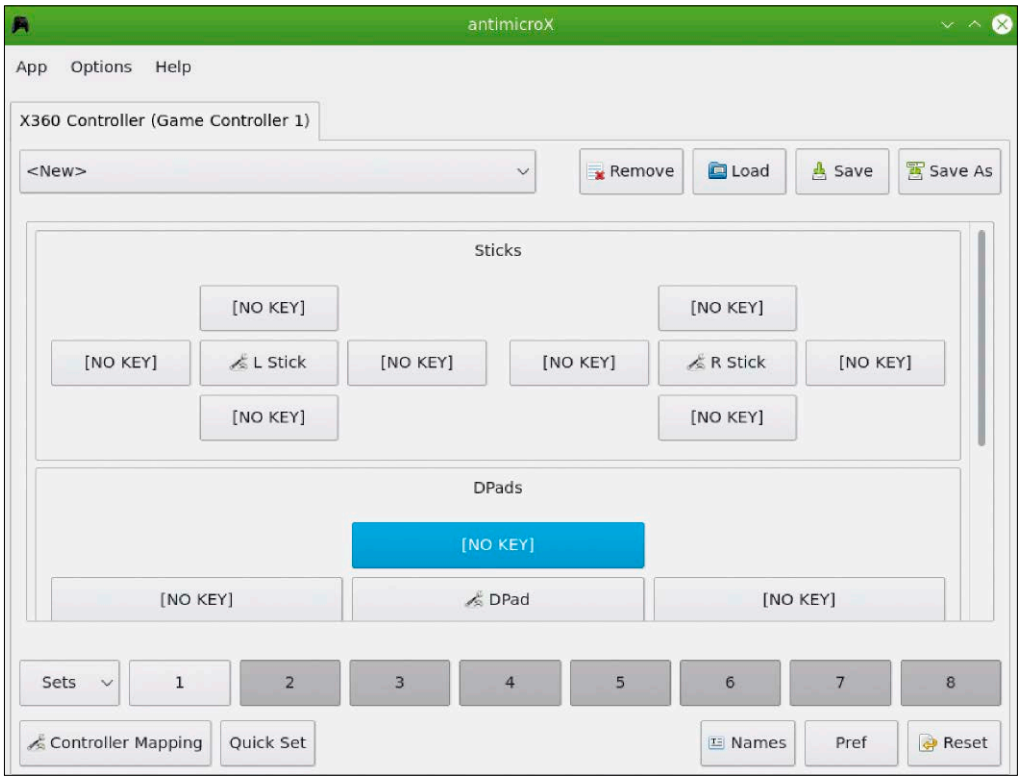
```
xinput --list
```

ermittelt haben austauschen. Anschließend gehen Sie in den Einstellungen der verwendeten Desktopumgebung zu den Tastenkombinationen. Die Einstellungen zu selbst definierten Tastenkombinationen finden sich in Gnome beispielsweise unter „Einstellungen → Tastaturkürzel“ oder in KDE unter „Systemeinstellungen → Arbeitsbereich → Kurzbefehle → Eigene Kurzbefehle“. Generell liefern die meisten Arbeitsumgebungen ein Menü zur Definition eigener Tastenkombis. Bei der Erstellung der Tastenkombination trägt man in das Feld „Befehl“ den Aufruf

```
bash /home/[user]/.local/bin/Touchpad.sh
```

ein, wobei der Platzhalter „[user]“ für den Benutzernamen steht, in dessen Home-Verzeichnis das Script zuvor angelegt wurde. Darunter vergibt man eine griffige Tasteneingabe wie Windows-T. Die von Ihnen vergebene Tastenkombination startet das Script und dieses schaltet das Touchpad je nach aktuellem Zustand aus oder ein. **-dw**

Gamepad: Knöpfe statt Tastatur verwenden



Optimale Bedingungen für Spiele: Antimicrox erlaubt die Konfiguration eines Gamepads statt Eingaben mit Tastatur oder Maus. Es unterstützt mehrere Profile und läuft dann im Hintergrund.

Nicht alle Spiele oder Emulatoren für Retrogames erlauben die Konfiguration und Nutzung eines Gamepads, obwohl dies meistens den besten Spielgenuss verspräche. Einige Spiele lassen nur Tastatureingaben zur Steuerung zu. Mit etwas Unterstützung durch ein Extratool braucht niemand auf die Steuerung per Gamepad zu verzichten, auch wenn das Spiel oder der Emulator das unter Linux nicht unterstützt. Das Programm Antimicrox erlaubt die Zuordnung von Tasten auf die Knöpfe oder Richtungsschalter von Gamepads und wertet damit viele Spiele erheblich auf. Antimicrox ist der Nachfolger des Tools Antimicro, das aber keine weitere Entwicklung und Unterstützung für aktuelle Gamepads mehr sieht. Erfreulich ist zudem, dass es in Ubuntu, Debian und Co. für die x86-Architektur über ein vorgefertigtes DEB-Paket der Entwicklerin mit wenig Aufwand installiert ist: Die aktuelle Version 3.3 steht auf Github unter *https://github.com/AntiMicroX/antimicrox/releases*bereit und ist in Debian sowie Ubuntu mit

```
sudo apt install ./antimicroX-3.0.0-Linux.deb
```

im Terminal aus der DEB-Datei samt Abhängigkeiten flott installiert. Auch Fedora sowie Arch Linux bieten das Tool über ihre Paketmanager an. Auf dem Raspberry Pi läuft das Programm nicht, denn es wurde noch nicht auf ARM portiert.
Nach dem Aufruf des englischsprachigen Tools bietet das Hauptfenster alle angeschlossenen Gamepads zur Auswahl. Antimicrox unterstützt dabei auch Xbox-Controller mit USB-Adapter. Ein Klick auf die erkannten, angezeigten Schaltflächen des Gamepads erlaubt deren Belegung mit Tastatur- und auch Mauseingaben. Für die Tastatur zeigt Antimicrox dazu eine Schautafel der möglichen Tasten an. Danach muss die vorgenommene Belegung als Profil abgespeichert werden, damit das Gamepad je nach Spiel in der optimalen Konfiguration zum schnellen Abruf später wieder zur Verfügung steht. Damit die neue Belegung aktiv ist, muss Antimicrox im Hintergrund laufen. Dafür gibt es den Menüpunkt „App → Hide“. **-dw**

Netzwerktipps für zu Hause und kleine Unternehmen

Sie finden hier viele WLAN-Tipps, die Probleme mit der drahtlosen Verbindung beseitigen sollen. Aber auch zu kabelgebundenen Geräten gibt es Tricks, etwa für eine „Wake on LAN“-Konfiguration.

WLAN: 5 GHz oder 2,4 GHz vorgeben

Viele Access Points und Router funken auf den Frequenzspektren um 2,4 GHz und 5 GHz gleichzeitig, die besseren Modelle sogar mit zwei separaten Funkmodulen. Wenn für beide Frequenzbereiche des WLANs dieselbe SSID (Netzwerkname) angegeben ist, dann bleibt es den Clients überlassen, sich über die eine oder andere Frequenz zu verbinden. Die Wahl des optimalen Frequenzbandes oder auch ein automatischer Wechsel ohne Verbindungsabbruch, genannt „Band-Steering“, klappt aber nicht immer. Einige WLAN-Chips können dann keine dauerhaft stabile Verbindung halten oder verbinden sich zum meist langsameren, aber stabileren 2,4-GHz-WLAN.

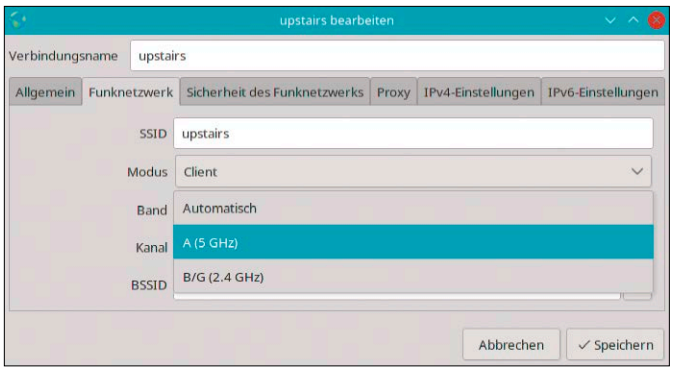
Es ist generell für ältere Geräte im WLAN nicht die beste Konfiguration, dieselbe SSID für beide Frequenzbänder zu vergeben. Wir stellten fest, dass etliche günstige Android-Tablets damit nicht gut klarkommen und oft die Verbindung verlieren. Nun hat man nicht immer die Kontrolle und Administration über den Access Point oder Router. Auf einem Linux-Notebook, das offenbar aufgrund der Hardwarevoraussetzungen ebenfalls Probleme in Dual-Funknetzwerken bekommt, lässt sich aber im Network-Manager nachhelfen, der sich bei Linux-Desktops um die Netzwerkverbindungen kümmert: Es ist möglich, ein Frequenzband vorzugeben.

Wie viele Optionen und Parameter des Network-Managers die unterschiedlichen Desktopumgebungen von Linux-Systemen in ihrer grafischen Oberfläche abbilden, bleibt immer den Entwicklern überlassen. So gibt es durchaus Unterschiede. Während Cinnamon in Linux Mint 20.x in den Netzwerkeinstellungen bei WLANs unter „Funknetzwerk → Band“ eine Auswahl von verfügbaren Frequenzen zeigt, ist dies bei Gnome, KDE Plasma, XFCE und anderen nicht der Fall.

Dies ist aber kein Hindernis, denn die Parameter für Netzwerkverbindungen lassen sich auch direkt im separaten Konfigurationsprogramm des Network-Managers vorgeben. Dazu gibt man in einem Terminal dieses Kommando

```
nm-connection-editor
```

ein, wobei das Programm in Fedora und Arch Linux sowie Manjaro zuvor über das gleichnamige Paket installiert werden muss. In Debian/Ubuntu ist es im bereits vorinstallierten Network-Manager enthalten. Das Konfigurationsprogramm zeigt alle Netzwerkverbindungen sowie unter „Funknetzwerk“ die bekannten SSIDs an. Nach dem Markieren einer SSID und einem Klick auf das Einstellungssymbol öffnet sich ein detaillierter Dialog, in welchem das Feld „Band“ die Auswahl eines Frequenzbereichs erlaubt. **-dw**



Gezielt ein Frequenzband im nm-connection-editor für ein WLAN vorgeben: Mit „Band-Steering“ und zwei Frequenzbändern auf einer SSID kommen nicht alle Netzwerkchips gut klar.

WLAN: USB-Sticks als Access Point

Mit einem zusätzlichen WLAN-USB-Stick kann ein Notebook als eigener Hotspot oder als Access Point für ein eigenes Netzwerk dienen. Mit aktuellem KDE Plasma oder Gnome ist der Hotspot mit wenigen Klicks im Network-Manager konfiguriert. Die Schwierigkeit ist, einen WLAN-Stick zu finden, der den AP-Modus problemlos beherrscht und vom Linux-Kernel unterstützt wird.

Ein mobiler Hotspot ist natürlich auch mit einem Smartphone schnell eingerichtet. Jedoch kann das Smartphone nicht gleichzeitig im WLAN sein und als Access Point dienen – ein Linux-Notebook mit einer zweiten Drahtlosverbindung per WLAN-USB-Stick hingegen schon. Nützlich sind mobile Hotspots auch dort, wo mehrere Geräte untereinander im Netzwerk kommunizieren sollen. Denn als Gast in fremden Funknetzwerken sollte man sich nicht darauf verlassen, dass es dort möglich ist, zwischen zwei Clients direkt eine Netzwerkverbindung aufzubauen. Viele Router und Access Points verwenden für Gäste-WLANs die „Client Isolation“. Dies bedeutet, dass sich Netzwerkteilnehmer



Klobig und mit hoher Sendeleistung: Der WLAN-Stick CSL 300 MBit mit Ralink-Chip hat sich bestens im Access-Point-Modus bewährt und liefert über 802.11n bis zu 3 MB pro Sekunde.

aus Sicherheitsgründen nicht miteinander verbinden können. Wir hatten eine Auswahl mehrerer erworbener WLAN-USB-Sticks unter Linux als Access Point im Langzeittest und können für diesen Einsatzzweck zwei Empfehlungen geben.

Solide Verbindung bei 2,4 GHz (802.11n): Den einfachsten Weg zum Access Point bietet der günstige, etwas ältere WLAN-Stick CSL 300 MBit (*https://amzn.to/3gNB6BY*, ca. 17 Euro) mit Linux-freundlichem Ralink-Chipsatz vom Typ RT5572. Es sollten auch Sticks anderer Hersteller mit genau diesem Chipsatz funktionieren. Ein Treibermodul dafür findet sich in aktuellen Linux-Kerneln ab Version 4. Die Reichweite ist im 2,4-GHz-Band gut und die Verbindung solide, solange in der Nähe nicht schon Dutzende andere WLANs aktiv sind. Die Verbindungsgeschwindigkeit schwankt stark, je nach Entfernung und störenden Einflüssen wie Wände und Möbel.

Hohe Geschwindigkeit bei 5 GHz (802.11ac): Wenn es um Geschwindigkeit geht und man dafür auch etwas Konfigurationsmühe in Kauf nimmt, dann ist der WLAN-USB-Stick Maxesla USB WiFi Adapter 1200Mbps (*https://amzn.to/3nvG4pG*, ca. 16 Euro) für Linux geeignet. Dieses Gerät unterstützt zwei Bänder zu 2,4 sowie 5 GHz und den WLAN-Standard 802.11ac. Aktuell unterstützt aber kein Linux-Kernel den verwendeten WLAN-Chip direkt (Stand November 2021). Es ist daher notwendig, ein Treibermodul für den Realtek-Chip 8812AU aus dem Quellcode von *https://github.com/RinCat/RTL88x2BU-Linux-Driver* selbst zu kompilieren. Diese Aktion muss bei späteren Kernel-Aktualisierungen wiederholt werden. Dazu eine Kurzanleitung für Debian, Ubuntu und dessen Derivate:

1. Das Kommando

```
sudo apt install git
  build-essential linux-
  headers-$(uname -r)
```

installiert zunächst alle benötigten Pakete und die passenden Kernel-Header-Dateien in der richtigen Version.

2. Mit dem Befehl

```
git clone https://github.
  com/RinCat/RTL88x2BU-
  Linux-Driver.git
```

holt man sich den Treiber-Quellcode ins Unterverzeichnis „RTL88x2BU-Linux-Driver“.

3. Dort bauen die drei Befehle

```
make clean
make -j 2
sudo make install install
```

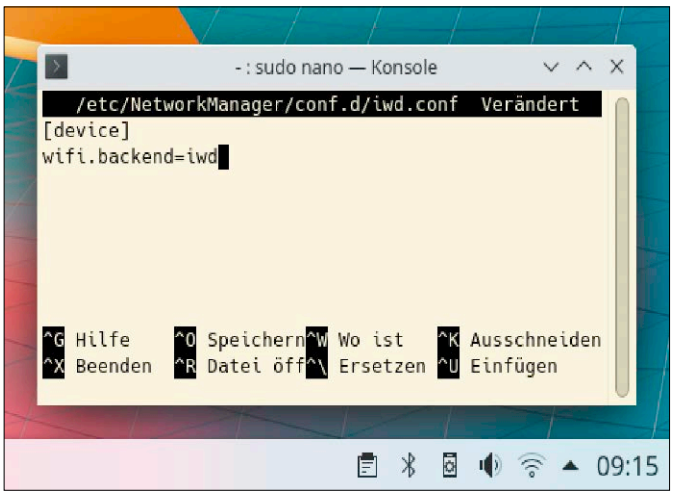
das Treibermodul, jene Aktion, die nach jedem Kernel-Update nötig ist.

Nur einmalig ist hingegen der Befehl

```
sudo modprobe 88x2bu
```

erforderlich, der das Modul lädt, um neu eingesteckte Sticks automatisch zu erkennen. **-dw**

Network-Manager: Schneller mit IWD



Turbo für den Network-Manager: IWD ist eine Entwicklung von Intel und seit 2019 stabil. Es ersetzt den langsamen WPA_Supplicant unter Linux zur WLAN-Authentifizierung.

Unter Linux kümmert sich die Softwarekomponente WPA_Supplicant beim Aufbau von Drahtlosverbindungen um den Schlüsselaustausch per WPA/WPA2/WPA3. Diese Software ist als Bestandteil des Network-Managers in die Jahre gekommen und beim Verbindungsaufbau sehr langsam. Intel hat deshalb schon länger den Inet Wireless Dämon (IWD) als moderne Alternative entwickelt.

Aktuell hat noch keine der großen Linux-Distributionen IWD per Standard aktiviert. Für Ubuntu 20.04 LTS hatte Canonical IWD aber schon zu Langzeittests herangezogen. Die Komponente liegt ab dieser Ubuntu-Version in den Standard-Paketquellen. Der Lohn der überschaubaren Mühe sind blitzschnell aktivierte WLAN-Verbindungen, auch nach dem Erwachen des Systems aus dem Ruhezustand.

So gelingt die Einrichtung: Im Terminal installiert das Kommando

```
sudo apt install iwd
```

die Software-Komponente für den Network-Manager. Dieser muss jetzt noch zur Verwendung des IWD konfiguriert werden. Dazu öffnet der Befehl

```
sudo nano /etc/
  NetworkManager/conf.d/
  iwd.conf
```

die leere Konfigurationsdatei. Dort genügen die folgenden zwei Zeilen:

```
[device]
wifi.backend=iwd
```

Danach deaktivieren Sie mit

```
sudo systemctl mask wpa_
  supplicant
```

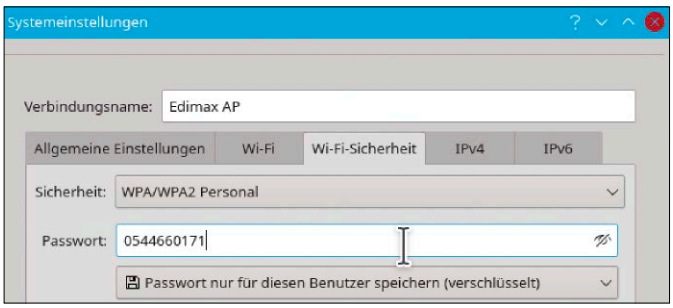
den WPA_Supplicant und starten das Systems neu. Ab sofort nutzt der Network-Manager IWD. Auch Hotspots funktionieren mit dieser Komponente.

Rückgängig: Gibt es wider Erwarten mit IWD in Verbindung mit exotischen WLAN-Chips Probleme, so ist der alte WPA_Supplicant auch schnell wieder aktiviert. Dazu löscht man die Datei „/etc/NetworkManager/conf.d/iwd.conf“ und setzt mit

```
sudo systemctl unmask wpa_
  supplicant
```

den vorherigen Dienst wieder in Gang. Nach einem Reboot ist wieder alles beim Alten. **-dw**

WLAN: Passwort im Klartext zeigen



Demaskiert: Gnome und KDE Plasma bieten mittlerweile eine Funktion in der grafischen Oberfläche des Network-Managers, um Passwörter im Klartext zu zeigen.

Auf einem Linux-System sind WLAN-Verbindungsdaten eingerichtet. Um das Zugangskennwort auf anderen Notebooks oder Smartphones zu verwenden, möchten Sie sich das Kennwort anzeigen lassen. Doch das ist, zumindest im Klartext, nicht überall vorgesehen.

Der Network-Manager in Gnome und KDE Plasma maskiert die gespeicherten WLAN-Verbindungspasswörter durch Platzhalterzeichen. Bei diesen Oberflächen ist das Tool aber dazu zu überreden, diese auch im Klartext zu zeigen. In Gnome dient dazu in den Netzwerkeinstellungen das Zahnradsymbol und dann im Reiter „Sicherheit" die Klickbox „Passwort zeigen". In analoger Weise serviert KDE Plasma das Passwort in den Systemeinstellungen über „Verbindungen" und dann für einen WLAN-Eintrag mit „Wi-Fi-Sicherheit" durch einen Mausklick auf das Augen-Symbol.

Nun gibt es aber weitere Desktopumgebungen wie XFCE und LXDE und LXQT, die sich diesen Service sparen.

Bei diesen Desktops hilft der Aufruf

```
nmcli -s -g
  802-11-wireless-
  security.psk connection
  show "[WLAN-SSID]"
```

im Terminal, wobei der Platzhalter „[WLAN-SSID]" für den Namen der Verbindung in Anführungszeichen steht. Und auch zur Übertragung von umständlich langen Passwörtern auf Smartphones gibt es eine bequeme Abkürzung: Das Kommando

```
nmcli device wifi show-
  password
```

zeigt nicht nur zur gerade aktiven WLAN-Verbindung das Passwort an, sondern generiert im Terminal auch noch einen QR-Code zum Abfotografieren mit dem Smartphone, um alle Einstellungen ohne lästiges Eintippen zu übernehmen. **-dw**



QR-Code zur einfachen Übertragung erzeugen: Der Network-Manager kann im Terminal über diesen Befehl das Passwort und die WLAN-Details zum Scannen für Smartphones ausgeben.

Netzwerkkabel: Gut sortiert mit Kabelbindern

Mit der Ordnung ist es im Heimnetzwerk hinter dem Router oder Switch meist schon vorbei: DSL- und Netzwerkkabel bilden gerne unübersichtliche Kabelwülste, die keine Zuordnung zum passenden Endgerät ermöglichen.

Eine günstige und unkomplizierte Lösung sind spiralförmige Kabelhüllen, die mehrere einzelne Kabel sauber zu einem Strang zusammenfassen. Der Nachteil ist, dass die Kabel sich dann nicht mehr flach nebeneinander verlegen lassen.

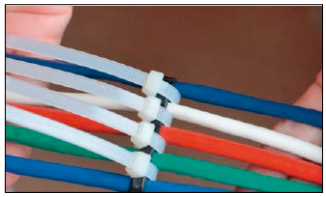
Eine mit Kabelbindern improvisierte Do-it-yourself-Lösung ordnet Kabel nebeneinander flach an, hält die einzelnen Stränge voneinander fern und hilft beim sauberen Verlegen. Zudem finden sich geeignete Kabelbinder auf die Schnelle auch in weniger gut sortierenden Werkzeugkoffern.

Benötigt wird ein robuster, nicht zu kleiner Kabelbinder als Träger der Kabel, der rechtwinklig zum Kabelstrang steht. Dazwischen werden die Einzelkabel flach und mit kleinen Abständen nebeneinander angeordnet.

In jeden Zwischenraum kommt nun jeweils ein weiterer Kabelbinder, der als Abstandshalter dient und den gesamten Aufbau stabilisiert und fest zusammenhält. **-dw**



Netzwerkkabel aufgereiht: Dieses Geflecht aus Kabelbindern dient dazu, mehrere Kabel nebeneinander zu fixieren und dann flach an der Wand oder unter Teppichen zu verlegen.

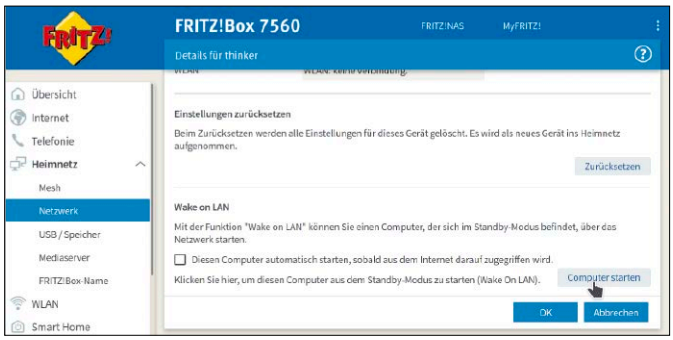


Zugezogen: Schritt zwei ist die feste Verbindung durch einen Zug an jedem der Kabelbinder. Das Geflecht ist erstaunlich stabil. Überstehende Laschen lassen sich abschneiden.

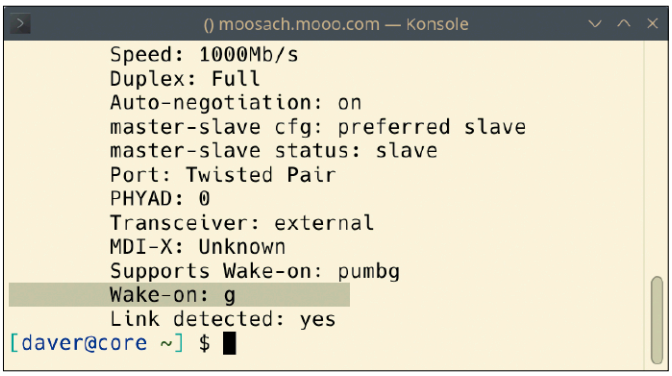
Wake on LAN: Rechner einschalten

In vielen Heimnetzszenarien brauchen Linux-Server nicht ununterbrochen zu laufen. Mit der Funktion „Wake on LAN" (WOL) vieler Netzwerkkarten und Hauptplatinen kann ein Netzwerkpaket ein ausgeschaltetes System, dessen Netzteil an der Steckdose hängt, aus der Ferne hochfahren. Linux macht es einem dabei einfacher als andere Betriebssysteme, die Fähigkeiten und den Status der Netzwerkkarte zu ermitteln und WOL einzuschalten. Bei diesem Zusammenspiel von Hardware und Software ist dennoch systematisches Vorgehen gefragt.

Wake on LAN ist immer dann von Nutzen, wenn ein Rechner im Netzwerk nur von Zeit zu Zeit benötigt wird und ansonsten abgeschaltet sein kann, um Strom zu sparen. Die Aufgabe des Einschaltens übernimmt dabei der Ethernet-Port oder die Netzwerkkarte. Diese muss WOL unterstützen und auf ein „Magic Packet" reagieren, das ein anderer Netzwerkteilnehmer oder eine Fritzbox an die Hardwareadresse (MAC-Adres-



Auch Fritz kann es: Gibt es im LAN keinen anderen Linux-Rechner, so gelingt das Einschalten eines Systems per WOL in der Fritzbox über die Liste unter „Heimnetz → Netzwerk“.



Fähigkeiten des Netzwerkchips oder der Ethernet-Karte: Das Programm ethtool listet die Eigenschaften auf. Das „g“ nach „Wake-on“ zeigt, dass WOL aktiv ist.

se) dieser Netzwerkschnittstelle senden kann.

1. Hardwareseitige Einstellungen: Damit WOL überhaupt funktioniert, muss diese Funktion im Bios beziehungsweise der Firmware des Rechners aktiviert sein – für den internen Ethernet-Port oder für eine Netzwerkkarte auf einem PCI-E-Slot. In den Menüs von Firmware und Bios ist der passende Punkt gar nicht so einfach zu finden. Bei Hauptplatinen von Asus heißt die entsprechende Option beispielsweise „Wake on PCIE“, betrifft aber auch den internen Ethernet-Port.

2. Netzwerkkarte prüfen: Von außen ist kein Rätselraten nötig, ob in Bios/Firmware die korrekte Einstellung getroffen wurde, denn im laufenden Linux-System kann das Kommandozeilenwerkzeug ethtool ganz konkret analysieren, ob WOL auf der gewünschten Netzwerkschnittstelle funktioniert. In Debian/Ubuntu muss das Paket dafür meist erst noch nachinstalliert werden, was mit dem Befehl

```
sudo apt install ethtool
```

schnell erledigt ist. Dann überprüft folgende Eingabe beispielsweise die Ethernet-Schnittstelle „enp1s0“:

```
sudo ethtool enp1s0
```

Soll der Befehl eine andere Schnittstelle überprüfen, so listet das Kommando „ip l“ alle Netzwerkschnittstellen auf, wobei der Bezeichner von Ethernet-Ports immer mit „enp“ beginnt. In der Ausgabe von ethtool erscheint nahezu am Ende die Zeile „Wake-on“ und dahinter der gegenwärtige Status zu Wake on LAN. Ein „d“ ist hier die übliche Voreinstellung und steht für „disabled“ – also für abgeschaltet. Hier muss der Parameter „g“ als Wert erscheinen, damit WOL seitens der Netzwerkstelle den Computer einschalten kann. Fehlt diese Zeile komplett, so unterstützt der Netzwerkchip oder dessen Treiber kein Wake on LAN.

3. WOL aktivieren: Um den benötigten Parameter für „Wake-on“ zunächst temporär, also zwischen Neustarts, zu aktivieren und zu testen, dient auch wieder das Programm ethtool. Mit dem Befehl

```
sudo ethtool enp1s0 wol g
```

ist WOL bis zum nächsten Systemneustart eingeschaltet.

4. MAC-Adresse ermitteln: Es empfiehlt sich, jetzt auch schon für den ersten Test im nächsten Punkt die dauerhafte MAC-Adresse (Hardwareadresse) der Netzwerkschnittelle zu notieren, die wieder das Kommando *ip l* anzeigt. Eine MAC-Adresse besteht aus sechs Paaren von hexadezimalen Werten mit zwei Stellen, jeweils durch einen Doppelpunkt getrennt. In der Befehlsausgabe ist diese Zeichenkette unterhalb der jeweiligen Schnittstelle in der Zeile „link/ether“ angegeben und der erste Wert in dieser Zeile. Eine andere Möglichkeit, unter Linux die MAC-Adresse eines anderen Rechners im LAN anzuzeigen, ist das Tool arp, das als Bestandteil der net-tools in vielen Linux-Distributionen vorinstalliert ist. Das Kommando

```
sudo arp -a [IP/Host]
```

zeigt im Terminal die Hardwareadresse für die angegebene IP-Adresse oder den Hostnamen an.

5. WOL testen: Wird der Zielrechner jetzt abgeschaltet, so bleibt der WOL-Parameter bis zum Systemstart erhalten. Auf einem anderen Linux-System im gleichen Netzwerk kann nun ein gesendetes Wake-on-LAN-Paket zum ausgeschalteten Zielrechner testen, ob sich dieser aufwecken lässt. Dazu ist das Kommandozeilentool wakeonlan nötig, das in Debian/Ubuntu schnell aus den Standard-Pakequellen installiert ist:

```
sudo apt install wakeonlan
```

Jetzt kann der Test erfolgen. Der Befehl

```
wakeonlan [MAC]
```

sendet an die angegebene hexadezimale MAC-Adresse das Signal zum Aufwecken oder Einschalten des Computers.

6. WOL permanent aktivieren: War der Test im vorherigen Schritt erfolgreich, so kann es jetzt daran gehen, den WOL-Parameter auf dem Zielsystem permanent zu setzen. Dazu kommt nun Systemd zum Einsatz – über eine eigens erstellte Servicedatei „/etc/systemd/system/wol@.service“. Dieser Weg hat sich bei Tests als die zuverlässigste Methode erwiesen. Die angelegte Datei, die beispielsweise mit dem Kommando

```
sudo nano /etc/systemd/
```

SYSTEMD: WAKE ON LAN AKTIVIEREN

```
[Unit]
Description=Wake-On-LAN aktivieren
Requires=network.target
After=network.target

[Service]
Type=oneshot
ExecStart = /sbin/ethtool --change enp1s0 wol g

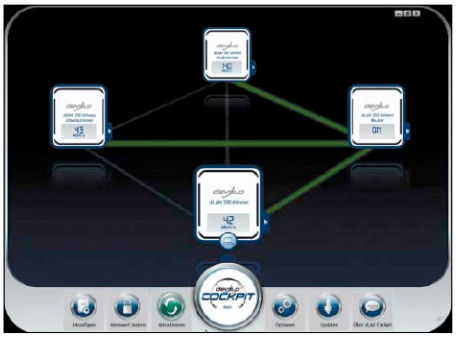
[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

`system/wol.service`
angelegt wird, bekommt als Inhalt die Zeilen aus dem Kasten „Systemd: Wake-on-LAN aktivieren“ (siehe vorherige Seite), in welchem lediglich noch der tatsächliche Bezeichner der Netzwerkkarte einzutragen ist, im Beispiel „enp1s0“.

Anschließend aktivieren diese beiden Befehle

```
sudo systemctl daemon-reload
sudo systemctl enable wol.service
```

den erstellten Systemd-Dienst dauerhaft. **-dw**



Devolo-Geräte in der Übersicht: Cockpit ist das Programm zur Verwaltung und Einstellung von dLAN-Powerline-Adaptern. Neuere Magic-Adapter haben dafür eine eigene Browseroberfläche.

DSL und Powerline: Störungen reduzieren

Wer den DSL-Anschluss (VDSL2) über den Router und einem Powerline-Netzwerk im Haus verteilt, erlebt unter bestimmten Umständen häufige Verbindungsabbrüche. Denn die Frequenzbereiche, die VDSL2 mit Download-Raten ab 50 MBit/Sekunde und Powerline-Adapter nutzen, überlagern sich zum Teil. Liegen das Telefonkabel für VDSL2 und Stromleitungen für die Powerline-Übertragung zu eng zusammen, kommt es zu Störungen.

Der Hardwarehersteller Devolo hat das Problem inzwischen bei seinen Geräten identifiziert und eine Anleitung zu den verschiedenen Generationen von Powerline-Adaptern veröffentlicht (*www.devolo.de/ratgeber/vdsl-dim*). Die Vorgehensweisen unterscheiden sich bei den neuen Devolo-Geräten der Produktreihe Magic und den älteren Modellen der Serie dLAN. Außerdem verlangen die Problembehebungen den Einsatz der Konfigurationssoftware „Devolo Cockpit“ auf einem Rechner im Powerline-Netzwerk, um die nötigen Einstellungen vorzunehmen. Für Linux-Anwender bringt dieser Punkt noch seine eigenen Herausforderungen.

1. Devolo Cockpit installieren: Dieses Konfigurationstool kann Einstellungen an Powerline-Adaptern vornehmen oder Firmware aktualisieren. Es liegt unter *www.devolo.de/support/downloads/download/devolo-magic-2-lan* als Installationspaket zum Download vor (36 MB) und ist für Ubuntu ab Version 18.04 gemacht. Die Installation gelingt nach dem Herunterladen mit diesen beiden Kommandos.

```
chmod +x devolo-cockpit-v5-1-6-2-linux.run
sudo ./devolo-cockpit-v5-1-6-2-linux.run
```

Wenn auf den verfügbaren Linux-Rechnern kein Ubuntu läuft und auch kein Apple- oder Windows-PC verfügbar ist, dann hilft ein Ubuntu in der virtuellen Maschine weiter. Wichtig ist dabei aber, dass der Netzwerkmodus auf „Bridging“ beziehungsweise „Bridged networking“ oder „Netzwerkbrücke“ (Oracle Virtualbox) geschaltet ist. Denn nur dann sieht das laufende Devolo Cockpit in der VM die Devolo-Geräte im Netzwerk. Die neuen Magic-Geräte von Devolo lassen sich auch mit der Android- App „Home Network“ (*https://play.google.com/store/apps/details?id=com.devolo.dlan2*) konfigurieren, denn sie verfügen über eine eingebaute Weboberfläche.

2. Devolo Magic: Arbeiten im Netzwerk Powerline-Adapter der Magic-Reihe, kann ein einfaches Firmwareupdate die Störungen von VDSL2 beseitigen. Diese Funktion nennt Devolo „VDSL Performer“. Hierbei tauschen Powerline-Adapter und Router Informationen zum VDSL-Profil aus, das festlegt, in welchen Frequenzbereichen die Datenübertragung für den Internetdownload beziehungsweise -upload stattfindet. So kann jeder Powerline-Adapter in kritischen Frequenzbereichen seine Sendeleistung anpassen, damit keine Störungen mehr auftreten. Einige Stunden später überprüfen die Adapter selbständig, ob diese Einstellungen für problemloses Nebeneinander von Powerline und VDSL2 sorgen, und justieren gegebenenfalls nach. Ab Werk holen sich die Magic-Adapter von Devolo automatisch eine aktuelle Firmware. Ob dies aktiviert ist, zeigt auf der Weboberfläche des Adapters der Punkt „System → Firmware-Aktualisierung“.

3. Router überprüfen: Der Austausch der Informationen zwischen Magic-Adapter und Router erfolgt über den Standard TR-064, der im Routermenü aktiviert sein muss. Darüber hinaus funktioniert der VDSL-Performer derzeit lediglich mit bestimmten Routermodellen, nämlich Fritzbox 7430, 7490, 7530 und 7590 (ab Fritz-OS 7.20) sowie Telekom Speedport Smart 3.

Ob TR-064 in der Fritzbox erlaubt ist, verrät auf der Administrationsoberfläche das Menü „Heimnetz → Netzwerk → Netzwerkeinstellungen“. Hier muss unter „Heimnetzfreigaben“ die Option „Zugriff für Anwendungen zulassen“ markiert sein. Ab jetzt können die Magic-Adapter mit dem Router kommunizieren.

4. Alte dLAN-Adapter: Auch bei diesen Powerline-Adaptern gibt es Optimierungsmöglichkeiten, die allerdings über das Devolo Cockpit eine manuelle Feinabstimmung an den Adaptern verlangen. Um das gesamte Powerline-Netzwerk optimal einzustellen, müssen Einstellungen bei jedem einzelnen Adapter durchgeführt werden. Eine Info aus dem VDSL2-Router ist ebenfalls nötig: Für die korrekte Abstimmung ist es erforderlich, das verwendete DSL-Profil in Erfahrung zu bringen. Die AVM Fritzbox zeigt es Unter „Internet → DSL-Informationen → DSL“ in der Zeile „Profil“ an.

In der Cockpit-Übersicht öffnet ein Klick auf die graue Lasche rechts unten am Adaptersymbol ein Menü, in welchem das obere Zahnradsymbol die Adapteroptionen aufruft. Dort geht man auf „Einstellungen für das PLC-Gerät → VDSL“ und wählt das vorher ermittelte VDSL2-Profil des Routers aus („17a“ oder „35b“) und klickt auf „Ok“. Die weitere angezeigte Option „SISO Modus“ ist bei anhaltenden Störungen auf jeden Fall nützlich. Sie begrenzt allerdings die mögliche Übertragungsrate im Powerline-Netzwerk erheblich.

Übrigens: Die dLAN-Adapter 500 und 550 arbeiten ausschließlich im SISO-Modus, also gibt es für sie diesen Modus im Devolo Cockpit nicht. **-dw**

Hardwaretipps für Akkus, PC, Uefi, Bluetooth, Raspberry Pi und mehr

Sie erfahren hier, wie Sie alte USB-Drucker ins Netzwerk bringen, die Leistung von Netzteilen ausmessen, hochauflösende Videos mit dem Raspberry Pi abspielen und vieles mehr.

Nach Ruhezustand: Bluetooth macht blau

Auf einigen Laptops kommt es vor, dass Bluetooth nach dem Aufwachen aus dem Stand-by oder dem Ruhezustand nicht mehr funktioniert. Erst ein kompletter Neustart behebt das Problem. Betroffen sind Chipsätze verschiedener Hersteller und als Verursacher wurde ein Bug im Linux-Kernel ausgemacht.

Ab Kernel 5.7 ist das Problem des tief schlafenden Bluetooth-Moduls behoben, der – nach der Aktivität auf Bugtrackern zu urteilen – ziemlich viele Anwender betrifft. Bei Ubuntu würde also ein Upgrade auf Version 20.10 helfen, das mit Kernel 5.8 arbeitet. Auch Ubuntu 20.04.2, das voraussichtlich Mitte Februar 2021 erscheinen wird, hat dann diesen neueren Kernel im Gepäck.

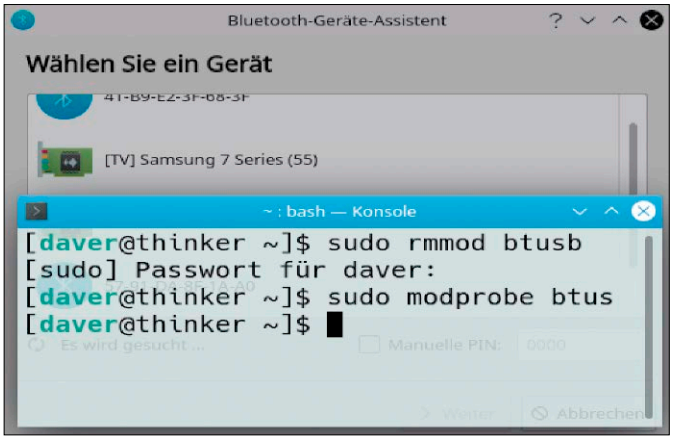
Bis dahin hilft zunächst ein Neuladen der Bluetooth-Treibermodule im Terminal weiter: Mit dem Kommando

```
sudo rmmod btusb
```

wird der übergreifende Bluetooth-Treiber samt herstellerspezifischen Modulen entladen und nachfolgendes

```
sudo modprobe btusb
```

setzt Bluetooth samt allen Treibern wieder in Gang. **-dw**



Reset: Diese Befehle setzen Bluetooth nach Stand-by oder Ruhezustand wieder in Gang. Ab Linux Kernel 5.7 ist das Problem behoben und dieser Umstand nicht mehr nötig.

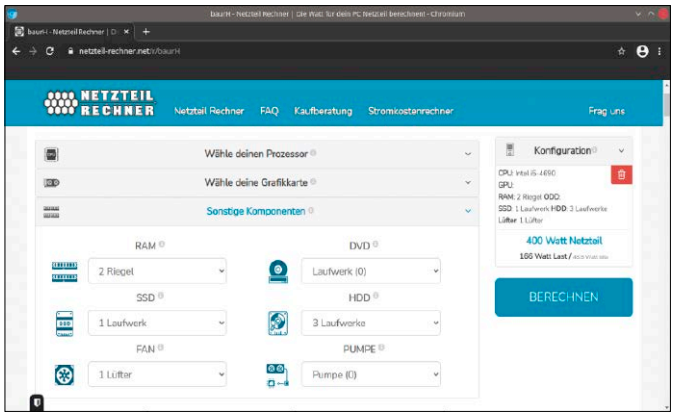
PC im Eigenbau: Benötigte Netzteilleistung berechnen

Welche Nennleistung ist für einen Selbstbau-PC genug? Wer den PC selbst zusammenstellt oder aufrüstet, braucht eine realistische Einschätzung, wie hoch die Leistungsaufnahme der Komponenten voraussichtlich liegt. Damit ein späteres Aufrüsten möglich bleibt, darf die Leistung nicht zu knapp berechnet sein.

Die typische Leistungsaufnahme ist von Komponenten wie Grafikkarte und Prozessorgeneration abhängig. Aber auch die Anzahl und der Typ der Festplatten spielen eine Rolle. Um einen guten Anhaltspunkt für die Gesamtleistung des fertigen Systems zu bekommen, helfen Onlinerechner, in der die gewünschten oder vorhandenen Komponenten anhand von Menüs auswählbar sind. Eine herstellerneutrale deutschsprachige Seite mit Watt-Rechner und aktueller Hardware zur Auswahl bis hin zu Intels Chipgeneration „Comet Lake“ und AMDs Ryzen 5 findet sich unter *https://netzteilrechner.com*.

Eine andere, ebenfalls deutschsprachige Seite mit Netzteilrechner auf *https://netzteilrechner.net* versucht dazu, die Energieaufnahme unter Last sowie ohne Last aufzuschlüsseln („idle“).

Etwas übersichtlicher, allerdings mit weniger Detailoptionen fällt der Watt-Rechner des Netzteilherstellers Bequiet aus (*https://www.bequiet.com/de/psucalculator*). Der Rechner bietet auch eine Auswahl des Formfaktors des Wunsch-PCs und präsentiert dazu Netzteilempfehlungen der Hersteller. **-dw**



Was muss das Netzteil leisten? Anstatt selbst nach der Leistungsaufnahme von PC-Komponenten zu forschen, können Onlinerechner eine schnelle Auskunft geben.

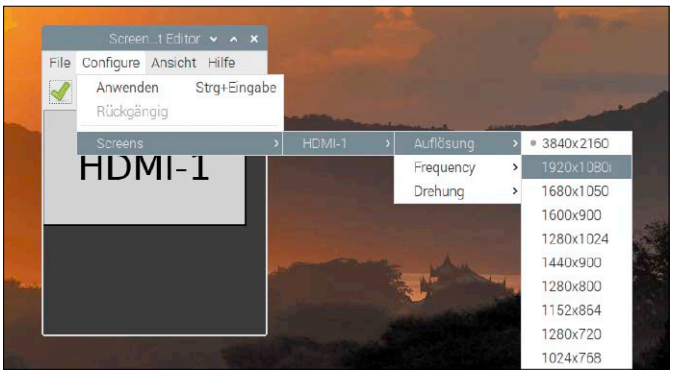
Raspberry Pi 4: 4K-Videos abspielen

Der Raspberry Pi 4 nutzt eine Variante des Broadcom Videocore VI als GPU, die zwei Micro-HDMI-Ausgänge mit bis zu 4K Auflösung (3840 × 2160 Pixel) unterstützt. Nach dem Booten des Systems mit Raspberry-Pi-OS ist davon aber zunächst noch nichts zu sehen, denn die Standardauflösung liegt bei 1080 p (1920 × 1080 Pixel).

Unterstützt der angeschlossene Monitor oder TV-Bildschirm 4K, so warten die Ausgänge lediglich auf ihre Konfiguration. Zunächst zeigt die Eingabe von *xrandr* in einem Terminalfenster an, ob der HDMI-Port des Bildschirms mit der hohen 4K-Auflösung angesprochen werden kann. Geht die Liste der möglichen Auflösungen bei „1920×1080“ nicht weiter, so unterstützt der angeschlossene Monitor kein 4K oder wird nicht als solcher vom Raspberry Pi 4 erkannt. Im Terminal ist es möglich, bei einem einzigen angeschlossenen Bildschirm testweise auf die gewünschte Auflösung umzuschalten. Dazu dient dieser Befehl:

```
xrandr -s 3840x2160
```

Um eine 4K-Auflösung auf einem oder mehreren Monitoren permanent festzulegen, gehen Sie im Anwendungsmenü des Raspberry-Pi-OS auf „Einstellungen → Screen Configuration“. Im (englischsprachigen) Dialog „Screen Layout Editor“ zeigen sich die angeschlossenen Bildschirme mit ihrer Bezeichnung, etwa „HDMI-1“ und „HDMI-2“. Ein Rechtsklick darauf zeigt im Kontextmenü jeweils die möglichen Einstellungen. Nicht unterstützte Modi für Auslösung (Resolution) und Bildwiederholfrequenz (Frequency) werden gar nicht erst angeboten.



Das ist doch die Höhe! Raspberry-Pi-OS startet den Desktop auch auf 4K-Bildschirmen zunächst nur mit 1080 p. Zur Auswahl höherer Auflösungen und Wiederholfrequenzen steht dieses Tool bereit.

Hinweis zur Frequenz: Bei einem Wechsel zu 4K schaltet der Raspberry Pi 4 erst mal in eine Bildwiederholfrequenz von 30 Hertz, die aber, je nach Monitor oder TV-Gerät auf bis zu 60 Hertz erhöht werden kann. Im Zwei-Monitor-Betrieb macht sich dann aber die Limitierung der bemerkenswerten, aber doch kleinen GPU bemerkbar. Zwei angeschlossene Bildschirme können bei einer 4K-Auflösung nur mit jeweils 30 Hertz bedient werden, was durchaus unangenehm bei der Arbeit sein kann.

Fehlersuche: 4K (3840 × 2160 Pixel) bei 60 Hertz liefert nur der Ausgang, der intern die Bezeichnung „microHDMI-0“ hat. Dies ist jener HDMI-Anschluss, der näher am Stromanschluss der Platine liegt. **-dw**

Thinkpads: Interner Akku nicht erkannt

Einige Thinkpads ab 2016, etwa das T450, verfügen neben dem wechselbaren Akku auch noch über ein internes Akkupaket, das unterwegs nochmal für etwas Extralaufzeit sorgt. Zudem lässt es im laufenden Betrieb den Wechsel des tauschbaren Akkus zu. Nach einem Austausch des internen Akkus kommt es aber immer wieder vor, dass der neue Akku nicht mehr erkannt wird.

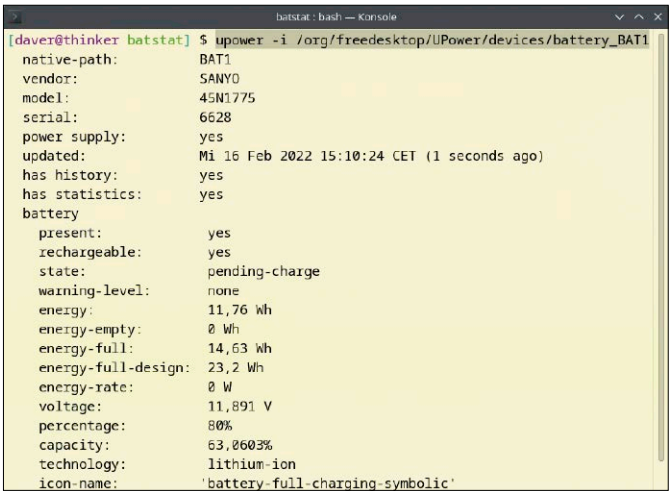
Das Thinkpad zeigt in diesem Fall beim Start die Meldung „The battery installed is not supported by this system“ und bootet erst nach einem Druck auf Escape weiter. Zuerst empfiehlt es sich, die Aufkleber auf dem Akku zu überprüfen, ob es sich um einen originalen Lenovo-Akku handelt. Das beschriebene Problem tritt aber auch mit Hersteller-Ersatzteilen auf.

Die Lösung ist es, die Rückverkleidung des Lenovo-Laptops abermals zu entfernen, das Gerät dann halb ausgeklappt auf den Displaydeckel zu stellen und einzuschalten. Die offene Unterseite mit dem Mainboard und dem Akku bleibt dabei zugänglich. Im laufenden Betrieb wird nun bei angeschlossener Stromversorgung der vieradrige Stecker vom internen Akku zur Hauptplatine vorsichtig entfernt und wieder eingesteckt und das System anschließend heruntergefahren. Nach dem Zusammenbau ist dann ein längerer Druck auf den Powerbutton nötig, um den Laptop wieder einzuschalten.

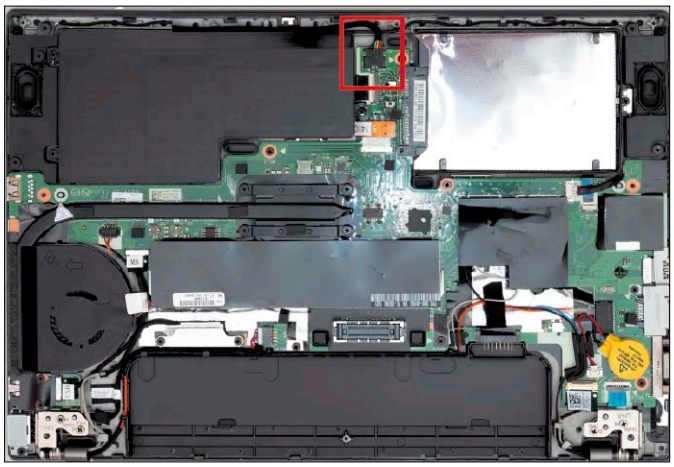
Der Akku sollte jetzt korrekt erkannt sein. In der Kommandozeile zeigt der Befehl

```
upower -e
```

an, ob alle Akkus erkannt wurden und zudem den internen Gerätepfad. Anhand dieses Pfades, beispielsweise „/org/freedesktop/Upower/devices/battery_BAT0“ für die interne Batterie



Blick auf die Batterie: Die Abfrage der Akkudaten mit „upower“ zeigt, in welchem Zustand („capacity“) sich der Akku befindet und wie viel Kapazität noch genutzt werden kann.



Aufgeschraubtes Thinkpad: Der rot markierte Bereich zeigt das Anschlusskabel des internen Akkus. Abziehen und erneutes Anstecken im Betrieb hilft bei nicht erkannten Ersatzakkus.

eines Thinkpad, kann „upower" dann detaillierte Leistungs- und Ladedaten abfragen:

```
upower -i [Pfad]
```

In der Ausgabe ist immer auch die Zeile „Capacity" interessant, welche die maximal noch verfügbare Kapazität in Prozent anzeigt und damit den Alterungszustand anzeigt. **-dw**

Fritzbox: Alte USB-Drucker im Netzwerk

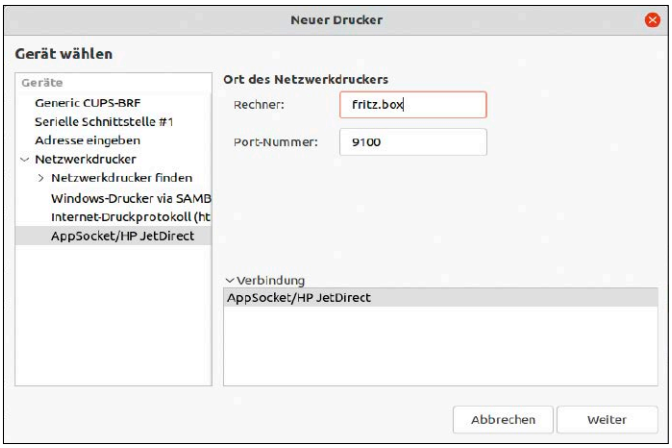
Ein solider Drucker mit USB-Abschluss ohne Netzwerk- oder WLAN-Schnittstelle kann über eine Fritzbox und baugleiche 1&1- und Telekom-Router dennoch ins Netzwerk gebracht werden. Voraussetzung für solche Nutzung ist natürlich, dass die Fritzbox (oder ähnlich) ein Modell mit USB-Anschluss ist.

Linux kann nicht einfach aus dem Netzwerk über den „USB-Fernschluss" auf den dort angeschlossenen Drucker zugreifen, dies klappt nur mit Microsoft Windows. Es hilft aber ein anderer Trick:

1. Damit der Drucker unter Linux nutzbar ist, muss der USB-Fernanschluss in der Fritzbox abgeschaltet sein. Diese Einstellung findet sich in der Administrationsoberfläche unter „Heimnetz → USB/Speicher → USB-Fernanschluss". Dieser Punkt ist nur in der „Erweiterten Ansicht" sichtbar. Auch die Option „Drucker (inkl. Multifunktionsdrucker)" muss deaktiviert werden.

2. Auf den Linux-Systemen, die auf den Drucker zugreifen sollen, startet man nun die manuelle Druckereinrichtung. In Gnome gelingt das beispielsweise über „Drucker → Zusätzliche Druckereinstellungen → Hinzufügen". Als Anschlusstyp wählt man „AppSocket/HP Jetdirect", belässt den Port bei 9100 und gibt als Adresse den Hostnamen der Fritzbox im Netzwerk ein – meist „fritz.box". Alternativ dazu kann das Linux-Drucksystem Cups direkt über den Browser auf dem jeweiligen Linux-System konfiguriert werden. Dazu öffnet man in einem Browser die lokale Adresse „http://127.0.0.1:631/admin" und fügt mit „Verwaltung → Drucker hinzufügen → Andere Netzwerkdrucker" den Drucker hinzu. Das Protokoll lautet auch hier „AppSocket/HP JetDirect" und die Druckeradresse „socket://fritz.box:9100".

3. Als Test, ob der Drucker an der Fritzbox das Protokoll versteht, kann der Ausdruck einer Testseite dienen. Leider funktionieren generell keine sogenannten „Windows Drucker", bei welchem das Windows-Betriebssystem über einen proprietären Herstellertreiber mit dem Drucker kommuniziert, Speicher und CPU-Ressourcen zur Verfügung stellt. **-dw**



Drucker im Netz: USB-Drucker mit generischer Schnittstelle, die ohne Windows-Treiber funktionieren, kann eine Fritzbox ins Netzwerk bringen.

Kaputte Schrauben: Trotzdem ausdrehen

In unzugänglichen Computergehäusen ist es besonders ärgerlich, wenn Schraubenköpfe verschlissen und rund geschliffen sind. Denn an diesen Stellen kommt man mit den üblichen Werkzeugen – etwa einer Feststellzange – mangels Platz nicht hin.

Um kaputte Schrauben möglichst schonend auf kleinstem Raum aus ihrem Gewinde zu holen, eignen sich Schraubenentferner, auch „Linksausdreher" genannt.

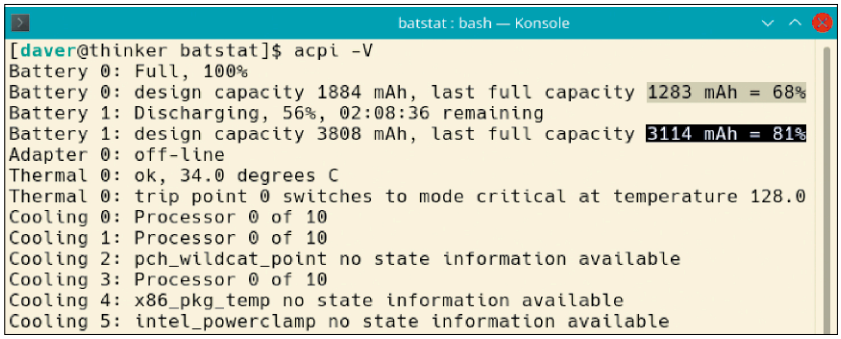
Diese Aufsätze für manuelle Windeisen oder auch für Akkuschrauber sind aus einer gehärteten Metalllegierung und haben ein längliches, linksdrehend eingefrästes Gewinde, das beim Ausdrehen eines defekten Schraubenkopfes kräftig im Material verkantet.

Sets mit Schraubenausdrehern gibt es im Versandhandel mit verschiedenen Durchmessern und in Form von Bits für Akkuschrauber. Für typische Computerschrauben der Typen M3, M3.5 und M5 kommen eher die kleineren Durchmesser zum Einsatz.

Bei besonders unzugänglichen Stellen ist zudem oft eine Bit-Verlängerung nötig. Computerschrauben sitzen oft tief und fest im Material und bestehen aus harten Edelstahllegierungen. Beim Kauf eines Schraubenausdrehersets ist deshalb darauf zu achten, nicht die billigste Variante aus Fernost zu wählen, denn bei diesen Sets ist das Material oft viel zu weich, um einer Schraube zu trotzen.

Einen Härtegrad von HC 62 bis 63 (Rockwell Hardness) sollte ein Set aufweisen (*https://amzn.to/3z9e5Bc*), das dann um die 20 Euro kosten kann. **-dw**

ACPI: Akku überprüfen



Blick auf die Batterie: Das Tool acpi in der Shell zeigt einige Infos mehr an als die üblichen Desktopumgebungen. Markiert ist hier Prozentsatz der Nennkapazität.

Es kommt vor, dass eine Desktopumgebung den Akku eines Laptops nicht erkennt und im Infobereich kein Symbol mit dem Ladestand anzeigt. In diesem Fall hilft ein Kommandozeilentool aus.

Weitgehend mit Bordmitteln funktioniert die Abfrage der Ladezustände, auch bei mehreren Akkus, über das Kommandozeilentool acpi. In Debian und Ubuntu ist es zwar nicht Standard, aber mit dem Kommando

```
sudo apt install acpi
```

schnell nachgerüstet. Im Terminal zeigt das Programm dann mittels

```
acpi -V
```

den Ladestand und den allgemeinen Zustand aller vorhandenen Akkus an.

Generell ist die Abfrage im Terminal auch wegen der Details empfehlenswert.

So zeigt die Ausgabe des Kommandos hinter „design capacity“ an, wie die Akkus gealtert sind und zu welchem Prozentsatz der Nennkapazität die Akkus beim letzten Ladevorgang noch voll wurden. **-dw**

Bios/Uefi-Firmware: Passwort entfernen

Hat jemand anderes ein Passwort für das Bios beziehungsweise für die Uefi-Firmware eines Notebooks eingerichtet, so ist der Zugang zu den Einstellungen versperrt. Während bei PC-Hauptplatinen ein Jumper auf dem Board die Bios- oder Firmwareeinstellungen samt Passwort zurücksetzt, ist das bei Notebooks nicht so einfach möglich.

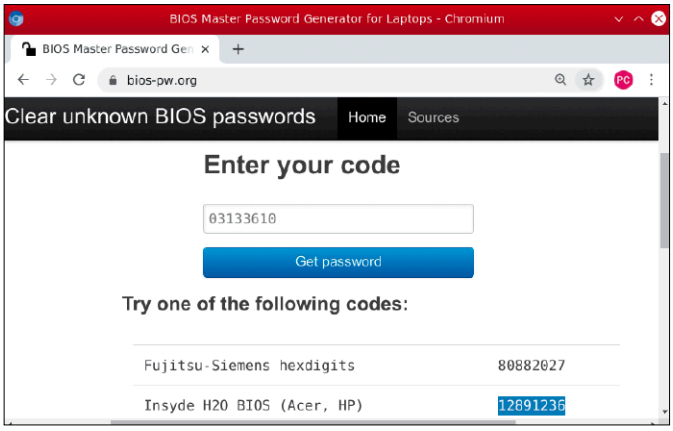
Auf der Platine von mobilen Rechnern gibt es nur selten DIP-Schalter für einen Reset der Firmware oder des Bios. Bei unbekannten Kennwörtern für Notebooks ist aber noch nicht alles verloren, denn viele Hersteller erlauben den Reset des Passworts mittels einer Zeichenkette, die aus der Seriennummer des Notebooks beziehungsweise aus dem Entsperrcode der Firmware errechnet wird. Entdeckt wurde diese Hintertür auf vielen Rechnern durch Reverse Engineering von Firmwaredateien, also einer systematischen Analyse des binären Codes.

1. Auf einem mit unbekannten Bios-Kennwort versehenen Rechner gibt man dreimal hintereinander ein beliebiges Passwort ein.

Der Rechner wird den Computer jetzt bis zum Neustart komplett sperren, davor aber noch einen Code oder eine Seriennummer anzeigen.

2. Eine Onlinedatenbank für Bios/Firmwarepasswörter findet sich auf *https://bios-pw.org*. Die Zahlen- oder Zeichenkette aus Schritt 1 tragen Sie dort in das Feld „Code“ ein und ein Klick auf „Get password“ zeigt eine nach Herstellern geordnete Liste an möglichen Entsperrcodes an.

3. Zurück am passwortgeschützten Notebook geben Sie dann die passenden Entsperrcodes aus Schritt 2 ein. Wichtig ist dabei, dass Sie auf das Tastaturlayout achten, das immer dem US-Layout entspricht. Die Position von „Z“ und „Y“ und von weiteren Sonderzeichen ist also verschieden von der deutschen Beschriftung. Eine Übersicht zur US-Belegung zeigt der Wikipedia-Artikel *https://de.wikipedia.org/wiki/Tastaturbelegung* im Abschnitt „USA“.



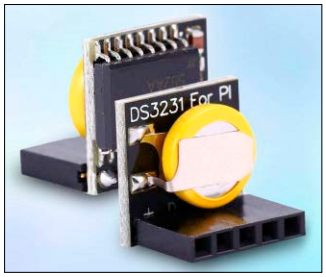
Schlüsselmeister: Anhand des Codes, den viele Notebooks nach der Eingabe falscher Bios- und Firmware-Passwörter ausgeben, zeigt die Webseite *https://bios-pw.org* die Entsperrcodes an.

Ausnahmen: Auf Dell-Notebooks ist es zudem nötig, den Code über die Bios-Funktion „Unlock Bios“ abzurufen und dies nicht mit der Eingabetaste zu bestätigen, sondern mit Strg-Eingabetaste. Für Lenovo-Thinkpads gibt es generell keine Entsperrcodes und der geschilderte Weg funktioniert nicht. Allerdings haben findige Bastler bereits einen Weg gefunden, das „Super-visor“-Password der Firmware über einen Kurzschluss zweier Kontakte am EEPROM-Chip zu übergehen. Diese nicht einfache Prozedur ist auf Github unter *https://git.io/JJ1fO* in Englisch dokumentiert. **-dw**



Der Entsperrcode auf einem Laptop von HP: Nach dreimaliger Eingabe eines falschen Bios-Passworts zeigen die Systeme eine Meldung wie diese samt Notfallcode an.

Raspberry Pi: Nachgerüstete Echtzeituhr



Echtzeituhr mit kleinem Akku für den Raspberry Pi: Das Zerone DS3231 RTC Board kostet rund 10 Euro und hält die Zeit auch bei ausgeschalteter Platine.

Ein kleines Manko der Raspberry-Platinen ist die fehlende Echtzeituhr (Real Time Clock, RTC). Dahinter steht die ökonomische Entscheidung, auf nicht zwingend notwendige Bauelemente zu verzichten.

Für verschlüsselte Netzwerkverbindungen ist eine korrekte Systemzeit essenziell. So ist es beispielsweise nicht möglich, sich mit Windows-Freigaben, einem Samba-Server oder Active-Directory-Servern zu verbinden, wenn die Systemzeit um fünf Minuten abweicht. Im Betrieb holt sich Raspberry-Pi-OS deshalb die Zeit über eine aktive Netzwerkverbindung aus dem Internet.

Dafür sorgt der Dienst timedatectl, und in einer geöffneten Shell zeigt das Kommando

```
timedatectl status
```

weitere Details an: Die Ausgabe zeigt die aktivierte Zeitzone an und informiert, ob die Synchronisation geklappt hat („System clock synchronized: yes“). Die Zeile „NTP service“ zeigt, ob die Zeitabfrage mittels des Protokolls NTP aktiv ist. Damit dieser Dienst seine Arbeit tut, ist eine Internetverbindung vonnöten.

Gibt es diese nicht, so muss man sich je nach Gegebenheit mit anderen Möglichkeiten behelfen: Gibt es im LAN einen anderen Linux-Rechner mit Echtzeituhr und einem SSH-Server, so kann das Kommando

```
sudo date --set="$(ssh
  [user]@[server] date)"
```

die Zeit per SSH synchronisieren. Die Angaben „[user]“ und „[server]“ sind hier Platzhalter für den tatsächlichen Benutzernamen und die Serveradresse im LAN.

Gibt es auch diese Möglichkeit nicht, so ist naheliegend, den Raspberry Pi per GPIO-Header um eine winzige Zusatzplatine mit RTC und Knopfzelle zu ergänzen. Je nach Ausführung belaufen sich die Kosten für eine batteriegepufferte RTC auf 7 bis 14 Euro (*https://amzn.to/3Bc7F4m*). **-dw**

USB-Netzteile: Leistung richtig messen

Ist ein Ladegerät oder Netzteil noch in Ordnung und stimmen die aufgedruckten Leistungsangaben? Tatsächlich ist es gar nicht so einfach, ein Netzteil sinnvoll durchzumessen, denn ein Multimeter allein genügt nicht. Es ist auch ein Widerstand notwendig, der bei USB-Ladegeräten als Last regelbar sein sollte.



Zuverlässige USB-Testgeräte mit ausreichender Genauigkeit sind Messgerät und Last zugleich. Diese Last verlangt aufgrund der hohen Leistungsaufnahme einen Kühlkörper.

Schaltnetzteile, und um dabei handelt es sich bei allen USB-Netzteilen und Ladegeräten, liefern einem Multimeter generell nur unter Last sinnvolle Messwerte für Strom und Spannung. Das stets empfehlenswerte „Elektronik-Kompendium“ bietet zum Messen von Netzteilen einen detaillierten Einsteigerartikel mit Theorie und Praxis (*https://www.elektronik-kompendium.de/public/schaerer/pstst1.htm*).

Brauchbare Ergebnisse liefern mit wenig Aufwand bei überschaubarer Investition fertige Messgeräte für USB-Netzteile und Ladegeräte. Bei der Auswahl ist darauf zu achten, dass ein Messgerät einen entsprechend hohen und regelbaren Lastwiderstand hat. Diese Widerstände werden beim Messen sehr heiß (!), verlangen also nach einem montierten Kühlkörper sowie Lüfter.

Entsprechende Messgeräte mit akzeptablen Toleranzen für Consumerelektronik und Ein-Platinen-Rechner sind im Versandhandel ab etwa 25 Euro zu haben. Zuverlässig sind beispielsweise der Akozon USB Load Tester mit verschiedenen USB-Anschlüssen bis fünf A (*https://amzn.to/38RB5YY*) und der ähnliche Shiwaki USB Electronic Load (*https://amzn.to/355GIr0*).

Kleine, bunte USB-Messgeräte in der Größe eines USB-Sticks oder einer Scheckkarte, die zwischen USB-Anschluss und Verbraucher gesteckt werden, liefern erfahrungsgemäß kaum verlässliche Daten. Denn sie schleifen einen eigenen, recht hohen Nebenwiderstand (Shunt) mit Spannungsabfall ein, der die Ergebnisse bei der Strommessung um 20 bis 30 Prozent verfälscht.

Für die Messung an Powerbanks und Ladegeräten für Tablets und Smartphones ist das in Ordnung, denn da kommt es auf diese Toleranz nicht an. Bei Messungen eines USB-Netzteils für den Raspberry Pi ist das eine zu hohe Abweichung. **-dw**

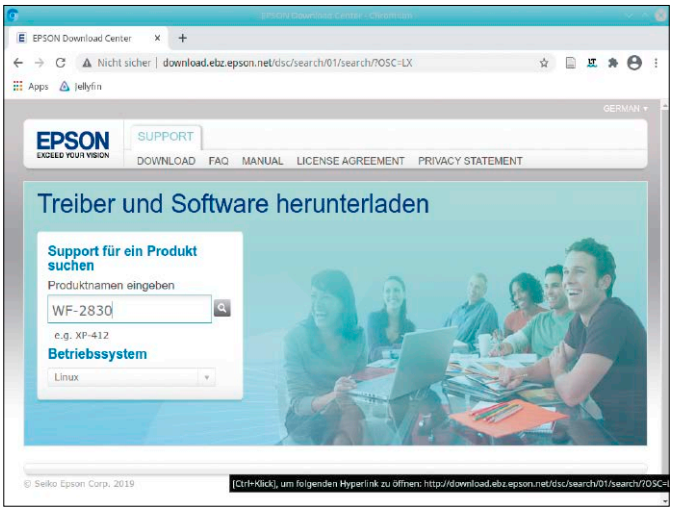


Schätz-Eisen: USB-Tester dieser Bauart sehen gut aus, liefern aber keine verlässlichen Werte für den fließenden Strom. Typisch sind Abweichungen von 20 bis 40 Prozent.

Epson: Druckertreiber für Linux

Nicht alle Hersteller von Druckern und Multifunktionsgeräten zeigen dem Linux-Pinguin die kalte Schulter: Wer einen Epson-Drucker unter Linux in Betrieb nehmen will, bekommt inzwischen für viele aktuelle Geräte bis hin zu Produkten aus dem Jahr 2017 schnell passende Linux-Treiber aus einer durchsuchbaren Datenbank des Herstellers.

Während alle Postscript-fähigen Drucker, also faktisch alle Drucker, schon mit einer passenden PPD-Datei mit der „Postscript Printer Description" des Herstellers zufrieden sind, erwarten Multifunktionsgeräte eine dickere Treiber-Suite mit Binarys zur Verbindungsaufnahme mit der Scaneinheit. Für die Suche nach PPD-Dateien und Softwarekomponenten hat Epson für Linux die stetig aktualisierte Datenbank *http://download.ebz.epson.net/dsc/search/01/search/?OSC=LX* in Betrieb genommen. Das Feld „Enter product name" erwartet die Eingabe der Typenbezeichnung des Epson-Geräts und liefert dann die Ergebnisse zum Download. Es ist empfehlenswert, bei Multifunktionsgeräten die Bezeichnung ohne die angehängte Buchstabenfolge einzugeben, welche die Fähigkeiten beschreibt. Also „WF-2830" statt dem kompletten Namen „WorkForce WF-2830DWF". Einfache PPD-Daten werden über den Drucker-Konfigurationsdialog des verwendeten Linux-Desktops oder direkt in CUPS eingebunden. Treiberpakete liefert Epson als DEB für Debian/Ubuntu und RPM für Red Hat Enterprise Linux, Cent-OS und Fedora aus. Wichtig ist in jedem Fall, das Paket „lsb" auf der Distribution zu installieren. Dies steht für „Linux Standard Base" und enthält Bibliotheken und Konfigurationsdateien, die als kleinster gemeinsamer Nenner der unterschiedlichen Linux-Distributionen gelten können (*https://de.wikipedia.org/wiki/Linux_Standard_Base*). **-dw**



Treiber ohne Reibereien: Der Hersteller Epson hat die Unterstützung von Linux mit Treibern für Drucker und Multifunktionsgeräte renoviert und dafür diese Download-Datenbank eingerichtet.

USB-Geräte werden nicht erkannt

Ältere USB-Peripherie, beispielsweise Scanner und Drucker, arbeiten unter Linux hin und wieder nicht korrekt mit neueren PCs/Notebooks zusammen.

Es kommt vor, dass die Geräte nicht erkannt werden, weil ein Anschluss nicht abwärtskompatibel ist.

Eigentlich sollten auch neue USB-Ports der Generation 3.0 mit älterer USB-Peripherie zusammenarbeiten. Soweit die Theorie, die in der Praxis manchmal nicht funktioniert. Folgende Schritte haben sich bei der Fehlerdiagnose und Behebung bewährt:

1. Welcher Port? Ältere USB-Geräte sollten, wenn möglich, an einem USB-2.0-Port angeschlossen werden. Diese Ports sind durch eine komplett schwarze Buchse identifizierbar, während USB 3.0 bei einem Großteil von Hauptplatinen und Notebooks blaue Kontaktlaschen aufweist.

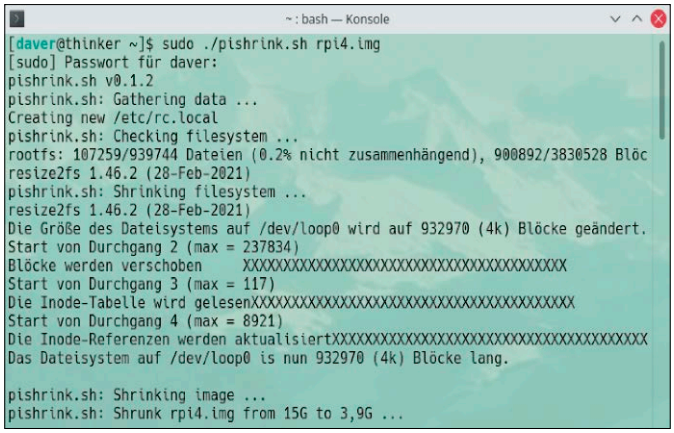
2. Welcher USB-Modus ist aktiviert? Neuere Firmware- oder Bios-Einstellungen erlauben die Auswahl eines Betriebsmodus für alle USB-Ports. Es stehen meist „USB 2.0", „USB 3.0" und „Auto" zur Verfügung. Zuerst sollte diese Option auf „Auto" gestellt sein, denn dann wählt der USB-Controller die Betriebsart je nach angeschlossenem Gerät selbst. Nur im Fall einer Inkompatibilität bietet sich „USB 2.0" an, was sich dann auf alle Ports auswirkt.

3. Macht XHCI Probleme? Eine weitere Firmware- beziehungsweise Bios-Option betrifft den verwendeten internen USB-Controller für die Ports von Hauptplatine und Laptop. Diese Option lautet in den Einstellungen „XHCI Pre-Boot Mode" oder auch schlicht „XHCI Mode". Wenn aktiviert, dann laufen die USB-Ports über XHCI-Modus des USB-Controllers, der üblicherweise für USB 3.0 zuständig ist. Ist diese Option deaktiviert, kommen stattdessen der EHCI-Modus und nur USB 2.0 standardmäßig zum Einsatz. Ein Abschalten wird also die Kompatibilität mit alten USB-Geräten herstellen. Der Nachteil ist, dass danach alle USB-Geräte nur mit der maximalen Geschwindigkeit von USB 2.0 arbeiten werden. **-dw**



Abwärtskompatibilität erzwingen: Falls ein Laptop keine Unterscheidungen von Ports für USB 2.0 und USB 3.0 macht, so kann eine Bios-Einstellung oft auf USB 2.0 herunterschalten.

Raspberry Pi: Systemabbilder verkleinern



Schrumpfungsprozess: Pishrink reduziert Images von Raspberry-Pi-OS von SD-Karten auf die tatsächlich belegte Größe des Systems. Die Images expandieren nach dem ersten Boot.

Backups von SD-Karten eines Raspberry Pi fordern nach dem Kopieren stets den Umfang der verwendeten SD-Karte, auch wenn das darauf installierte System weit weniger Platz tatsächlich belegt. Wie lässt sich diese Platzverschwendung vermeiden?

Eine Möglichkeit, das gesicherte Image platzsparend bis zur Wiederherstellung zu speichern, ist die Verwendung eines Packprogramms auf die vorliegende Imagedatei. Die Platzersparnis ist mit einem Packer wie Bzip2, der gut für binäre Daten geeignet ist, ganz erstaunlich: Von 16 GB auf drei GB kann sich damit ein Backupimage eines Raspberry-Pi-Systems verkleinern. Allerdings bleibt es ein Problem, dass ein wieder entpacktes Image dann nur auf SD-Karten der gleichen Größe passt. Das Abbild einer 64-GB-Karte passt also nicht auf SD-Karten zu 32 GB oder 16 GB, selbst wenn das System eigentlich kleiner ist. Denn das Tool dd und die davon abstammenden Programme arbeiten hardwarenah und blockorientiert.

Ein cleveres Tool, das erstellte Backupimages von Raspberry-Pi-OS auf die tatsächlich genutzte Größe reduziert und bei der Übertragung auf eine neue SD-Karte beim ersten Boot automatisch wieder auf die volle Größe der Partitionen ausdehnt, ist das Bash-Script Pishrink. Der Entwickler pflegt es seit mittlerweile drei Jahren auf *https://github.com/Drewsif/PiShrink* und macht sich zum Vergrößern des Systems beim ersten Boot auf einem Raspberry Pi die gleiche Methode wie Raspberry-Pi-OS zunutze: Das Script trägt in die Datei „/etc/rc.local“ einen Befehl zum Expandieren der Dateisysteme auf die originale Größe ein. Pishrink ist als Script einfach installiert und funktioniert nach dem Download einfach aus dem Home-Verzeichnis heraus. Zuvor muss es nur noch mit

```
chmod +x pishrink.sh
```

ausführbar geschaltet werden. Pishrink automatisiert nicht alle Schritte, sondern verlangt erst ein Image von der eingesteckten SD-Karte mittels dd. Das erledigt der Befehl

```
sudo dd if=/dev/mmcblk
  of=rpi.img bs=4K
  status=progress
```

wobei das Laufwerk „/dev/mmcblk“ in diesem Beispiel die SD-Karte und „rpi.img“ die erstelle Imagedatei ist. Pishrink wird dann aus dem aktuellen Verzeichnis mit

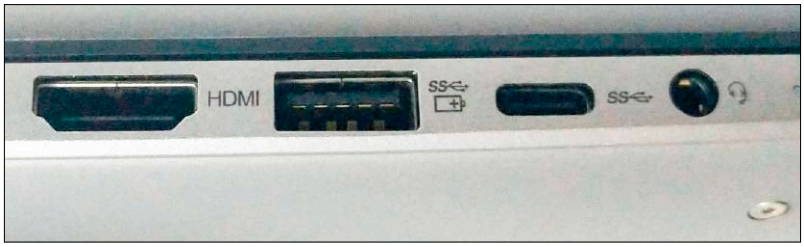
```
sudo ./pishrink.sh rpi.
  img
```

auf das Image angewandt. Die Ausgabe des Scripts zeigt nacheinander die Abarbeitung aller Schritte an. Das resultierende Image trägt den gleichen Namen wie die Originaldatei und eignet sich zur Übertragung auf eine andere SD-Karte. Soll das erzeugte Image zu Backupzwecken archiviert werden, so erstellt Pishrink mit dem angehängten Parameter „-Z“ ein nochmal kleineres „Xz“-gepacktes Image.

In diesem Fall bekommt das resultierende Image die Endung „.xz“ und muss vor der Übertragung per dd erst noch entpackt werden. **-dw**

USB-Ports: Strom bei ausgeschaltetem Rechner

Die Notebooks vieler Hersteller eignen sich auch im abgeschalteten Zustand als Lieferanten für Spannung über ausgewählte USB-Ports. Nützlich ist das, um etwa ein Smartphone unterwegs in der Aktentasche über den Notebookakku aufzuladen.



Immer unter Strom: Gelbe (oder rote) USB-Ports, ferner auch Blitz- und Batteriesymbole weisen auf Anschlüsse hin, die auch bei abgeschalteten Laptops Strom liefern.

In einigen Fällen ist es nicht nur vom USB-Port abhängig, ob dieser bei abgeschaltetem Rechner Strom liefert, sondern auch von einer Einstellung in der Firmware (Bios) des Rechners. Die geeigneten USB-Ports sind, wenn vorhanden, leicht zu identifizieren: Bei älteren Laptops ist die innere Kontaktbrücke aus gelbem Kunststoff, bei neueren Modellen ohne Farbcodierung ist auf dem Gehäuse neben dem USB-Port eine kleine Batterie oder ein Blitzsymbol aufgedruckt.

Liefert der USB-Port dennoch keinen Strom, so ist ein Besuch in den Firmwareeinstellungen nötig. Je nach Bios-Hersteller ist der Menüpunkt unter „Power Management“, „USB“ oder „Periphals“ untergebracht. Die Option lautet dort „Always On USB“ oder auch „USB Charge Function“.

Eine Suche in der Onlinedokumentation des Notebookherstellers nach diesen Begriffen zeigt schnell, ob es einen entsprechenden Schalter im Bios gibt. **-dw**

Digital Life

Fritzbox – ganz einfach!



Jetzt am Kiosk!

Für nur 5,90 €

Alles Schritt für Schritt erklärt!

Bestellen unter
www.pcwelt.de/fritzbox oder per Telefon: 0931/4170 -177 oder ganz einfach:

1. Formular ausfüllen **2. Foto machen** **3. Foto an idg-techmedia@datam-services.de**

Ja, ich bestelle das Digital Life Schritt für Schritt Booklet 1/23 Fritzbox für nur 5,90 €.

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

ABONNIEREN

Vorname / Name

Straße / Nr.

PLZ / Ort

Telefon / Handy | Geburtstag TT MM JJJJ

E-Mail

○ Ich bezahle bequem per Bankeinzug. ○ Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN

Geldinstitut

IBAN

BIC

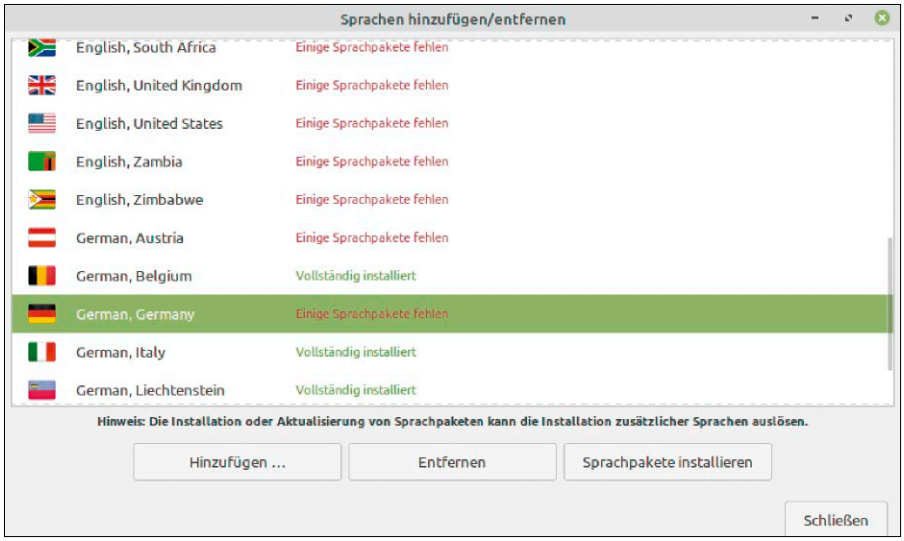
Datum / Unterschrift des neuen Lesers

DigitalLife erscheint im Verlag IT Media Publishing GmbH & Co. KG, Gotthardstraße 42, 80686 München, Registergericht München, HRA 104234, Geschäftsführer: Sebastian Hirsch.
Die Kundenbetreuung erfolgt durch den PC-WELT Kundenservice, DataM-Services GmbH, Postfach 9161, 97091 Würzburg

Alles Deutsch? Zeit, Sprache & Tastatur

Linux-Systeme sind in vielen Ländern und Sprachen heimisch. Mit ein paar Mausklicks stellen Sie eine andere Sprache für Desktop und Anwendungen ein oder Sie ändern die Tastaturbelegung.

VON THORSTEN EGGELING



Sprachpakete für Linux Mint: Oft ist die Sprachunterstützung nicht vollständig installiert. Nach der Linux-Installation sollten Sie daher die Konfiguration prüfen und fehlende Pakete nachinstallieren.

Die Linux-Basissprache ist Englisch und nicht jedes Programm zeigt sich auch mit einer deutschsprachigen Oberfläche. Meistens lässt sich das ändern, indem man ein passendes Sprachpaket nachinstalliert. In Einzelfällen kann es aber auch sinnvoll sein, das System oder ein einzelnes Programm auf Englisch umzustellen, etwa um eine englischsprachige Fehlermeldung zu erhalten. Eine Internetsuche danach liefert oft bessere Ergebnisse.

Die Zeitzone legen Sie bereits bei der Installation fest. Davon hängen beispielsweise auch die Regionaleinstellungen wie Datumsformat und Währung ab. Bei Bedarf lässt sich die Zeitzone ändern, etwa wenn Sie sich gerade im Ausland befinden. Probleme beziehungsweise Abweichungen bei der Uhrzeit kann es geben, wenn Sie mehrere Betriebssysteme auf dem Rechner verwenden. Die korrekte Uhrzeit ist aber wichtig, etwa für Updates oder die Anmeldung bei Websites, insbesondere bei der Zwei-Faktor-Authentifizierung etwa über die Smartphone-App Google Authenticator.

Spracheinstellungen kontrollieren

Nach einer Linux-Neuinstallation sollte der erste Weg in die Spracheinstellungen führen. Auch wenn die Sprache bereits bei der Installation festgelegt wird, sind oft nicht alle Sprachpakete für die aktivierten Sprachen installiert.

Unter Ubuntu 20.04 rufen Sie die „Einstellungen“ nach einem Mausklick auf den rechten Bereich der Leiste oben auf dem Bildschirm auf. Gehen Sie auf „Region und Sprache“ und klicken Sie auf „Installierte Sprachen verwalten“. Ubuntu sucht automatisch nach fehlenden Sprachpaketen und bietet deren Installation an.

Meist fehlen jedoch keine deutschen Sprachpakete, sondern englischsprachige. Die kommen in der Regel allerdings nicht zum Einsatz. Es kann aber vorkommen, dass bei einem Softwareupdate das deutsche Sprachpaket noch nicht verfügbar ist. Ubuntu aktualisiert dann die Software und das englische Sprachpaket. Das Programm startet mit einer englischsprachigen Oberfläche, bis auch ein Update für das deutsche Sprachpaket bereitsteht. Bei anderen Linux-Distributionen finden sich entspre-



Sprachpakete für Ubuntu: Ubuntu signalisiert fehlende Sprachpakete in einem eigenen Dialog. Meist fehlen nur Pakete für andere Sprachen als Deutsch, die Sie aber trotzdem installieren sollten.

chende Einstellungen, je nach verwendetem Desktop. In Linux Mint 20 Cinnamon beispielsweise gehen Sie im Menü auf „Einstellungen → Sprachen“ und klicken auf „Sprachen hinzufügen/entfernen“. Wenn hinter „German, Germany“ die Angabe „Einige Sprachpakete fehlen“ steht, klicken Sie die Zeile an und dann auf die Schaltfläche „Sprachpakete installieren“.

Spracheinstellungen ändern

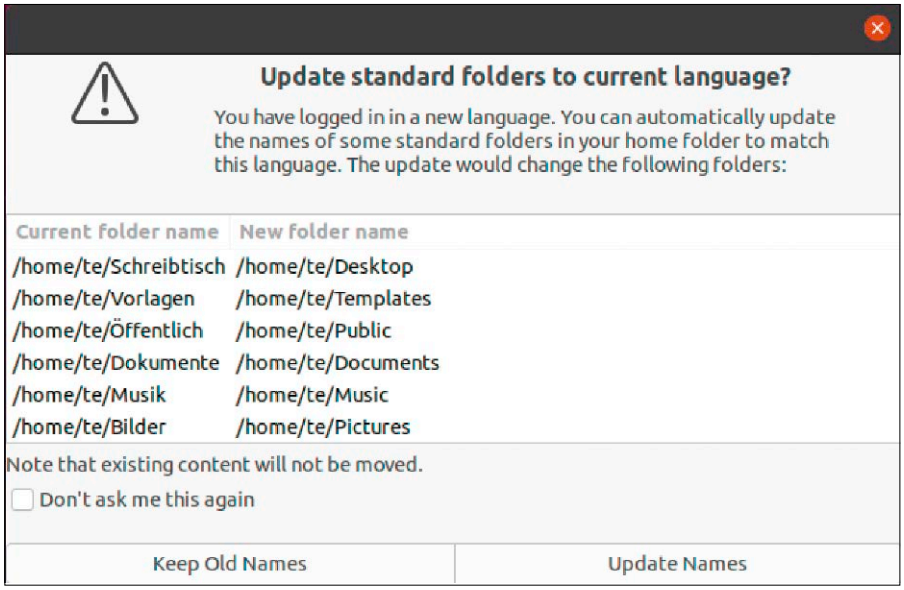
Die bei der Linux-Installation gewählte Sprache gilt systemweit und für alle Benutzerkonten. Wer etwas ändern möchte, geht unter Ubuntu 20.04 in den „Einstellungen“ auf „Region und Sprache“. Es öffnet sich das Fenster „Sprachen“, in dem man auf „Installierte Sprachen verwalten“ klickt. Unter „Sprache für Menüs und Fenster“ sind bei einer deutschsprachigen Ubuntu-Standardinstallation die Einträge „Deutsch (Deutschland)“, „English (United Kingdom)“ und „English“ zu sehen.

Die erste Sprache in der Liste ist der Standard für die Benutzeroberfläche. Sollte für ein Programm kein deutsches Sprachpaket vorhanden sein, verwendet es der Reihe nach die anderen Sprachen aus der Liste. Der letzte Eintrag ist immer „English“. Einträge darunter sind ausgegraut und werden ignoriert. Bei Bedarf lässt sich die Reihenfolge ändern, indem Sie eine Sprache mit der Maus an eine andere Position ziehen.

Die Einstellungen unter „Sprache für Menüs und Fenster“ gelten nur für den gerade angemeldeten Benutzer. Andere Benutzer des Systems können daher ihre eigenen Sprachpräferenzen festlegen. Änderungen werden erst wirksam, nachdem sich der Benutzer ab- und wieder angemeldet hat oder Linux neu gestartet wurde.

Per Klick auf „Systemweit anwenden“ übernehmen Sie die Spracheinstellungen für alle Benutzer sowie für den Start- und Anmeldebildschirm. Dafür ist das Passwort des Systemverwalters erforderlich. Ein Standardbenutzer kann diese Einstellung nicht ändern, aber für sein eigenes Konto eine beliebige Sprache wählen.

Die Umstellung der Sprache kann Auswirkungen auf einige Ordnernamen haben. Wenn Sie beispielsweise die Standardsprache auf „English (United States)“ ändern, fragt Ubuntu bei der nächsten Anmeldung, ob Sie die lokalisierten Bezeichnungen verwenden wollen. Wenn Sie auf „Update Names“ klicken, werden die Ordnernamen angepasst und leere Ordner gelöscht. Der Inhalt der bisherigen Ordner wird nicht verschoben. Das müssen Sie selbst erledigen und danach die nicht mehr benötigten Ordner löschen. Alternativ klicken Sie auf „Keep Old Names“, wenn Sie die deutschsprachigen Bezeichnungen behalten möchten. Auf Anwendungen hat das keine Auswirkungen. Dialoge wie „Datei öffnen“ oder „Datei speichern“ zeigen bei jeder Sprache automatisch einen passenden Ordner wie „Dokumente“ oder „Documents“, je nachdem, was vorhanden ist.



Sprachumstellung: Die Namen der Standardordner lassen sich für die jeweilige Sprache anpassen. Meist ist es besser, die bisherigen Namen zu behalten, damit Inhalte nicht verschoben werden müssen.

Im Fenster „Sprachen“ lassen sich auf der Registerkarte „Regionale Formate“ weitere Anpassungen vornehmen. Die Anzeige von Zahlen, Datumsangaben und Währungen erfolgt unabhängig von der Sprache der Oberfläche und kann hier geändert werden. Die Einstellungen gelten für den aktuellen Nutzer, nach einem Klick auf „Systemweit anwenden“ für alle Benutzerkonten.

Linux Mint 20 Cinnamon: „Einstellungen → Sprachen“ führt zum Fenster „Spracheinstellungen“, in dem Sie für „Sprache“, „Region“ und „Zeitformat“ jeweils eine andere

SPRACHEN UND ÜBERSETZUNGEN FÜR LINUX

Die meisten Programme und Tools unter Linux unterstützen mehrere Sprachen. In der ausführbaren Datei ist meist nur Englisch als Standardsprache enthalten. Die Sprachdateien mit den Übersetzungen werden je nach Spracheinstellung dynamisch geladen, wofür meist das Gettext-Framework zum Einsatz kommt.

Sprachdateien mit der Endung „.mo“, die in den einzelnen Programmpaketen enthalten sind, liegen in der Regel unterhalb von „/usr/share/locale“ in Ordnern mit der jeweiligen Länderkennung. „mo“-Dateien für Systemtools und die Desktopumgebungen werden über Sprachpakete installiert, beispielsweise „language-pack-[Länderkennung]“, „language-pack-gnome-[Länderkennung]“ „language-pack-kde-[Länderkennung]“. Die Datei liegen unter „/usr/share/locale-langpack“.

Für einige Anwendungen, beispielsweise Firefox, Thunderbird und Libre Office gibt es eigene Sprachpakete, beispielsweise „firefoce-locale-de“ oder „libreoffice-l10n-en-gb“.

In der Regel werden alle Sprachpakete automatisch installiert, wenn Sie eine neue Sprache hinzufügen. Sollte ein Programm nicht in der gewünschten Sprache erscheinen, sehen Sie nach, ob das zugehörige Pakete tatsächlich installiert ist und ob es dieselbe Versionsnummer trägt.

Sprache einstellen können. Nach einem Klick auf „Systemweit anwenden“ gelten die Einstellungen für alle Benutzer und den Anmeldebildschirm. Auch bei Linux Mint kann jeder Benutzer die eigenen Spracheinstellungen individuell ändern. Bei Standardbenutzern sind die Schaltflächen „Systemweit anwenden“ und „Sprachen hinzufügen/entfernen“ im Fenster „Spracheinstellungen“ nicht sichtbar.

Tastaturbelegung ändern

Die Belegung der Tastatur lässt sich bei Ubuntu 20.04 in den „Einstellungen“ unter „Region und Sprache“ unabhängig von der Sprache konfigurieren. Unterhalb von „Eingabequellen“ fügen Sie über die „+“-Schaltfläche weitere Belegungen hinzu. Die erste Sprache ist der Standard. Die Reihenfolge lässt sich per Klick und Ziehen mit der Maus ändern.

Rechts neben jedem Eintrag in der Liste befindet sich eine Schaltfläche mit einem Augen-Symbol. Nach einem Klick darauf erscheint ein Schema mit der zugehörigen Tastaturbelegung. Die meisten Tasten sind vierfach belegt. Die linke Spalte bei jeder Taste zeigt die Zeichen in Kombination mit der Shift-Taste, die rechte Spalte die zusammen mit der Alt-Gr-Taste (Super R).

Klicken Sie rechts neben „Eingabequellen“ auf die Schaltfläche mit dem Zahnradsymbol. Wählen Sie die Option „Verschiedene Quellen für jedes Fenster erlauben“, wenn Sie die Tastatur für unterschiedliche Fenster getrennt einstellen möchten. Die Eingabequelle lässt sich über das Menü der Schaltfläche mit dem Sprachkürzel am oberen rechten Bildschirmrand ändern.

Linux Mint 20 Cinnamon: Gehen Sie im Menü auf „Einstellungen → Tastatur“ und wechseln Sie auf die Registerkarte „Tastaturbelegungen“. Über die „+“-Schaltfläche fügen Sie weitere Sprachen hinzu, die Reihenfolge lässt sich über die Pfeil-Schaltflächen ändern. Im rechten Bereich des Fensters gibt es zwei Optionen. Sie können für alle Fenster die gleiche Tastaturbelegung verwenden oder unterschiedliche Belegungen für jedes Fenster. Die Umschaltung erfolgt über das Menü mit Landesflaggen in der Leiste am unteren Bildschirmrand.

Sprache im Terminal wechseln

Die bisher genannten Spracheinstellungen legen die Werte einiger Umgebungsvariablen fest. In einem Terminal (Strg-Alt-T) lassen Sie sich die Werte mit

```
locale
```

gefolgt von der Eingabetaste ausgeben. Bei einem deutschsprachigen Standardsystem enthalten alle LC_*-Variablen sowie „LANG“ den Wert „de_DE.UTF8“. „LANGUAGE“ besitzt den Wert „de_DE“ und „LC_ALL“ ist kein Wert zugewiesen. Die LC_*-Variablen sind für die unterschiedlichen Bereiche der Regionaleinstellungen zuständig.

Die Variablen lassen sich nutzen, um ein Programm schnell mit einer anderssprachigen Oberfläche zu starten oder die Sprache für nur ein Terminal zu ändern. Die Zeile

```
LANG=en_US.UTF-8 firefox
```

beispielsweise startet Firefox mit englischsprachiger Oberfläche. Programme im Terminal werten meist die Variable „LANGUAGE“ aus.

```
LANGUAGE=en_US.UTF-8 ping google.
  de
```

gibt Meldungen in englischer Sprache aus. Im Zweifelsfall verwendet man einfach beide Variablen:

```
LANGUAGE=en_US.UTF-8 LANG=en_US.
  UTF-8 gnome-terminal
```

Mit dieser Zeile öffnen Sie in neues Terminal, für das die geänderten Variablen gelten. Hier können Sie Programme mit grafischer Oberfläche oder Terminalprogramme starten und sehen Ausgaben in der angegebenen Sprache.

Schreibweisen: Variablen werden durchgehend in Großbuchstaben geschrieben, bei den Werten kann es unterschiedliche Schreibweisen geben. Der Befehl

```
locale -a
```

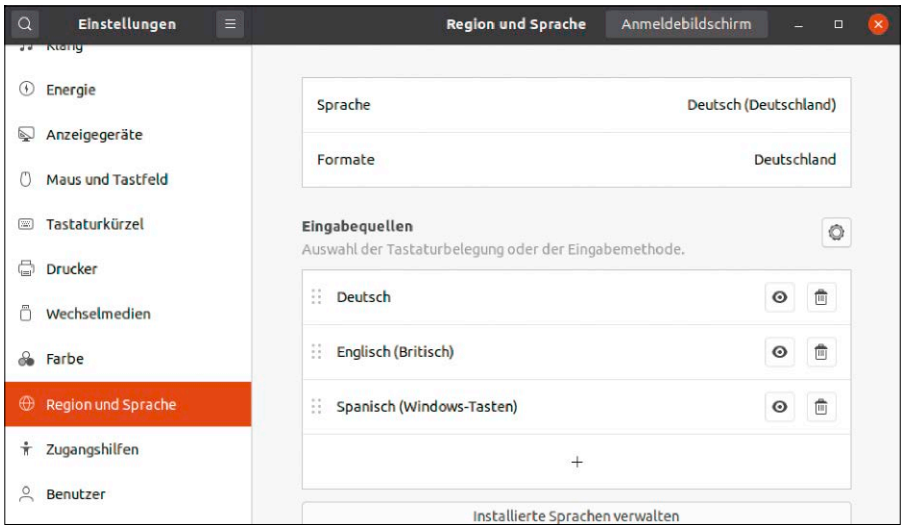
gibt Auskunft über die verfügbaren Locales. In der Ausgabe erscheint beispielsweise „en_US.utf8“, was als Wert für eine Variable ebenfalls gültig ist. Die durchgängige Kleinschreibung „en_us.utf8“ wird dagegen nicht akzeptiert.

Sprachunterstützung im Terminal einrichten: Eine Liste aller verfügbaren Locales ist in der Datei „/usr/share/i18n/SUPPORTED“ zu finden. Mit beispielsweise

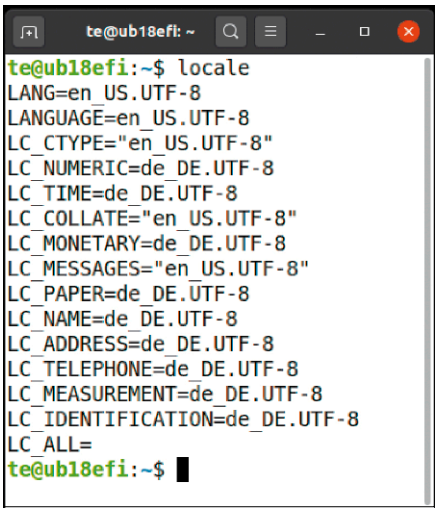
```
sudo locale-gen fr_FR.UTF-8
```

lässt sich eine neue Locale für Französisch erzeugen. Das wirkt sich jedoch nur auf Programme aus, für die bereits Sprachdateien vorhanden sind. Mit

```
sudo apt install language-pack-fr
```



Tastaturbelegung: Sie können mehrere Tastaturlayouts festlegen und die Belegung bei Bedarf schnell umstellen. Auf Wunsch funktioniert das auch für jedes Fenster individuell.



Umgebungsvariablen: Welche Spracheinstellungen gelten, wird über diese Variablen gesteuert. Programme lassen sich in einer anderen Sprache starten, indem Sie die Werte ändern.

installieren Sie beispielsweise das französische Sprachpaket.
Wer eine Sprache über die „Einstellungen“ und „Region und Sprache“ hinzufügt, muss keine Pakete manuell installieren. Die Einrichtung der Sprachunterstützung erfolgt dabei für Terminalprogramme und Desktopanwendungen automatisch.

Datum und Uhrzeit einstellen

Datum und Uhrzeit richten sich nach der Zeitzone, die Sie bei der Installation festgelegt haben. In den „Einstellungen“ lässt sich die Zeitzone bei Bedarf unter „Datum und Zeit“ ändern. Die Uhrzeit wird automatisch über einen NTP-Server (Network Time Protocol) synchronisiert, was eine Internetverbindung voraussetzt. Sollte die Uhrzeit zu stark abweichen, funktioniert das manchmal nicht. In diesem Fall setzen Sie unter „Datum und Zeit“ den Schalter hinter „Datum und Uhrzeit automatisch ermitteln“ auf „Aus“. Danach klicken Sie auf „Datum und Zeit“ und stellen die Uhr manuell ein. Anschließend setzen Sie den Schalter wieder auf „An“.
Bei Linux Mint 20 Cinnamon funktionieren die Zeiteinstellungen über „Einstellungen → Datum & Zeit“ entsprechend.
Wer auf einem Server beispielsweise über SSH die Zeit im Terminal korrigieren muss, verwendet diese drei Befehlszeilen:

```
timedatectl set-ntp false
timedatectl set-time "2020-10-10
 17:43"
timedatectl set-ntp true
```

Dies gilt für alle Systeme mit systemd (Debian, Ubuntu, Mint und viele mehr).

Uhrzeit bei Multiboot-Installationen

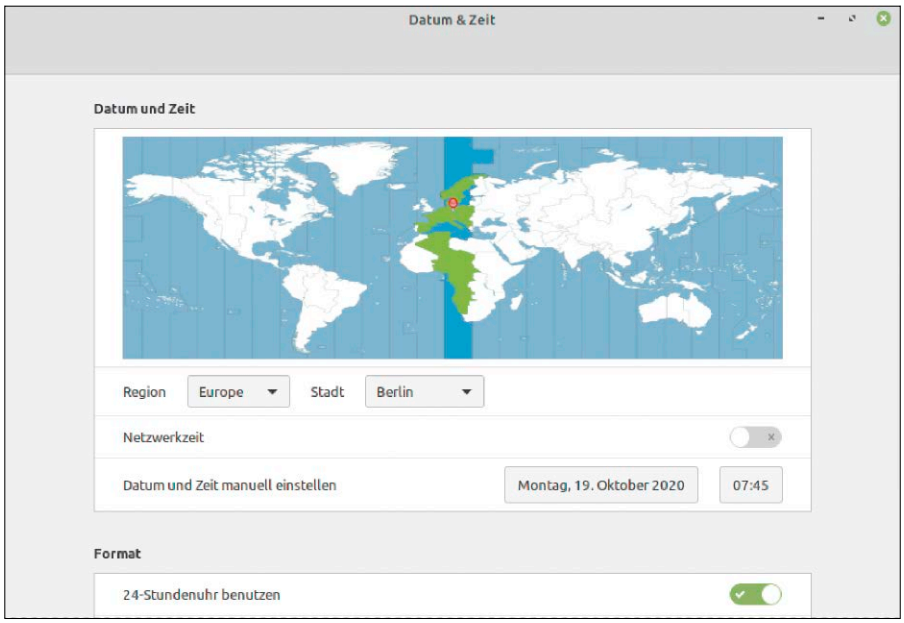
Datum und Uhrzeit erhalten Betriebssysteme von der Echtzeituhr auf der Hauptplatine (Real-Time Clock, RTC). Die Uhr geht meist nicht besonders genau, was die Synchronisierung mit einem NTP-Server erforderlich macht. Die korrigierte Uhrzeit wird auch an die Uhr auf der Hauptplatine übermittelt. Eine weitere Zeitkorrektur ist die Umstellung von Winter- auf Sommerzeit und wieder zurück. Dafür sorgt das Betriebssystem automatisch.
Linux und Windows interpretieren die Werte der Echtzeituhr auf der Hauptplatine unterschiedlich. Linux verwendet die koordinierte Weltzeit (UTC), Windows geht von der lokalen Zeit aus (Mitteleuropäische Zeit, MEZ, UTC+1). Zwischen beiden Zeitangaben liegen – je nach Sommer- oder Winterzeit – eine oder zwei Stunden. Im Terminal lässt sich mit

```
timedatectl
```

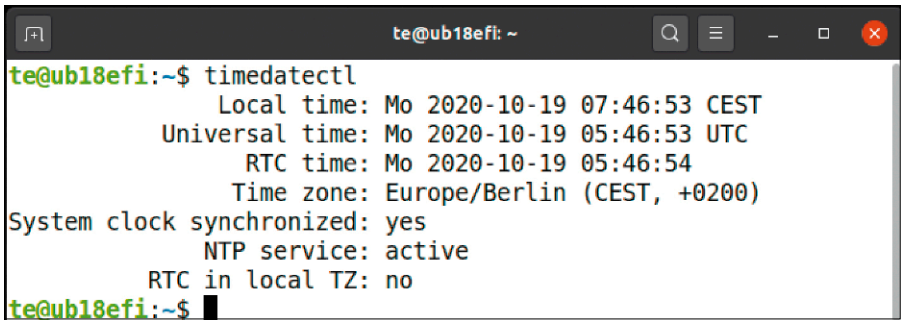
ermitteln, welche Zeiteinstellungen Linux verwendet. Steht hinter „RTC in local TZ:“ die Angabe „no“, basiert die Zeitangabe auf UTC.
Wenn Sie Windows starten, geht das System davon aus, das die Uhr auf UTC+1 eingestellt ist. Linux hat jedoch die UTC-Zeit eingestellt und die Uhr geht unter Windows eine Stunde oder bei Sommerzeit zwei Stunden nach. Windows korrigiert das mit einiger Verzögerung über NTP, was aber beim nächsten Linux-Start zu einer falsch eingestellten Uhr führt.
Zur Lösung des Problems können Sie unter Ubuntu oder Linux Mint das System mit

```
sudo timedatectl set-local-rtc 1
```

für die Verwendung der lokalen Zeit umstellen. Das hat jedoch den Nachteil, dass das System nicht mehr weiß, ob die Umstellung auf Sommer-/Winterzeit bereits erfolgt ist. Man muss dann erst auf den Abgleich mit dem Zeitserver warten, bis die korrekte Uhrzeit angezeigt wird.
Es erscheint daher sinnvoller, Windows UTC beizubringen. Dazu gehen Sie in der Registry auf „Hkey_Local_Machine\System\CurrentControlSet\Control\TimeZoneInformation“ und erstellen einen DWORD-Wert mit dem Namen „RealTimeIsUniversal“, den Sie auf „1“ setzen. Sollte Windows diesen nicht berücksichtigen, verwenden Sie einen QWORD-Wert.
Starten Sie Windows neu, öffnen Sie die „Einstellungen“ und gehen Sie auf „Zeit und Sprache → Datum und Uhrzeit“. Hier setzen Sie den Schalter unter „Uhrzeit automatisch festlegen“ auf „Aus“. ■



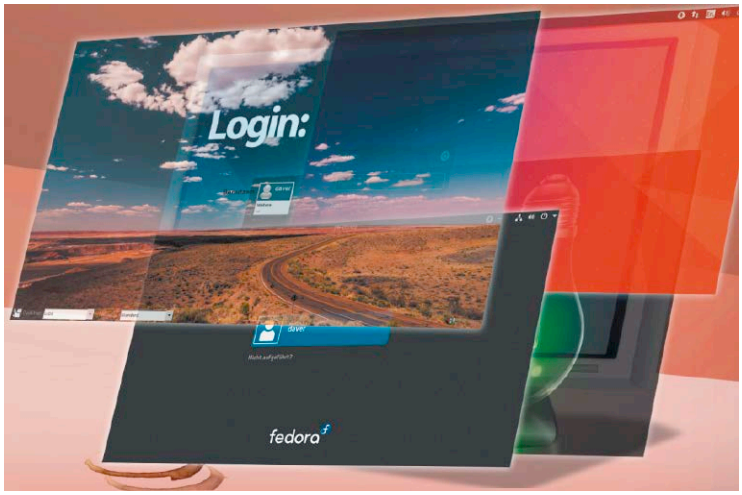
Uhrzeit einstellen (Linux Mint): Datum und Uhrzeit können Sie manuell ändern, nachdem Sie „Netzwerkzeit“ (NTP) deaktiviert haben. Die Zeitzone lässt sich hier ebenfalls wechseln.



Zeitquelle anpassen: Linux geht davon aus, dass die Hauptplatine die UTC-Zeit liefert. Wer parallel Windows nutzt, kann auch die lokale Zeit einstellen, um Konflikte zu vermeiden.

Komponenten des Linux-Desktops

Wer sich intensiver mit Linux beschäftigt, wird im Laufe der Zeit eine Einschätzung über Vor- und Nachteile der zahlreichen Desktops gewinnen. Die Desktop-Shell ist aber nur das letzte Glied des grafischen Systems.



VON HERMANN APFELBÖCK

Unter Linux ist die grafische Oberfläche kein integraler Systembestandteil, sondern zusätzliche Software, die bedarfsweise nachgeladen wird. Der Desktop und alles was dazugehört, ist ein eigenständiger Aufsatz und besteht aus mehreren Komponenten. Dieser Artikel nennt diese Komponenten und deren Aufgaben und gibt Hinweise, dieses Wissen in die Praxis umzusetzen.

1. Displayserver: Xorg oder Wayland

Unter den Linux-Desktops arbeitet nach wie vor in aller Regel der X-Server Xorg als Displayserver – deutsch: Anzeigeserver. Der X-Server ist die hardwarenahe Basis der grafischen Oberfläche. Alle nachfolgend genannten Komponenten sind vom X-Server abhängige Clients. Daher ist Xorg auf jedem Linux-Desktop vorinstalliert und läuft standardmäßig. Nur auf puren Serversystemen ohne Oberfläche (etwa dem Ubuntu-Server) fehlt Xorg konsequent – ebenso wie alle nachgeordneten Desktopkomponenten.

Immer noch experimentell ersetzt Wayland das alte Xorg in einigen Desktopdistributionen – optional in Ubuntu Gnome, als Standard bereits unter Fedora. Wayland hat einen wesentlichen, vereinfachenden Vorzug gegenüber dem alten X-Server: Es kombiniert die Funktionen des Displayservers (Punkt 1) und des Windowmanagers (Punkt 3) – inklusive Compositor.

Ob Xorg oder Wayland: Der Systembenutzer sieht und bedient ausschließlich die Clientkomponenten des Displayservers – also Displaymanager (Punkt 2), Windowmanager (Punkt 3) und die Desktop-Shell (Punkt 4). Zum Displayserver hat er weder Kontakt, noch besteht Konfigurationsbedarf. Die in früheren Jahrzehnten zahlreichen Optimierungsexperimente in den Konfigurationsdateien von Xorg („/etc/X11/xorg.conf“ und heute „/usr/share/X11/xorg.conf.d/“) sind heute in der Regel obsolet.

2. Displaymanager: Lightdm, GDM & Co.

Der Displaymanager erlaubt das Einloggen eines Benutzers und ferner auch die Wahl eines Desktops – falls mehrere installiert sind. Displaymanager werden daher auch als Log-in-Manager bezeichnet. Nach der Einwahl startet der Displaymanager den Desktop als einen ihm untergeordneten

TIPP: DESKTOP NEU STARTEN

Gnome, Cinnamon, KDE und so fort – alle Desktops bieten Kommandos, um die Oberfläche im Notfall zu beenden und neu zu laden, so etwa „gnome-shell --replace“ (Gnome), „cinnamon --replace“ (Cinnamon) oder „kquitapp5 plasmashell“ (KDE). Wer konstant mit demselben Desktop arbeitet, kann sich wohl mit der jeweiligen Aktion anfreunden, allen anderen sei hingegen ein Vorgehen empfohlen, das unter dem Fenstersystem X11 immer funktioniert:

```
dm=$(basename "$(cat /etc/X11/default-display-manager)")
sudo service $dm restart
```

Hier wird einfach der Displaymanager ermittelt und dann neu gestartet. Dies beendet auch den nachgeordneten Desktop und zeigt wieder das Anmeldefenster („Greeter“). Das funktioniert bei eingefrorenem Desktop auch in der virtuellen Konsole.

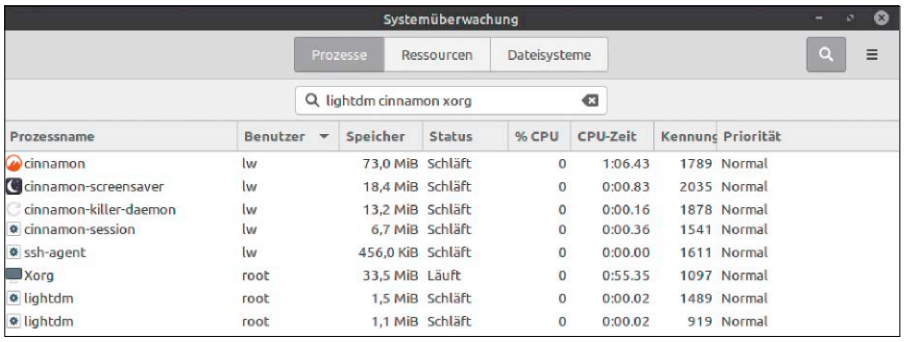
Prozess. Damit der Displaymanager nach dem Booten und nach einer Abmeldung automatisch startet, muss dieser als Dienst eingerichtet werden (etwa: *service lightdm start*). Die verbreitetsten Displaymanager sind Lightdm (Cinnamon, XFCE), GDM (Gnome), SDDM (KDE, LXQT) oder LXDM (LXDE). Im Prinzip besteht aber bei jedem Desktop freie Wahl, welchen Displaymanager man benutzen möchte. Einige optische Einstellungen des Displaymanagers sind je nach Desktop in den Systemeinstellungen unter „Anmeldefenster", „Anmeldebildschirm" oder ähnlich zu justieren, eine automatische Anmeldung in der Regel unter „Benutzer & Gruppen". Was an der grafischen Oberfläche nicht angeboten wird, können Sie durch Recherche zum jeweiligen Displaymanager in dessen Konfigurationsdatei einstellen (etwa „/etc/lightdm/lightdm.conf" für Lightdm).

Die zentrale Rolle, die der Displaymanager als Desktopstarter beansprucht, entsteht nur aus der modernen Benutzererwartung eines rein grafischen Systemstarts: Theoretisch kann man nämlich auf den Displaymanager komplett verzichten, indem man sich in der Konsole anmeldet und den gewünschten Desktop manuell lädt – etwa mit „startxfce4" (für XFCE). Die Startbefehle für die installierten Desktops lassen sich bei Bedarf in den Desktopdateien unter „/usr/share/xsessions" nachlesen.

Greeter: Eventuell stoßen Sie im Umfeld des Displaymanagers auch auf den sogenannten „Greeter". Der verdient eigentlich keine gesonderte Erwähnung, denn er ist nur das grafische Gesicht des Displaymanagers. Greeter sind aber selbst für ein und denselben Displaymanager nicht standardisiert, sondern in mehreren optischen Varianten verfügbar – so etwa als Slick-Greeter, Arctica-Greeter, Ukui-Greeter und weitere.

3. Windowmanager und Compositor

Windowmanager (Fenstermanager) wie Compiz, Kwin, Marco, Mutter, Xfwm4 sorgen dafür, dass Programmfenster dargestellt, überlagert, vergrößert, verkleinert und verschoben werden können. Sie ergänzen außerdem sämtliche dargestellten Programmfenster um die „Fensterdekoration", die ungeachtet der Bezeichnung auch die unentbehrliche Titelleiste enthält – mit allen Kontrollelementen zum Verschieben,



Displayserver, Displaymanager und Desktop: X-Server Xorg und Displaymanager Lightdm laufen (oder schlafen) im root-Kontext, der nachgeordnete Desktop Cinnamon im Benutzerkontext.

Verkleinern sowie für Größenänderungen. Der zusätzliche Compositor ist für ästhetisches Beiwerk wie Animations-, Transparenz-, Schatten- oder 3D-Effekte verantwortlich. Die Aufteilung von Windowmanager und Compositor wird aber zunehmend aufgehoben: Compiz (Gnome), Kwin (KDE) oder Marco (Mate) sind Windowmanager, welche die Aufgaben des Compositors selbst erledigen („Compositing Window Manager"). Was ein Compositor an einstellbaren oder auch abschaltbaren Effekten hergibt, ist im Bestfall in den Systemeinstellungen des Desktops zu konfigurieren. So zeigt etwa Cinnamon (Mint) in den Systemeinstellungen den Punkt „Effekte", KDE (Kubuntu) unter „Anzeige und Monitor" den Punkt „Composer", während Compiz (Gnome) nur mit Gnome-Tweaks („Allgemein → Animationen") eine pauschale Einstellung vorsieht („Ein/Aus"). Wer den Compiz-Compositor gezielt anpassen will, muss das Extratool „CompizConfig-Settings-Manager" installieren.

4. Desktop: Gnome, KDE & Co.

An letzter Stelle steht dann erst der eigentliche Desktop, eine grafische Benutzer-Shell wie Gnome, KDE, Cinnamon, XFCE et cetera. Der Desktop bringt alle wesentlichen Bedienelemente wie Systemleisten, Menüs, Starterdocks oder Desktopwidgets mit. Dabei bewahren die allermeisten Desktops die Linux-typische Modularität: Systemleisten, Leistenbestandteile wie Menü, Fensterliste, Systraystandards, Hintergrunddarstellung sind allesamt separate Miniprogramme, die sich auch austauschen lassen – zum Teil auch durch heterogene Komponenten von anderen Desktops. Lediglich Gnome, tendenziell auch KDE geben sich einen integraleren – oder hermetischeren – Anstrich, je nachdem, wie man das interpretieren will. Weitere Programme, die eine komplette Desktopumgebung etwa als „Systemeinstellungen" oder „Aktualisierungsverwaltung" enthalten, sind zwar für die Akzeptanz eines Desktops entscheidend, aber im Prinzip Software wie jede andere auch. ■

TIPP: DESKTOP NACHINSTALLIEREN

Einen zweiten oder dritten Desktop einzurichten, ist nicht kompliziert. Nicht ganz so einfach ist es, ein bisheriges pures Headless-System ohne Xorg & Co. nachträglich mit einem Desktop auszustatten. Ein

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

wird höchstwahrscheinlich auch Xorg und einen Displaymanager als abhängige Pakete mitbringen. Wer aber strategisch vorgehen will, hält sich an folgende Reihenfolge:

```
sudo apt install xorg
sudo apt install lightdm
sudo apt install tasksel
tasksel # dort Auswahl des gewünschten Desktops
sudo service lightdm start
```

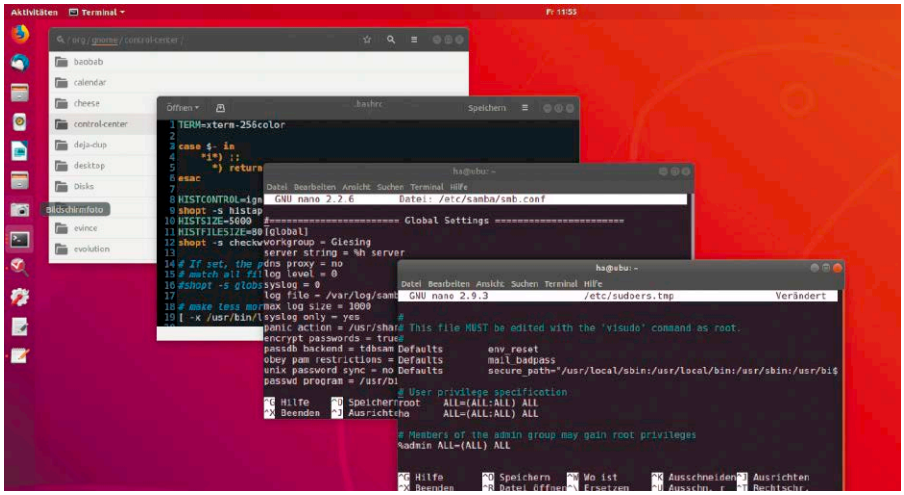
Der Windowmanager ist hier nicht genannt, weil diesen der Desktop in jedem Fall mitinstalliert. Der verwendete Displaymanager muss explizit als Dienst gestartet werden (letzter Befehl).

Konfiguration sichern!

Es ist phänomenal, wie schnell ein Linux nach einer Neuinstallation sofort wieder alle vertrauten Einstellungen bietet – selbst auf Serversystemen, die diverse Dienste verrichten. Voraussetzung dafür ist aber die Wiederherstellung wichtiger Konfigurationsdateien.

VON HERMANN APFELBÖCK

Die Installation eines Linux-Systems ist ja bekanntlich eine entspannte Prozedur. Die Arbeit beginnt erst hinterher: Wo sind die gewohnten Bash-Aliases? Wie waren der SSH-Server und der Apache-Server konfiguriert? Wo sind die Filezilla-Servereinträge? Wer diese Fragen kennt und weiß, dass die Antworten doch etliche Stunden kosten können, baut besser vor: Die Sicherung der relevanten Ordner und Konfigurationsdateien kostet nur ein paar Minuten.



Konfigurationsdateien bestimmen die Funktionsweise von Serverdiensten und das Aussehen von Programmen. Das bedeutet oft Arbeitsaufwand, der unbedingt ein Backup verdient.

Welche Dateien sind wichtig?

Bei der System-, Software- und Dienstekonfiguration herrscht unter Linux relativer Wildwuchs. Die jeweilige Software bestimmt, wo sie ihre Daten vorfinden will. Daher ist es nicht global zu beantworten, welche Ordner und Dateien eine Sicherung lohnen. In der Regel genügt aber eine Durchsicht der Verzeichnisse „/home“ und „/etc“, auf Servern eventuell zusätzlich „/root“ und „/var“.

/home/[user]: Für die benutzerspezifischen Einstellungen der installierten Software gibt es den versteckten Sammelordner „~/.config“ – also „/home/[user]/.config“. Hier steckt vieles, aber nicht alles: Diverse Programme und Tools legen ihren eigenen versteckten Ordner auch direkt unter „/home/[user]“ an – etwa „ ~/.mozilla“, „~/.thunderbird“, „~/.kodi“. In seltenen Fällen erwarten Programme ihre Anweisungsdatei ohne eigenen Ordner direkt im Home-Verzeichnis, so etwa die Bash-Shell mit der wichtigen Datei „~/.bashrc“ oder auch der Editor Nano mit der Datei „~/.nanorc“.

Wer nach einer Neuinstallation eines Desktopsystems den Ordner „~/.config“ und weitere einschlägige Ordner unter „/home/[user]“ zurücksichern kann und dann Software wie Libre Office, Thunderbird, Filezilla nachinstalliert, ist sofort wieder auf dem vertrauten Stand. Die allermeisten Konfigurationsdateien sind einfache Textdateien, grafische Desktops und Programme nutzen aber auch die binäre Dconf-Zentrale „~/.config/dconf/user“, die aber bislang nur einen Teil der Einstellungen umfasst.

Beachten Sie, dass es uns hier ausschließlich um eine im Umfang sehr begrenzte Sicherung relevanter Programmeinstellungen geht. Natürlich ist eine komplette Home-Sicherung inklusive Benutzerdaten nie verkehrt, aber als Konfigurationssicherung wäre das purer Overkill.

/etc enthält alle Konfigurationsdateien mit globaler Geltung. Insbesondere liegen hier die Einstellungen für alle Linux-Serverdienste. Je nach Umfang erscheinen Dateien direkt unter „/etc“ als Einzeldatei wie etwa „/etc/fstab“ (Standardlaufwerke) oder in Unterverzeichnissen wie „/etc/samba“ (Samba-Server), „/etc/apache2“ (Webserver) oder „/etc/ssh“ (Open-SSH-Server).

Für „/etc“ gilt Ähnliches wie für „/home“: Das Allermeiste sind Standardeinstellungen, die nach einer Neuinstallation wieder genauso angelegt werden. Es genügen daher Kopien von Konfigurationsdateien, die Sie konkret angefasst und geändert haben.

/root repräsentiert das einzige Benutzerkonto außerhalb von „/home“. Am Desktop können Sie es vernachlässigen, auf Servern, wo sie sich als „root“ anmelden, verdienen dieselben Dateien eine Sicherung wie beim Home-Verzeichnis – etwa „/root/.bashrc“.

/var enthält unter „/var/spool/cron/crontabs“ eventuell die Konfigurationsdateien des Crondienstes – falls dieser genutzt wird. Wer Cron als Benutzer oder root angepasst hat („sudo crontab -e“), sollte die hier vorhandenen Dateien sichern. Bei weiteren Daten unter „/var“ ist die Grenze zu einer allgemeinen Datensicherung schnell überschritten: „/var/lib/mysql“ enthält die Daten von My-SQL-Datenbanken, unter „var/www/html“ liegen nicht nur die Konfigurationsdateien von Webdiensten, sondern auch die Inhaltsseiten dieser Dienste.

Generell gilt: Alle Hinweise auf fundamentale Ordner und Einzeldateien für die Konfiguration von Serverdiensten, Desktop- und Softwareeinstellungen (siehe dazu

auch die beistehende Tabelle) können nicht mehr leisten als den Rat, diese besonders wichtigen Orte und Dateien im Blick zu haben. Tatsächlich muss aber jeder Nutzer selbst wissen, welche Software auf seinem System wichtig ist und wo er in die Konfiguration gezielt eingegriffen hat. Dabei kann es sich auch um Programme handeln, die objektiv marginal erscheinen mögen, in die aber viel Konfigurationsrecherche investiert wurde: Wer sich das Conky-Infotool individuell gestaltet hat, sollte bei der Sicherung die Datei „~/.conkyrc“ mitberücksichtigen, wer die Hotkeys beim Midnight Commander umprogrammiert, darf die Datei „~/.config/mc/mc.keymap“ nicht vergessen. Generell ist es am sichersten, unmittelbar nach zeitaufwendigen Anpassungen eine Sicherung folgen zu lassen. Dann hat man die Konfigurationsdatei sowieso gerade zur Hand.

Die Organisation der Backups

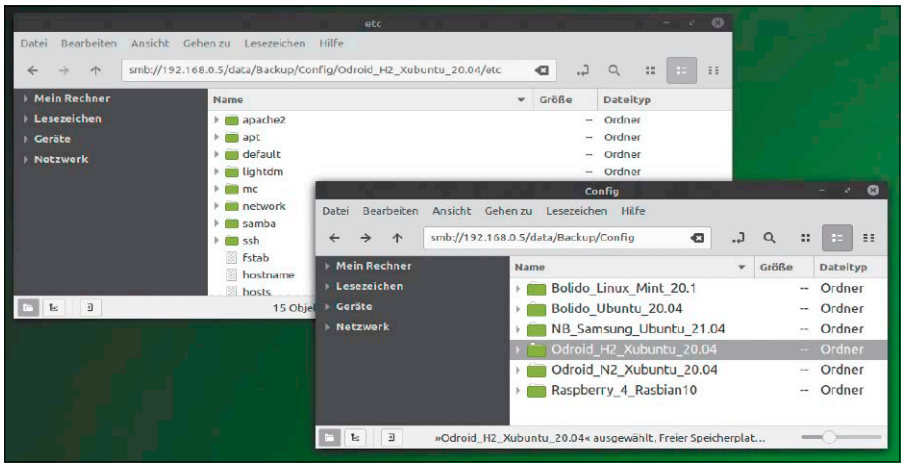
Die Sicherungen sollten – wie immer in solchen Fällen – auf einem unabhängigen Datenträger liegen. Im Prinzip genügt für die Konfigurationssicherungen – auch für mehrere Systeme – ein kleiner USB-Stick. Noch bequemer ist eine Netzwerkfreigabe, wobei notfalls sogar der kleine interne NAS-Speicher der Fritzbox ausreicht. In unserem Fall hatte die Konfigurationssicherung von sechs Linux-Systemen einen bescheidenen Umfang von deutlich unter 100 MB.

Legen Sie für jede Hardware und jedes Linux-System einen eigenen Ordner an, der die Hardware (etwa mit seinem Hostnamen) und das Betriebssystem eindeutig identifiziert – etwa:

```
Raspberry4_Rasbian10
```

Darunter erstellen Sie dann manuell die nötigen Unterverzeichnisse – mindestens „etc“ und „home“ (und darunter „home/[user]“), eventuell zusätzlich die Ordner „root“ und „var“. Danach durchforsten Sie die einschlägigen Ordner und kopieren alle relevanten Dateien exakt an den identischen Ort im Sicherungsziel. Um unnötigen Ballast zu vermeiden, müssen Sie im Backup eventuell weitere Unterordner manuell anlegen: Wenn Sie etwa das Meiste unter „~/.config“ für überflüssig halten, erstellen Sie den Ordner „.config“ manuell und kopieren dorthin nur das, was für Sie relevant ist.

Die primäre Einrichtung der Sicherungsordner kann etwas Handarbeit erfordern, aber dafür haben Sie später jederzeit den Überblick über alle Betriebssysteme und kopieren geänderte Konfigurationsdateien zielsicher an die richtige Stelle.



Konfigurationssicherung für mehrere Systeme: Legen Sie für jedes System ein eigenes Verzeichnis an mit allen relevanten Unterordnern. Oft genügen „/home/[user]“ und „/etc“.

Im Falle des Falles: Nach einer fälligen Neuinstallation installieren Sie zunächst die erforderliche Software auf das System und ersetzen dann die Standardkonfiguration durch die Dateien der Sicherung. Für „/home“ verwenden Sie normale Benutzerrechte, für die Dateien unter „/etc“, „/root“ und „/var“ benötigen Sie einen Dateimanager mit root-Recht.

Tipp: Bei mehreren Systemen hat die Methode noch einen weiteren positiven Aspekt: Die übersichtliche Organisation macht es einfach, eine vorbildliche Softwareeinstellung des einen Systems auf ein anderes zu übertragen. ■

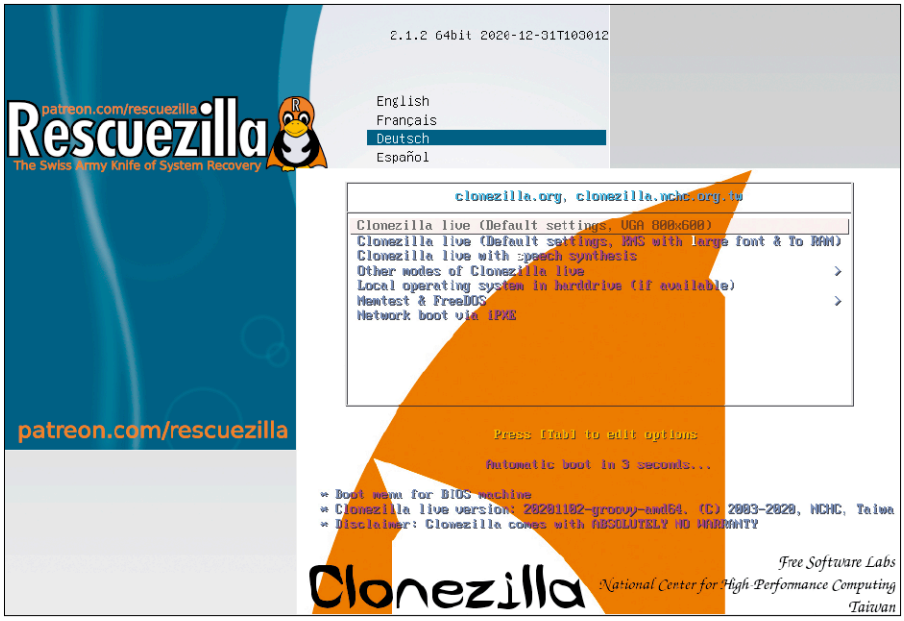
LINUX-KONFIGURATION

Wichtige Konfigurationsordner	Beschreibung
/etc/apache2/*	Konfiguration des Apache-Webservers
/etc/apt/*	Paketquellen für Debian/Ubuntu/Mint
/etc/nginx/*	Konfiguration des Nginx-Webservers
/etc/ssh/*	Konfiguration des SSH-Servers/Clients („sshd_config“ und „ssh_config“)
/home/[user]/.config/*	Sammelordner für die Konfiguration zahlreicher Programme (für „user“)
/home/[user]/.local/*	benutzerspezifische Anpassungen wie etwa selbst erstellte Starterdateien
/root/.config/*	Sammelordner für die Konfiguration zahlreicher Programme (für root)
/var/lib/mysql/*	Daten der Datenbank My SQL
/var/spool/cron/crontabs/*	benutzerspezifische Jobs für den Crondienst (inkl. Pseudo-Benutzer „root“)
/var/www/*	Standardordner für Apache/Nginx-Webdienste (Konfiguration und Daten)
Wichtige Einzeldateien	**Beschreibung**
/etc/crontab	globale Jobs für den Crondienst (meist ungenutzt, siehe „/var/spool/cron/crontabs/“)
/etc/fstab	Tabelle (Filesystem Table) für die automatisch zu ladenden Datenträger
/etc/hostname	Hostname des Systems
/etc/inputrc	globale Eingabestandards für das Terminal (Tastendefinitionen)
/etc/mime.types	Zuordnung von Dateitypen und Dateierweiterungen
/etc/sysctl.conf	Steuerung des Linux-Kernels (nur relevant bei Benutzereingriffen)
/etc/openvpn/server.conf	Hauptkonfigurationsdatei des Open-VPN-Servers
/etc/samba/smb.conf	Samba-Konfigurationsdatei mit globalen Freigabedefinitionen
/home/[user]/.bashrc	Start-Script der Bash-Shell für „user“
/home/[user]/.config/dconf/user	binäre Konfigurationszentrale für Desktop und Desktopprogramme
/root/.bashrc	Start-Script der Bash-Shell für root

Partitionen sichern und klonen

Die Livesysteme Clonezilla und Rescuezilla sichern Linux- oder Windows-Datenträger in komprimierte Abbilder und schreiben diese bei Bedarf wieder zurück. Dieser Ratgeber erklärt, wie Sie diese Werkzeuge nutzen und wo sich diese Aktion anbietet.

VON HERMANN APFELBÖCK



Rescuezilla und Clonezilla erledigen das Backup und Restore kompletter Datenträger oder ausgewählter Partitionen. Technische Basis ist bei beiden Tools das Kommandozeilenwerkzeug Partclone. Um die Verhältnisse vereinfacht zu skizzieren: Partclone ist ein Hardcorewerkzeug, das sich allenfalls Profis für automatisierte Datenträgersicherungen zumuten. Auf der komfortablen Gegenseite steht das klickfreundliche Rescuezilla, das auch Einsteiger mit wenigen Schaltflächen übersichtlich durch die anspruchsvolle Aktion führt. Etwa in der Mitte steht das textbasierte Clonezilla, das – besser mit Cursortasten, Tabulator, Eingabe- und Leertaste statt mit Maus – etwas antiquiert zu bedienen ist, aber andererseits funktional unübertroffen bleibt.

Clonezilla wie das seit Ende 2020 voll kompatible Rescuezilla beherrschen neben verbreiteten Linux-Dateisystemen (Ext2, Ext3, Ext4, BTRFS, XFS, JFS, F2FS, Reiser FS, Reiser4) auch Windows- und Apple-Partitionen wie FAT, exFAT, NTFS und HFS+. Die Images können auf lokalen (USB-)Datenträgern und auf Netzwerkfreigaben gespeichert werden. Im Netz beherrscht Clonezilla alle Protokolle (Samba, SSH, NFS, Webdav), während Rescuezilla sich auf Windows/Samba-Freigaben beschränkt.

Weitere Vorzüge von Clonezilla sind das direkte Klonen von Datenträger zu Datenträger, ferner die optionale Verschlüsselung der Imagesicherungen.

Clonezilla ist ohne Zweifel der Maßstab, Rescuezilla bleibt funktional auf eine Untermenge reduziert. Rescuezilla erfüllt aber die Ansprüche typischer Endanwender vollumfänglich, zumal einer Sicherung ins Netzwerk schon aus Geschwindigkeitsgründen meist lokales USB vorgezogen wird.

Warum sichern oder klonen?

Für das Sichern von Partitionen oder ganzen Festplatten gibt es mindestens drei starke Motive:

Systemsicherheit: Trotz Reparaturmechanismen von Linux- und Windows-Systemen sind manche Havarien gar nicht mehr zu beheben oder nur mit unzumutbaren Rechercheaufwand inklusiver stundenlanger Fehlversuche. Eine nicht allzu altes Plattenimage bietet Systemsicherheit auch in aussichtlosen Situationen und verkürzt Reparaturen auf eine einzige zuverlässige Aktion.

Systemumzug: Wenn der Platz des Systemdatenträgers nicht mehr ausreicht, kann das komplette bisherige System auf einen größeren Datenträger geschrieben werden.

Systemexperimente: Betriebssystembastler und Sicherheitsexperten benötigen oft einen genau definierten Systemzustand etwa vor einer Treiber- oder Softwareinstallation oder vor einer experimentellen (Un-)Sicherheitsaktion.

Imagesicherung versus Klonen

Sichern und Klonen sind zwei technisch klar unterschiedene Aktionen, wenngleich zweiteres im Prinzip nur eine Abkürzung bedeutet:

Imagesicherungen erstellen große komprimierte Dateien wahlweise eines kom-

pletten Laufwerks oder eines Laufwerks mit mehreren Partitionen oder nur einer bestimmten Partition eines Laufwerks. Sie können diese Dateien später zurückschreiben, um eine Systemhavarie zu beheben oder um das System auf einen früheren und besseren Zustand zurückzusetzen. Da die Imagedateien groß sind, sollten sie auf schnellen externen Laufwerken oder im Gigabit-Netz gespeichert werden. Images sind eine präventive Sicherheitsmaßnahme für den Fall einer späteren Hardware- oder Systemhavarie. Trotz der unvermeidlichen Größe arbeiten Clonezilla und Rescuezilla platzsparend, indem sie freien Platz von Datenträgern nicht sektorweise mitsichern: Eine zur Hälfte belegte 240-GB-SSD wird also nur 120 GB Sicherungsplatz erfordern, und nicht einmal dies, weil zusätzlich gzip-Komprimierung zum Einsatz kommt.



Rescuezilla bei der Auswahl des Quelle: Für ein Low-Level-Werkzeug bietet das Livesystem maximalen Komfort. Über Quelle und Ziel muss dennoch zweifelsfreie Klarheit bestehen.

Klonen bedeutet eine exakte Datenkopie eines Laufwerks direkt auf ein zweites Laufwerk. Daher wird man Klonen nicht primär als Sicherheitsmaßnahme einsetzen, da es stets einen zweiten – identischen oder größeren – Datenträger erfordert, der dann eventuell über Monate unbenutzt bleibt. Klonen ist vielmehr die einschlägige Maßnahme, um den bisherigen Datenträger durch einen neuen (meist größeren) zu ersetzen. Direktes Klonen funktioniert nur mit Clonezilla. Wer mit Rescuezilla klonen will, benötigt zwei Schritte – erst das „Backup" des Datenträgers als Image und danach dessen „Wiederherstellung" auf den anderen Datenträger.



Rescuezilla kann nur Samba/Windows-Freigaben, das dürfte aber den meisten Nutzern völlig ausreichen. Häufigstes Sicherungsziel sind vermutlich USB-Laufwerke.

Benutzerdateien und Vorbereitungen: Für die Sicherung von Benutzerdaten brauchen Sie kein externes Livesystem – dafür gibt es einfachere Methoden im jeweiligen Betriebssystem. Einschlägig sind Rsync und Tar unter Linux, Robocopy oder Xcopy unter Windows (sowie diverse grafische Front-Ends oder Alternativen). Angesichts dieser Tatsache wäre es für schnelle Imagesicherungen optimal, Benutzerdateien weitgehend fernzuhalten. Bei unseren Imageaktionen hielt eine kleine SSD mit einem relativ frischen System und ohne nennenswerte Benutzerdaten den Rekord: Es war in drei Minuten auf USB gesichert und später in vier Minuten wiederhergestellt. Für ein Notebooksystem mit etwa 50 GB Benutzerdateien fiel bereits die zehnfache Sicherungs- und Wiederherstellungsdauer an. Da es bei der Imagesicherung um Boot- und Systemsicherheit geht, wäre eine strikte Trennung der Benutzerdaten optimal – etwa in einer expliziten Home-Partition, die nicht mitgesichert wird. Das wird sich nicht überall ideal realisieren lassen, aber wer notgedrungen ganze Film- und Musikarchive in die Imagesicherungen einbezieht, muss Geduld mitbringen.

Der Umfang einer Sicherung lässt sich aber in jedem Fall reduzieren. Unter Linux entfernen Sie unnötige Programmpakete und räumen den Paketcache auf:

```
sudo apt autoremove
sudo apt autoclean
```

Ein Tool wie Bleachbit kann weitere überflüssige Datenlasten entsorgen.

Unter Windows verwenden Sie die Datenträgerbereinigung mit der Option „Systemdateien bereinigen", um temporäre Dateien, Updatesicherungen oder gar den eventuell noch vorhandenen Ordner „Windows.old" zu löschen (mit Vorversion). Beachten Sie unbedingt, Windows vor einer Imagesicherung über „Neu starten" zu beenden, denn nach normalem „Herunterfahren" erhalten Clonezilla oder Rescuezilla keinen Schreibzugriff.

Das einfache Rescuezilla

Rescuezilla ist der Nachfolger des eingestellten Redo Backup. Der circa 850 MB umfassende Download des ISO-Abbilds von *https://rescuezilla.com/* kann mit den üblichen Mitteln (dd, Gnome-Disks, Etcher, Win 32 Disk Imager) bootfähig auf USB-Stick kopiert werden. Es handelt sich um ein komplettes Ubuntu-Livesystem, das eine Basisausstattung einschlägiger Werkzeuge mitbringt, wie Browser, Gparted, Gnome-



Hübsche Rescuezilla-Funktion, aber kaum praxistauglich: Der „Image Explorer" will den Zugang auf die Dateiebene in den Sicherungsimages ermöglichen, ist aber zu langsam.



Rescuezilla und die Partitionswahl: Im Zweifel sichert man besser sämtliche Partitionen des Laufwerks. In Clonezilla heißt dieselbe Entscheidung „savedisk" (alles) oder „saveparts".

Disks. Nach „apt update" ist auch das Nachinstallieren zusätzlicher Programme möglich, allerdings nur temporär während der Laufzeit.

Im Zentrum steht das Tool Rescuezilla, das gemeinsam mit dem Desktop automatisch startet und die Imagesicherung und Wiederherstellung mit wenigen Schaltflächen einfach macht. Im Prinzip gibt es nur „Backup" und „Wiederherstellung", die wir nachfolgend genauer beschreiben.

Exkurs zur dritten Option: Eine dritte Schaltfläche „Image Explorer" ist neu und noch als „Beta" charakterisiert. Ihre Funktion ist es, den Inhalt vorhandener Sicherungsabbilder in den Dateimanager zu mounten. Dies wäre eine signifikante Funktionserweiterung, weil sich dann gezielt einzelne Dateiobjekte aus einer Sicherung holen ließen, ohne das gesamte Image zurückschreiben zu müssen. Da Rescuezilla (und Clonezilla) die Abbilder aber gzip-komprimieren, ist die Wartezeit für die Dekomprimierung größerer Images aktuell kaum zumutbar. In unserem Test benötigte das Mounten einer kleinen SSD-Sicherung (60 GB) etwa zehn Minuten, das Anzeigen des Inhalts im Dateimanager unter „/mnt/rescuezilla.image.explorer" sogar nochmal deutlich länger. Auch das anschließende Navigieren im Dateisystem des Abbilds ist unzumutbar zäh. Rescuezilla warnt daher bei dieser Funktion mit gutem Grund vor erheblichen Wartezeiten und kündigt für künftige Versionen ein anderes Kompressionsformat an, das schnellere Ergebnisse verspricht. Derzeit lohnt sich der „Image Explorer" allenfalls dann, wenn Sie ganz genau wissen, welche Einzeldateien Sie aus dem Image zurücksichern müssen.

Das Backup: Im automatisch gestarteten Haupttool „Rescuezilla" lädt die Schaltfläche „Backup" den Assistenten zum Schreiben eines neuen Abbilds:

„Schritt 1" ist die Auswahl des physikalischen Quell-Datenträgers, dessen Partitionen gesichert werden sollen. „Schritt 2" ermöglicht erlaubt die Auswahl der gewünschten Partitionen auf diesem Datenträger. Wenn Sie nicht genau wissen, dass eine bestimmte Partition keine Sicherung braucht, dann übernehmen Sie hier alle angezeigten Partitionen, wie es der Standard vorgibt. Andernfalls besteht die Gefahr, dass Sie eine wichtige Bootpartition unterschlagen und damit später ein nicht bootfähiges System zurückschreiben. In „Schritt 3" markieren Sie das Backupziel. Dabei zeigt die Standardoption „Direkt an meinen Computer angeschlossen" die internen Laufwerke sowie USB-Medien. Falls das Image auf einer Samba-Freigabe landen soll, aktivieren Sie oben die Option „Über das Netzwerk verbunden". In diesem Fall geben Sie den „Server oder Freigabeort" in dieser Form (also ohne Protokollangabe „smb" oder ähnlich)

```
//[IP]/[Zielverzeichnis]
```

ein, also etwa „//192.168.178.20/Data/". Falls Zugangsdaten erforderlich sind, lassen sich diese in den weiteren Zeilen ergänzen (Samba-Kontoname, Samba-Kennwort).

„Schritt 4" sollten Sie bei der Vorgabe belassen. Es handelt sich um das Mountverzeichnis im Livesystem, wohin das eigentliche Backupziel gemountet wird. In „Schritt 5" sollten Sie eventuell tätig werden, weil ein aussagekräftiger Sicherungsname die spätere Orientierung erleichtert. „Schritt 6" zeigt eine Übersicht für die Aktion und nach „Weiter" erfolgt in „Schritt 7" die eigentliche Aktion.

Die Wiederherstellung: Die Schaltfläche „Wiederherstellen" startet den Assistenten, der mit „Schritt 1" zunächst das Laufwerk abfragt, wo sich die Sicherung befindet. Wird das Laufwerk korrekt gewählt, zeigt „Schritt 2" die vorhandene(n) Imagesicherung(en). Mit der passsenden Auswahl und „Weiter" geht es in „Schritt 3" zum Zieldatenträger. Hier dürfen keine Zweifel bestehen, weil dieses Laufwerk komplett überschrieben wird. Die Angaben sind mit Größe, Hersteller und Partitionsangaben aber vorbildlich präzise. Mit „Schritt 4" folgt noch die Partitionsauswahl, wobei Sie wieder – wie beim Backup empfohlen – alle Partitionen übernehmen. Nach „Schritt 5" mit Zusammenfassung und „Weiter" startet die Wiederherstellung des Datenträgers.

Das mächtige Clonezilla

Anders als Rescuezilla hat das Livesystem Clonezilla keinen Desktop oder weitere Programme, sondern fokussiert sich ausschließlich auf seinen Spezialjob. Der Hersteller bietet im Downloadbereich von *https://clonezilla.org/downloads.php* mehrere Varianten.

Wir empfehlen die oberste Option „alternative stable", die auf Ubuntu basiert (aktuell „groovy", also Ubuntu 20.10). Ohne Desktop und sonstige Tools wiegt das Livesys-

tem nur etwa 350 MB und kann mit den üblichen Mitteln (dd, Gnome-Disks, Etcher, Win 32 Diskimager) bootfähig auf USB-Stick kopiert werden.

Im textbasierten Menü navigieren Sie mit Cursor- und Tabulatortasten und bestätigen „OK“ mit der Eingabetaste. Im allerersten Startschirm wählen Sie die erste Option „Clonezilla live“. Wenn Sie im Folgefenster „de-DE.UTF“ wählen, ist das Menü samt Erklärungen weitestgehend in deutscher Sprache. Im Folgefenster sollten Sie außerdem das Tastaturlayout auf „German“ setzen. Weitere Abfragen zur Tastatur beantworten Sie mit den Standardvorgaben. Danach laden Sie im Fenster „Starte Clonezilla“ das eigentliche Tool.

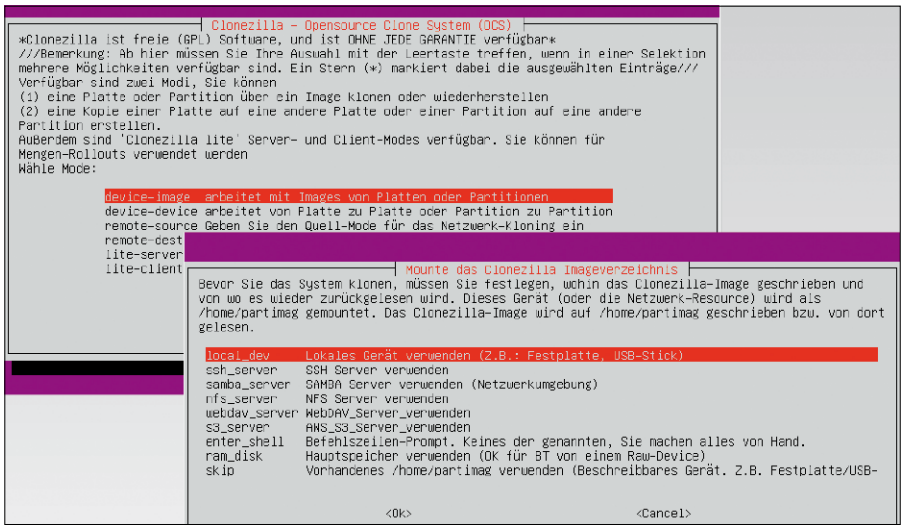
Das Backup: Wählen Sie im ersten Dialog die oberste Option „device-image“ und danach „local_dev“. Sie haben jetzt Gelegenheit, ein USB-Laufwerk anzuschließen. Drücken Sie die Eingabetaste. Clonezilla zeigt Ihnen die verfügbaren Laufwerke an. Warten Sie, bis das USB-Laufwerk erscheint, und drücken Sie dann die Tastenkombination Strg-C. Wählen Sie das Ziellaufwerk aus und danach ein Verzeichnis, in dem Clonezilla das Backup speichern soll. Gehen Sie mit den Pfeiltasten auf „Done“ und drücken Sie zweimal die Eingabetaste.

Wenn Sie ein Image im Netzwerk sichern wollen, wählen Sie statt „local_dev“ das gewünschte Netzwerkprotokoll – also „samba_server“ für Windows/Samba-Freigaben oder „ssh_server“ für eine Sicherung via SSH. Danach geben Sie die IP-Adresse des Servers an und die zugehörigen Anmeldedaten mit Kontonamen und Passwort. Im Anschluss fahren Sie fort, wie bei einem lokalen Ziel beschrieben.

Verwenden Sie den Modus „Beginner Einsteiger“ und dann die Option „savedisk“, sofern Sie ein Abbild der gesamten Festplatte erstellen möchten. Dies ist im Zweifel immer zu empfehlen, weil Clonezilla dann alle Partitionen inklusive Bootmanager sichert. Dabei spielt es keine Rolle, ob Windows, Linux oder beide Systeme installiert sind. Die weitere Option „saveparts“ sichert nur einzelne ausgewählte Partitionen.

Vergeben Sie einen aussagekräftigen Namen für das Image. Anschließend wählen Sie die Festplatte oder Partition aus, die Sie sichern möchten. Bei den folgenden Dialogen übernehmen Sie die Voreinstellungen.

Die Wiederherstellung: Starten Sie Clonezilla mit den Optionen „device_image“ und



Clonezilla: Die Menüs sind anspruchsvoll, aber ganz gut erklärt. Typischerweise arbeiten Sie mit Images (Bild oben) und mit lokalen Datenträgern (Bild unten).

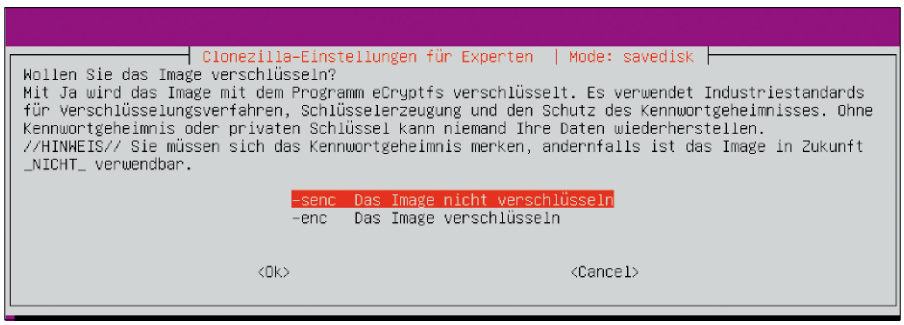
„local_dev“ (bei lokaler Sicherung). Wählen Sie die Partition und das Verzeichnis aus, in dem ein zuvor gesichertes Image liegt. Gehen Sie auf „Beginner“ und dann auf „restoredisk“. Wenn Sie vorher einzelne Partitionen gesichert haben, verwenden Sie „restoreparts“. Clonezilla findet auf dem Backupmedium alle Abbilder automatisch und präsentiert sie in einer Liste. Danach wählen Sie die Zielpartition aus, in die das Image zurückgeschrieben werden soll. Nach zwei Sicherheitsabfragen spielt Clonezilla das Backup zurück.

Eine Wiederherstellung aus dem Netzwerk läuft entsprechend ab. Hier wählen Sie aber statt „local_dev“ das passende Netzwerkprotokoll – also etwa „samba_server“– und geben danach die Anmeldedaten an.

Direktes Klonen: Beim Klonen spielt es keine Rolle, ob es sich bei Quelle und Ziel um Festplatten oder SSDs handelt. Wichtig sind nur die Datenträgergrößen. Wir gehen hier vom häufigen und einfacheren Fall aus, dass das neue Zielmedium gleich groß oder größer ist als das bisherige Laufwerk. In diesen Fällen benötigt Clonezilla keine Vorbereitung und nur geringe Nachbesserung:

Sie wählen zunächst „device-device“, dann „Beginner“ und anschließend „disk_to_local_disk“. Geben Sie zunächst den Datenträger an, den Sie kopieren wollen, im nächsten Schritt das neue Ziellaufwerk. Die folgenden beiden Dialoge bestätigen Sie mit Eingabetaste, um die Voreinstellungen zu übernehmen. Folgen Sie den weiteren Anweisungen des Assistenten. Prüfen Sie die Einstellungen und bestätigen Sie mit „y“, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Wenn der neue Datenträger mehr Kapazität besitzt als der ursprüngliche, dann bleibt nach der Clonezilla-Aktion, welche exakt die ursprünglichen Größen wiederherstellt, nach der letzten Partition ungenutzer Plattenplatz. Dies korrigieren Sie in einem beliebigen Linux-System mit Gparted, indem Sie die letzte Partition auf dem neuen Laufwerk maximal vergrößern. ■

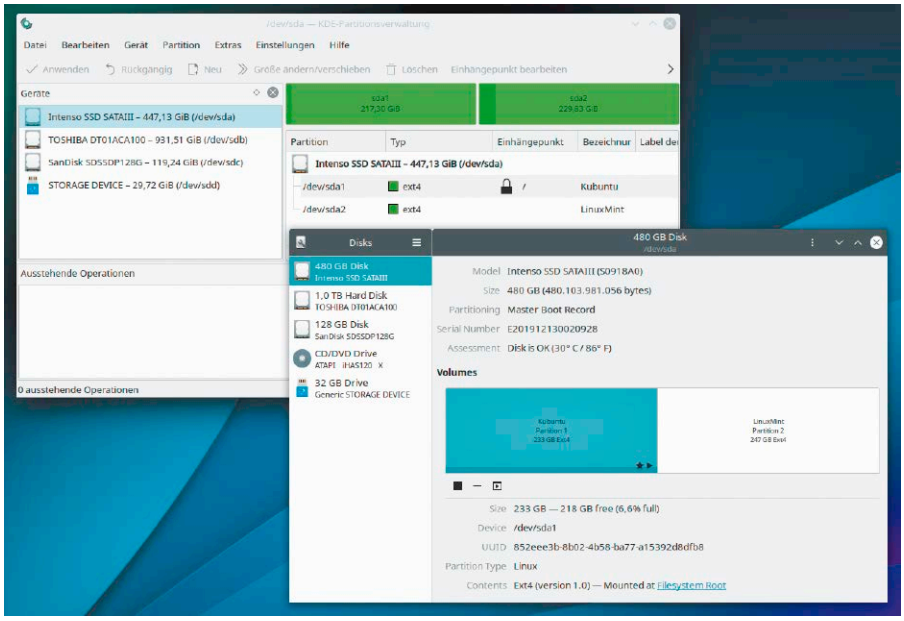


Clonezilla-Spezialitäten: Die Motive für das kompliziertere Clonezilla liegen nicht nur bei den Netzwerkfähigkeiten. Clonezilla kann verschlüsseln und direkt klonen.

Grafische Laufwerkstools

KDE- und Gnome-affine Desktops haben grafische Dienstprogramme an Bord mit weit größerem Aktionsradius als eine pure Partitionsverwaltung. Sie machen zahlreiche Terminaltools ebenso entbehrlich wie den Klassiker Gparted.

VON HERMANN APFELBÖCK



Im Umfeld von Linux-Ratgebern ist es Tradition, die Systemwartung mit Terminalkommandos zu erledigen. Das hat natürlich gute Gründe, erstens weil diese Methode distributions- und desktopunabhängig ist, zweitens weil sie auch per SSH-Fernwartung funktioniert, drittens weil die Terminaltools meistens die eigentlichen Dienstleister sind, welche grafische Programme nur entsprechend der Nutzerangaben füttern. Ganz irreführend wäre es aber, so zu tun, als sei der Weg ins Terminal alternativlos. Bei der Laufwerksverwaltung gibt es mit dem KDE-Partitionmanager („KDE-Partitionsverwaltung“) und mit Gnome-Disks („Laufwerke“) umfassende Werkzeuge für den grafischen Desktop.

Dieser Beitrag verzichtet aus Platzgründen auf etliche Unterfunktionen (Leistungstests, Dateisystemchecks, Schreddern, Verschieben von Partitionen), erklärt aber die wesentlichen Funktionen.

1. Die Gnome- und KDE-Tools: Ein Überblick

Alle Speichergeräte – Festplatte, SSD, DVD, USB, SD-Karte – werden in der linken Spalte unter „Geräte“ (KDE) beziehungsweise „Laufwerke“ (Gnome) aufgelistet. Beim markierten Gerät, das durch Größenangabe und Herstellerbezeichnung gut zu identifizieren ist, erhalten Sie alle Infos über Partitionen, Dateisystem, Partitionskennung (etwa „/dev/sda1“), Bezeichnung (Label), Gesamtkapazität, Füllzustand (bei KDE grafisch und in Zahlen, beim Gnome-Tool als Prozentangabe), Mountpunkt (falls eingehängt), aktuelle Temperatur, ferner auch die UUID-Kennung. Letztere zeigt Gnome-Disks standardmäßig, das KDE-Tool nach Rechtsklick auf die Partition im Unterdialog „Eigenschaften“.

Der KDE-Partitionmanager ist das funktional umfassendere Werkzeug. Er bietet eine klare Menüführung und bequeme, objektbezogene Kontextmenüs per Rechtsklick. Das KDE-Tool ist obendrein optisch schicker und erlaubt über „Einstellungen → KDE-Partitionsverwaltung einrichten“ angepasste Farben für Dateisysteme und eine individuell eingestellte Werkzeugleiste. Mehr noch: Auch die Infospalten in der Partitionsanzeige lassen sich einstellen und etwa durch die oft wichtige Info der „UUID“-Kennung ergänzen. Dies ist jedoch erst in der aktuellsten Version zuverlässig (21.08.3). Das Tool der Ubuntu-Langzeitversion 20.04 steht noch bei Version 4.1.0 und dort ist der Weg zum Unterdialog „Eigenschaften“ erforderlich. Auch andere Optionen arbeiten erst in jüngster Version zuverlässig: So ist es uns nicht gelungen, unter Kubuntu 20.04 und Partitionmanager 4.1.0 einen SMART-Status eingebauter Laufwerke zu erfragen. Erst im demnächst anstehenden Kubuntu 22.04 LTS wird das aktuelle Tool an Bord sein.

Der Partitionmanager fordert immer sudo-Recht, auch wenn man nur eine Info abholen will. Auch sonst orientiert sich der Partitionmanager an Gparted, das alle angeforderten Aktionen in einer To-do-Liste sammelt und erst nach „Bearbeiten → An-

wenden“ abarbeitet. Nach Aktionen werden alle Laufwerke stets komplett neu eingelesen. Neu angeschlossene Datenträger werden erst nach „Gerät → Geräte aktualisieren“ (oder Hotkey F5) erkannt.

Gnome-Disks ist das einfachere und eindeutig schnellere Werkzeug. Das beginnt mit dem einfachen Start ohne sudo-Recht, das erst bei tatsächlichen Systemeingriffen verlangt wird. Fachterminologie und Dateisystemkenntnisse werden nur in spezielleren Unterdialogen vorausgesetzt, um Desktopbenutzern die Bedienung zu vereinfachen. Das Mounten („Einhängen“) erledigt Gnome-Disks pragmatisch wie ein Linux-Dateimanager, indem es einfach den Standardpfad „/media“ annimmt. Der Partitionmanager will hier grundsätzlich einen statischen Mountpunkt in der „/etc/fstab“ („Einhängepunkt bearbeiten“), bevor er die Option „Einhängen“ anbietet. Natürlich kann auch Gnome-Disks statische Mountpunkte in der „fstab“ anlegen (Punkt 7), bietet aber auch einfaches Ad-hoc-Mounten.

Will man dem Gnome-Tool überhaupt Mängel vorwerfen, dann ist es eine etwas konfuse Oberfläche ohne Kontextmenüs, die immer wieder mal ein Suchspiel nach dem passenden Klick-Control erfordert. Dass Gnome-Disks eine LVM-Partitionierung zwar erkennt, aber nicht aktiv eingreifen kann, werden nur Profis vermissen (siehe Punkt 12).

2. Laufwerkstools: Unabhängig vom Desktop

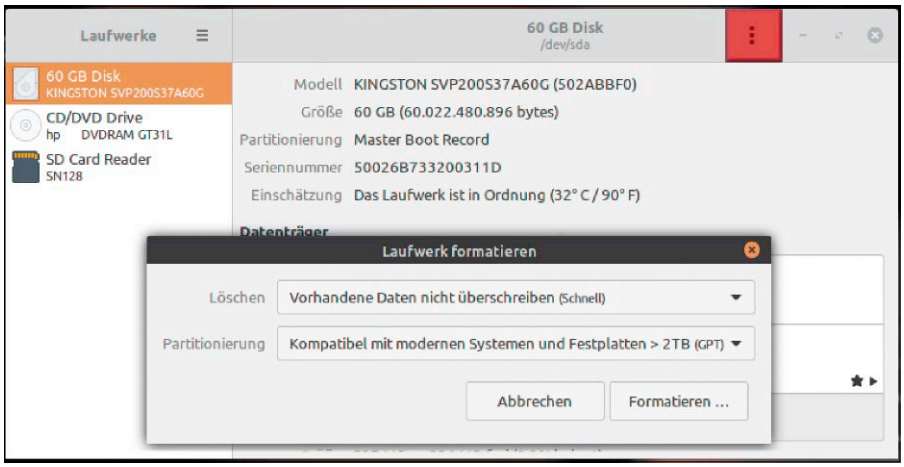
Für Linux-Nutzer, die nicht je nach Desktop ein unterschiedliches Laufwerkstool nutzen möchten, sind die beiden Programme auch für nicht-native Desktops installierbar. Der KDE-Partitionmanager lässt sich auch unter Oberflächen wie Gnome, XFCE oder Cinnamon installieren:

```
sudo apt install partitionmanager
```

Dabei zieht das Tool allerdings ein Menge KDE-Pakete mit. Umgekehrt ist die Installation des Gnome-Programms unter KDE mit

```
sudo apt install gnome-disk-utility
```

eine vergleichsweise leichtgewichtige Aktion. Solche Nachinstallation ist nicht nur unter KDE sinnvoll, denn Gnome-Disks ist auch auf Gnome-affinen Desktops nicht überall vorinstalliert. Wer das Systemtool etwa unter XFCE vermisst, kann es mit dem genannten Befehl nachinstallieren. Achten Sie auf den Paketnamen „gnome-disk-utility“ (nicht: „gnome-disks“).



Tabula rasa mit Partitionstabelle: Das – hier rot hervorgehobene – Drei-Punkt-Menü von Gnome-Disks enthält Überraschungen. „Laufwerk formatieren“ schreibt eine neue Partitionstabelle.

3. Partitionstabellen schreiben (MBR und GPT)

Grundlegendste Aktion bei der Festplattenverwaltung ist das Anlegen der Partitionstabelle. Der Partitionsstil (MBR oder GPT) spielt vor allem auf Systemdatenträgern eine Rolle, falls dort mehrere Systeme parallel installiert werden sollen. Der Stil der Partitionstabelle ist somit ein Thema der Installation und für alltägliches Formatieren von Datenpartitionen und externen USB-Laufwerken kaum relevant. Allerdings kann der alte MBR-Partitionsstil (Master Boot Record, auch „msdos“-Partitionstabelle) nur Partitionen bis maximal 2,2 TB verwalten. Für Laufwerke von vier bis 16 TB ist daher der GPT-Partitionsstil erforderlich, sofern solche Laufwerke ungeteilt als Ganzes genutzt werden sollen. Bei kleineren USB-Festplatten oder USB-Sticks können Sie den Partitionsstil ignorieren.

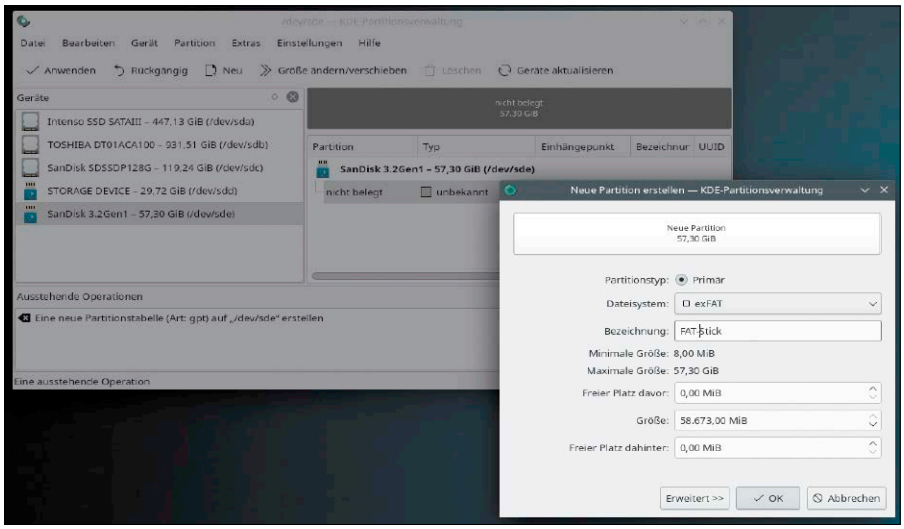
Gnome-Disks und der Partitionmanager können den Partitionsstil einer Festplatte festlegen. Die Umstellung des Partitionsstils geht immer mit komplettem Datenverlust einher.

LAUFWERKSTOOLS STATT TERMINAL

Wer den Informations- und Funktionsumfang von Gnome-Disks und KDE-Partitionmanager im Griff hat, kann auf eine ganze Truppe komplexer Terminaltools verzichten. Nicht für jeden Sonderfall, aber doch für 90 Prozent aller Alltagsaufgaben, ersetzen die grafischen Werkzeuge folgende Tools:

fdisk/gdisk	Partitionierung mit komplexen Parametern
mkfs	Formatierung für diverse Dateisysteme mit jeweils gesonderten Parametern
dd	Imagekopien mit zahlreichen Parametern
lsblk	Partitionsinfos mit 50 Parametern
blkid	Partitionsinfos mit 20 Parametern
mount	Partitionen einhängen mit 40 Parametern
df	Datenträgerbelegung
hddtemp	Temperaturinfo
hdparm	Bereitschaftsmodus für Festplatten mit 80 Schaltern und Optionen
smartctl	SMART-Abfragen mit 30 Parametern
lvm	Logical Volume Manager mit 50 Unterbefehlen und je weiteren Parametern

Nicht zuletzt ersparen Gnome-Disks und KDE-Partitionmanager das manuelle Bearbeiten der Laufwerkstabelle „/etc/fstab“.



Handwerk im KDE-Partitionmanager: Laufwerke einteilen und neue Dateisysteme schreiben ist hier wie im Gnome-Tool vorbildlich einfach.

Gnome-Disks will vereinfachen. Den Begriff „Partitionstabelle" sucht man hier vergeblich. Das kleine Drei-Punkt-Menü über dem Partitionsbereich zeigt aber den obersten Eintrag „Laufwerk formatieren" und hier die Auswahl „Kompatibel mit allen Systemen…(MBR / DOS)" und „Kompatibel mit modernen Systemen…(GPT)". Diese Aktion schreibt die Partitionstabelle, formatiert aber keineswegs mit einem Dateisystem. Es entsteht vorerst nur freier Speicherplatz ohne Partitionierung, ohne Dateisystem. Der aktuelle Partitionsstil eines Laufwerks ist im Partitionsfenster als „Master Boot Record" oder „GUID Partition Table" zu erkennen.

Im KDE-Partitionmanager gibt es dafür den Menüpunkt „Gerät → Neue Partitionstabelle", dessen Unterdialog die Optionen „GPT" und „MS-DOS" anbietet. Nach Auswahl und „Neue Partitionstabelle erstellen" muss die Aktion wie immer mit „Anwenden" ausgelöst werden. Der Vorgang ist sofort erledigt, weil der Partitionmanager nur die winzige Partitionstabelle schreibt. Der aktuelle Partitionsstil eines Laufwerks ist über „Gerät → Eigenschaften" als „gpt" oder „msdos" abzufragen.

4. Partitionen löschen, anlegen, aufteilen

Es gibt mindestens drei Gründe, Datenträger neu zu partitionieren: Der bisherige Inhalt soll gelöscht werden, das bisherige Dateisystem soll durch ein anderes ersetzt werden, die bisherige Partitionsaufteilung (eventuell noch keine) soll neu organisiert werden. Bei diesem Kerngeschäft zeigt sich Gnome-Disks nonchalanter als das KDE-Pendant. Kompliziert ist der Vorgang aber bei keinem der Programme, jedoch muss jedem Nutzer klar sein, dass Neupartitionierung mit Dateiverlust einhergeht und folglich die genaue Kontrolle des richtigen Laufwerks unter „Laufwerke" beziehungsweise „Geräte" vorausgehen muss.

Bei Gnome-Disks markieren Sie im Partitionsfenster per Mausklick die gewünschte Partition. Mit dem kleinen Minus-Symbol unter dem Partitionsschema löschen Sie die Partition, die sich umgehend als „Freier Platz" präsentiert. Bei einer geleerten Partition verschwindet automatisch das Minus-Symbol und mit dem jetzt angebotenen Plus-Symbol legen Sie die neue Partition an. Dabei folgen drei Entscheidungen:

1. Sie können die Größe der neuen Partition definieren, falls Sie den freien Platz nicht insgesamt nutzen, sondern aufteilen wollen. Dies lässt sich mit Schieberegler oder manueller Eingabe realisieren.

2. Nur beim MBR-Partitionsstil erscheint der zusätzliche Punkt „Erweiterte Partition". Sinnvoll wäre dies nur, wenn die maximal vier Partitionen des MBR-Stils nicht ausreichen.

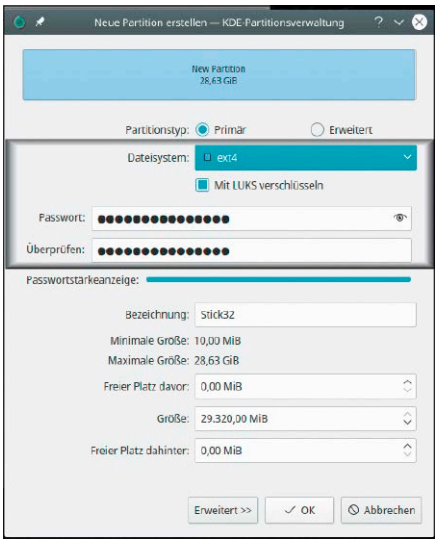
3. Im Folgedialog vergeben Sie optional ein beschreibendes Datenträger-Label, vor allem aber das Dateisystem. Hier ist Gnome-Disks anwenderfreundlich, indem es – knapp, aber gut erklärt – nur die verbreiteten Standards Ext4, NTFS und FAT anbietet und speziellere Dateisysteme in einen Unterdialog „Andere" verbannt. Was unter „Andere" angeboten wird, lässt sich durch Nachinstallationen erweitern (etwa „f2fs-tools", „exfat-utils").

Der KDE-Partitionmanager verlangt vor jeder Partitionsänderung das „Aushängen" der jeweiligen Partition. Technisch ist das korrekt, weil jede Partitionsbearbeitung vorheriges Aushängen voraussetzt (das Gnome-Tool erledigt dies automatisch). Erst danach werden im Menü „Partition" oder im Kontextmenü des Partitionsfensters die übrigen Befehle aktiviert. „Löschen" entfernt eine Partition, was die Partitionsdarstellung mit „nicht belegt" quittiert. Folgerichtig ist danach der Menüpunkt „Neu" aktiv, womit Sie eine Partition neu anlegen. Im Unterfenster „Neue Partition erstellen" sind alle Entscheidungen übersichtlich angeboten:

1. Oben erscheint der freie Speicherplatz als „Neue Partition". Diese Balkenrepräsentation funktioniert wie ein Schieberegler, um bei Bedarf den Datenträger aufzuteilen, benötigt aber sehr präzises Navigieren zum Partitionsende rechts. Nach unserer Erfahrung ist die Einteilung über die Felder „Größe" und „Freier Platz dahinter" einfacher.

2. Nur beim MBR-Partitionsstil erscheint neben „Partitionstyp: Primär" der zusätzliche Punkt „Erweitert". Sinnvoll ist die Option nur dort, wo die maximal vier Partitionen des MBR-Stils nicht ausreichen.

3. Das Datenträger-Label vergeben Sie optional im Feld „Bezeichnung" und für das gewünschte Dateisystem gibt es eine



USB-Stick mit Luks verschlüsseln: Der KDE-Partitionmanager (im Bild) wie auch Gnome-Disks bieten Datenträgerverschlüsselung für externe Laufwerke.

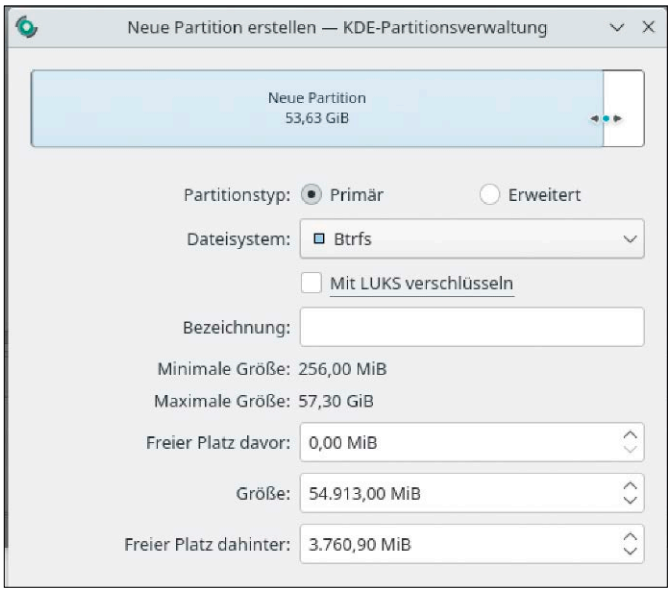
gleichnamige Drop-down-Liste: So hübsch diese ist – das KDE-Tool setzt voraus, dass Sie mit Bezeichnungen wie „Btrfs“, „NTFS“, ext4“ etwas anfangen können. Einfachste Leitlinie ist, dass Linux-Systemdatenträger vorzugweise mit Ext4, mobile Laufwerke mit Benutzerdaten am einfachsten mit NTFS oder exFAT formatiert werden sollten.
Tipp für beide Tools: Wenn Sie einen Datenträger mit mehreren Partitionen komplett leeren wollen, ist es am einfachsten, die Partitionstabelle neu zu schreiben (siehe Punkt 3). In einigen Fällen mit Livesystemen in der primären Partition ist dies sogar notwendig, weil sich die Partitionen einzeln nicht löschen lassen.

5. Luks-verschlüsselte Datenträger

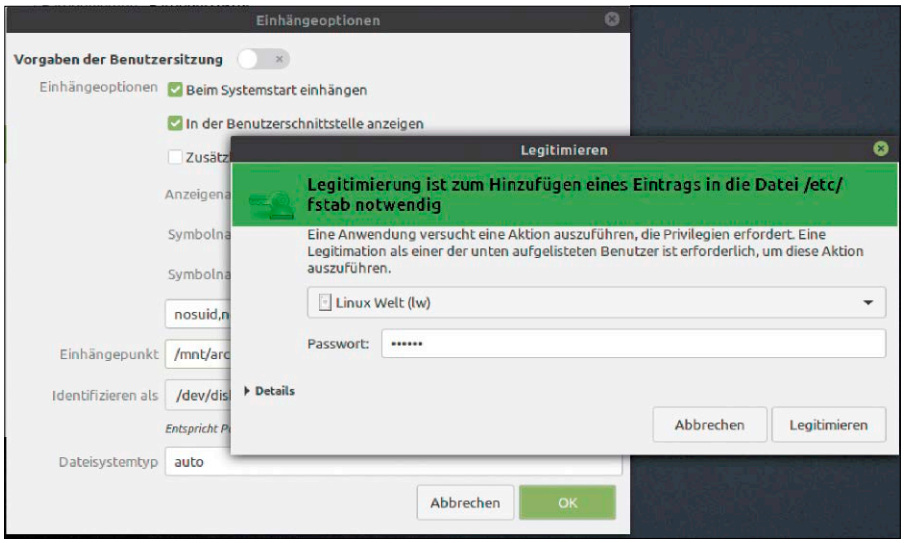
Punkt 5 ist nur eine Fußnote zum vorherigen Punkt, aber man kann diese wichtige Option leicht übersehen – vor allem in Gnome-Disks. Jede neue Partition lässt sich optional Luks-verschlüsseln und mit Passwort schützen. Das gilt auch für externe USB-Datenträger. Beachten Sie aber, dass Luks nicht bestehende Partitionen „on the fly“ verschlüsselt: Der Datenträger wird für die Verschlüsselung neu formatiert und dabei gelöscht.
In Gnome-Disks löschen Sie mit dem Minus-Symbol die bisherige Partition und legen mit dem Plus-Symbol eine neue an. Bei der Auswahl des Dateisystems gehen Sie zur Unterseite „Andere“. Im Folgedialog belassen Sie die Voreinstellung „XFS“ und aktivieren ganz unten die unscheinbare Option „Passwortgeschützter Datenträger (LUKS)“. Nach Klick auf „Weiter“ müssen Sie noch ein Kennwort eingeben und bestätigen.
Im KDE-Partitionmanager löschen Sie die bisherige Partition. Im Dialog „Neu“ muss neben „Dateisystem“ ein Linux-Dateisystem wie Ext4 oder XFS eingetragen sein, damit darunter die Option „Mit LUKS verschlüsseln“ erscheint. Wird diese aktiviert, erscheint die Kennwortabfrage. Der Vorgang wird mit „Bearbeiten → Anwenden“ abgeschlossen.

6. Partitionsgrößen ändern

Laufwerkstools beherrschen verlustfreie Größenänderungen von Partitionen. Allerdings sind nicht alle Aktionen ohne Datenverlust möglich, wie nachfolgend angesprochen. Typisches Motiv für Größenänderungen ist die Notwendigkeit, freien Speicherplatz für eine neue Partition zu schaffen, um dort ein weiteres System zu installieren. Dass dies vorbereitend mit Systemtools wie Gnome-Disks geschieht, ist aber eher die Ausnahme: Viele Linux-Installer beherrschen das im Zuge einer Multiboot-Installation eigenständig und haben dabei den Vorteil des externen Zugriffs. Wenn nämlich die Systempartition verkleinert und „ausgehängt“ werden muss, ist das im laufenden System ausgeschlossen.
Andere Motive für Größenänderungen sind eher selten, aber denkbar, so etwa der Wunsch nach einer verschlüsselten Partition auf einem USB-Laufwerk. Beachten Sie, dass beide Tools Größenänderungen auf Linux-Dateisystemen sowie auf NTFS und FAT beherrschen, aber nicht auf jedem Dateisystem-Exoten (etwa exFAT).
A. Im typischen und einfachsten Fall soll die Kapazität einer Partition verringert werden und auf dem frei werdenden Platz eine zweite entstehen:
In Gnome-Disk markieren Sie im Partitionsfenster die bestehende Partition und klicken darunter auf das kleine Zahnradsymbol (neuere Versionen verwenden ein Symbol, das eher einen Medienplayer assoziiert). Der Option „Größe ändern“ startet einen Dialog mit Schieberegler und einem Eingabefeld mit exakter MB/GB-Angabe. Nach der Verkleinerung mit der Schaltfläche „Größe verändern“ erhalten Sie eine



Größenänderung von Partitionen: Das KDE-Werkzeug ist in diesem Punkt Gnome-Disks überlegen.



Gnome-Disks macht einen Eintrag in die Datei „/etc/fstab“: Diese Aktion muss mit einem Konto erledigt werden, das sich als Systemverwalter ausweisen kann.

zweite Partition als „Freier Platz“, wo Sie ein neues Dateisystem anlegen (siehe Punkt 4).

Beim KDE-Partitionmanager müssen Sie die Partition erst aushängen, erst dann wird die Option „Partition → Größe ändern/verschieben“ aktiv. Mit sehr exakter Mausnavigation am rechten Rand des Partitionsbalkens lässt sich dieser nach links ziehen und somit die Größe verringern. Einfacher ist es, im Eingabefeld „Freier Platz dahinter“ die gewünschte Größe der zweiten Partition anzugeben. Im dadurch geschaffenen Platz („nicht belegt“) erstellen Sie dann die neue Partition gemäß Punkt 4. Wie immer in diesem Tool ist die Arbeit erst nach „Bearbeiten → Anwenden“ tatsächlich getan.

B. Komplizierter sind Szenarien mit zwei bestehenden Partitionen (oder mehr), wo die Kapazität einer Partition zugunsten der anderen verringert werden soll. Wir beschränken uns auf ein Beispiel, wo die erste Partition vergrößert werden soll:

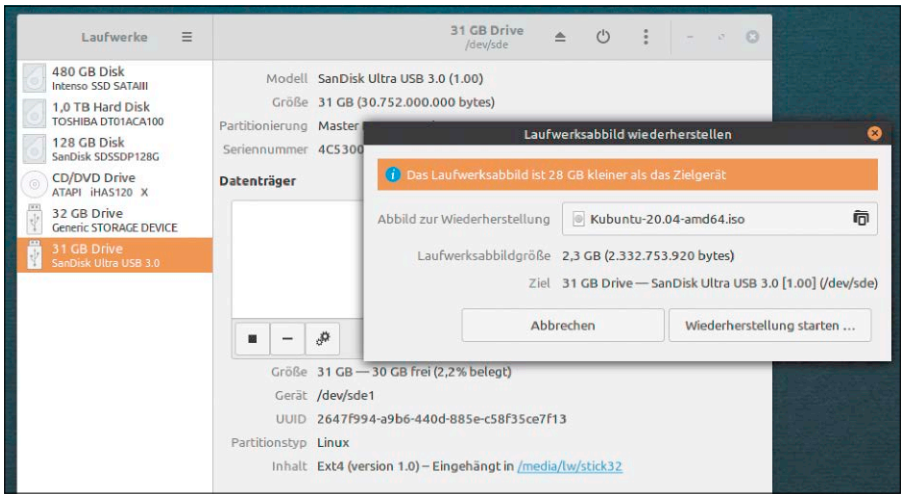
In Gnome-Disks ist das nach unserer Kenntnis ohne Datenverlust auf der zweiten Partition nicht zu realisieren. Sie können also die zweite Partition löschen, danach die erste vergrößern und auf dem restlichen Platz eine neue Partition schaffen.

Der KDE-Partitionmanager ist hier mächtiger: Sie verkleinern zunächst mit „Partition → Größe ändern/verschieben“ die zweite Partition, indem Sie den Partitionsbalken von links ziehen oder das Feld „Freier Platz davor“ verwenden. Dadurch entsteht zwischen den Partitionen ein „nicht belegter“ Bereich, den Sie dann durch eine zweite Größenänderung der ersten Partition zuschlagen. Dies arbeitet ohne Datenverlust, ist aber eventuell zeitaufwendig.

7. Datenträger standardmäßig mounten

Die einzige Partition, die bei jedem Systemstart eingebunden wird, ist die Systempartition. Dies wird bei Installation durch einen Eintrag in der Datei „/etc/fstab“ festgelegt. Insbesondere auf Servern, aber auch auf Desktop-PCs können weitere statische Mountaktionen sinnvoll bis notwendig werden. Die Laufwerkstools ersparen manuelles Hantieren in der „fstab“ mit UUID-Kennungen, Dateisystemen und Mountpunkten.

In Gnome-Disks markieren Sie die gewünschte Partition und klicken auf das Zahnradsymbol (oder Playersymbol). Hier erscheint der Punkt „Einhängeoptionen bearbeiten“, wo Sie die „Vorgaben der Benutzersitzung“ abschalten, die Option „Beim Systemstart einhängen“ sowie den nachfolgenden Punkt („Benutzerschnittstelle“) aktivieren. Im unteren Bereich des Dialogs geben Sie den Einhängepunkt an. Den nach wie vor notwendigen Eintrag in die Datei „/etc/fstab“ erledigt Gnome-Disks, nachdem Sie per Kennwort sudo-Recht nachweisen.



Bootfähige Kopie eines ISO-Abbilds auf USB-Stick: Gnome-Disks erledigt diesen Alltagsjob genau wie der KDE-Partitionmanager. Tools wie dd sind dafür nicht notwendig.

Im KDE-Partitionmanager verwenden Sie „Partition → Einhängepunkt bearbeiten“. Der Dialog zeigt mehr und brauchbar erklärte Optionen für die „Options“-Spalte in der „fstab“. Die Auswahl „Geräteknoten“ („/dev/…“), „UUID“ und „Bezeichnung“ (nur angeboten, falls ein Label vergeben) ist übersichtlicher als bei Gnome-Disks, außerdem gibt es hier eine Klicknavigation in das gewünschte Mountverzeichnis. Im Prinzip ersparen aber beide Tools die lästige Recherche nach UUID oder Devicekennung und vereinfachen den Eintrag in die „fstab“ erheblich.

8. Aussagekräftige Mountpunkte (Label)

Eine Kleinigkeit, die zu einer besseren Laufwerksübersicht beiträgt, ist die Datenträgerbezeichnung („Label“). Wenn automatisch eingehängte Partitionen (vor allem USB-Geräte) über ihre UUID identifiziert werden, entstehen Mountverzeichnisse wie „DEA5-B112“, die dem Systemnutzer keine Orientierung bieten. Ein sprechendes Laufwerkslabel macht die Identifizierung einfach.

In Gnome-Disks müssen Sie nur den betreffenden Datenträger markieren, auf das Zahnradsymbol (Playersymbol) klicken und hier die etwas irreführende Option „Dateisystem bearbeiten“ wählen. Dann geben Sie einen sprechenden Namen ein, klicken auf „Ändern“ und hängen den Datenträger danach wieder ein (erstes Symbol). Das Mountverzeichnis – standardmäßig unter „/media“ – erhält nun den Namen gemäß der vergebenen Bezeichnung.

Im KDE-Partitionmanager ist diese Funktion in das Untermenü „Partition → Eigenschaften“ ausgelagert. Hier gibt es das Feld „Bezeichnung“. Auch diese Kleinigkeit muss wie immer mit „Bearbeiten → Anwenden“ bestätigt werden.

9. Partitionsabbilder schreiben

ISO- oder IMG-Dateien auf USB-Sticks zu schreiben oder Partitionen als IMG-Datei zu sichern, erfordert kein dd, Etcher oder gar Clonezilla. Auch dafür sind die Standardtools gerüstet.

In Gnome-Disks zeigt im kleinen Drei-Punkt-Menü die Optionen „Laufwerksabbild erzeugen“ und „Laufwerksabbild wiederherstellen“. Die erste Aktion sichert den Inhalt des ausgewählten Laufwerks (oder SD-Karte) in eine Imagedatei („.IMG“). Weit häufiger werden Sie die zweite Aktion benötigen, um ISO- oder IMG-Dateien bootfähig auf UBS-Stick zu kopieren. Achten Sie darauf, dass in der Laufwerksliste der richtige Zieldatenträger markiert ist, wählen Sie „Laufwerksabbild wiederherstellen“ und navigieren Sie dann zur gewünschten ISO- oder IMG-Datei.

Im KDE-Partitionmanager verwenden Sie die Menüs „Partition → Sichern“ zum Schreiben von Imagesicherungen und „Partiti-

on → Wiederherstellen“ zum Kopieren von ISO- und IMG-Dateien auf die ausgewählte Partition. Hier gelten beim „Wiederherstellen“ dieselben Vorsichtsregeln wie bei Gnome-Disks.

10. SMART-Status abfragen

Moderne Festplatten folgen dem SMART-Standard (Self Monitoring, Analysis and Reporting Technology), der Auskunft über den aktuellen Zustand gibt. Gnome-Disks und der KDE-Partitionmanager können die SMART-Werte abgreifen und anzeigen.

Gnome-Disks bietet iwm Drei-Punkt-Menü die Option „SMART-Werte und Selbsttests“. Diese bietet ausführliche Auskunft zum markierten Laufwerk inklusive Temperaturangabe. Wichtigste Aussage oberhalb der Einzelwerte ist das Resümee „Das Laufwerk ist in Ordnung“. Das Gnome-Tool kann aber nur interne SATA-Laufwerke überprüfen, USB-Geräte derzeit nicht.

Der KDE-Partitionmanager äußert sich unter „Gerät → SMART-Status“ etwas knapper, jedoch sollte die Angaben „SMART-Status: Gut“ und „Gesamtbewertung: Gesund“, ferner die Angabe fehlerhafter Sektoren und die Temperaturmessung ausreichen. Anders als Gnome-Disks berücksichtigt das KDE-Tool auch per USB angeschlossene Festplatten.

11. Datenträger im Bereitschaftsmodus

Festplatten lassen sich bei längerer Nichtbenutzung in den Ruhemodus schicken. In den allgemeinen Systemeinstellungen werden Sie diese Option vermissen und auch der KDE-Partitionmanager muss hier passen: Dies ist der einzige Punkt, wo sich Gnome-Disks überlegen zeigt.

Gnome-Disks kann steuern, wann sich eine Festplatte abschalten soll. Wählen Sie das gewünschte Laufwerk und gehen Sie im Drei-Punkt-Menü auf „Laufwerkseinstellungen“. Unter „Bereitschaft“ setzen Sie den Schalter auf „An“ und stellen die Zeit ein, nach der die Festplatte sich abschalten soll. Die Zeitspanne reicht von „Niemals“ bis „3 Stunden“. Das funktioniert auch mit externen USB-Festplatten, nicht mit Sticks.

12. Laufwerke zusammenlegen (LVM)

LVM (Logical Volume Manager) ist eine Verwaltungsschicht für die Datenträgerorganisation. Die Technik erlaubt das Anlegen von



Das kann nur das Gnome-Tool: Unter den „Laufwerkseinstellungen“ lässt sich einstellen, dass nicht genutzte Laufwerke in den Ökomodus („Bereitschaft“) wechseln.

„Volume Groups“, die mehrere physische Datenträger zu einem logischen Laufwerk zusammenfassen. Ein angelegter Verbund ist erweiterbar, enthaltene Datenträger können wieder entnommen oder durch andere ersetzt werden. Voraussetzung für LVM ist das Paket „lvm2“, das sich mit

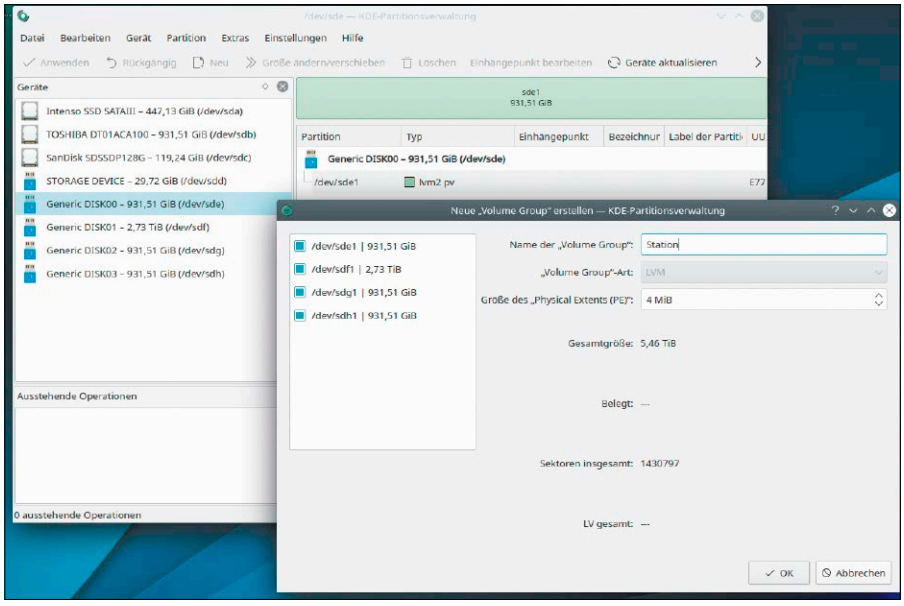
```
sudo apt install lvm2
```

nachrüsten lässt. Falls bei einer Linux-Installation LVM (oder Luks-Verschlüsselung) genutzt wurde, ist die Komponente bereits vorhanden.

Gnome-Disks erkennt LVM-Volumes, kann diese allerdings weder anlegen noch verändern.

Der KDE-Partitionmanager zeigt beim Erstellen einer neuen Partition das zusätzliche Format „lvm2 pv“. Datenträger, die Bestandteil einer LVM-Gruppe werden sollen, müssen mit diesem speziellen Dateisystem formatiert werden. Dies bedeutet natürlich vollständigen Datenverlust. Sind die gewünschten Laufwerke LVM2-formatiert, können Sie das Menü „Extras → Neue Volume Group“ nutzen. Dabei werden nun alle LVM2-formatieren Datenträger angeboten. Aktivieren Sie per Klickbox alle Laufwerke, die Sie zusammenlegen wollen. Vergeben Sie noch einen Namen für die Gruppe und bestätigen Sie mit „OK“. Wie immer muss die ausstehende Operation danach mit „Bearbeiten → Anwenden“ ausgelöst werden.

Danach erscheint in der Geräteliste das neue Gruppenvolume, das die Gesamtkapazität aller zusammengelegten Datenträger anbietet. Das virtuelle Volume benötigt nun noch eine reguläre Endformatierung und kann dann genutzt werden. Später ist es jederzeit möglich, ein Laufwerk aus der Gruppe wieder zu entnehmen oder ein weiteres hinzuzufügen. Die passende Option im KDE-Partitionmanager ist „Gerät → „Volume Group“-Größe ändern“. Dann erhalten Sie wieder die Liste der enthaltenen Laufwerke und können Geräte deaktivieren oder neue hinzufügen. Für ein Hinzufügen weiterer Datenträger muss das Laufwerk LVM2-formatiert sein, andernfalls taucht es in dieser Liste nicht auf. ■



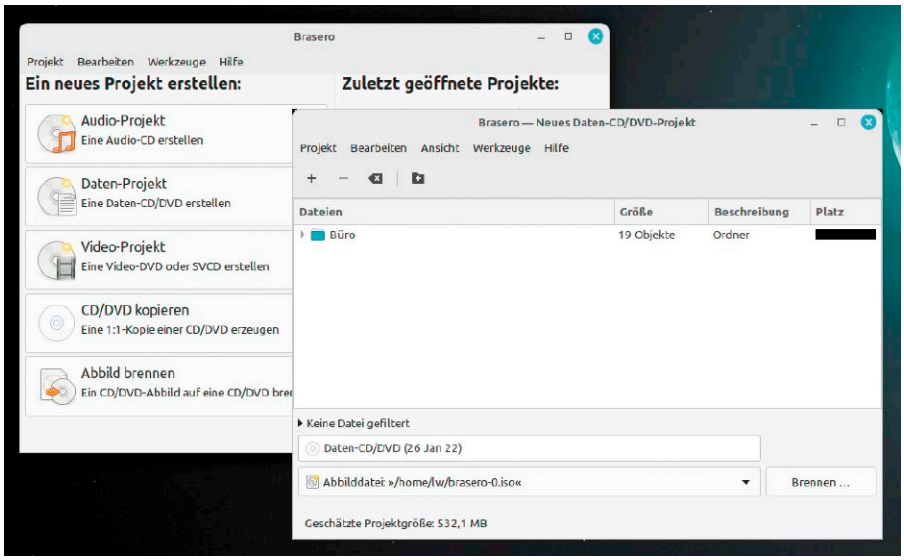
LVM beherrscht nur der KDE-Partitionmanager: Hier entsteht aus vier kleineren Festplatten eine Volume Group mit etwa 5,5 TB, die später als ein einziges Laufwerk erscheint.

Dateneffizienz

Daten komprimieren, Dateien zusammenfassen, Dubletten entfernen, Backups effizient reduzieren: Diese und weitere Methoden sind Gegenstand dieses Artikels. Dabei geht es nicht primär um Platzgewinn, sondern mehr noch um Durchblick und Zeitersparnis.

VON HERMANN APFELBÖCK

Wer in seinem Home-Verzeichnis eine vierstellige Anzahl von Benutzerdateien angesammelt hat, wird kein Datenchaos befürchten müssen. Solange der Platz reicht und eine halbwegs logische Verzeichnisstruktur besteht, besteht wenig Anlass für Aufräumarbeiten. Bei heutigen Foto-, Video-, Musik- und Dokumentsammlungen, zumal wenn sie von verschiedenen Geräten wie mehreren Smartphones und PCs akkumuliert werden, geht die Datenanzahl aber gerne ins Sechsstellige – und der Überblick verloren. Die folgenden Praxistipps sorgen für Ordnung, Platzersparnis und beschleunigte Backups. Dabei steht jede Methode für sich: Je nach Situation wählen Sie die am besten geeignete oder auch mehrere.



ISO-Archive für abgeschlossene Daten: Werkzeuge zum Erstellen von Daten-ISOs wie hier Brasero oder auch Archivmanager sind weder unter Linux noch unter Windows rar.

ISO-Zusammenfassungen für Benutzerdaten

Das Zusammenlegen einer größeren Datensammlung in ein ISO-Image macht aus Hunderten oder Tausenden von Einzeldateien eine einzige abgeschlossene Datei. Das bringt mehrere Vorteile:

1. Backups laufen dann wesentlich schneller durch, weil statt Tausenden nur noch eine einzige Datei befragt werden muss, ob bereits eine identische Backupversion vorliegt.

2. Falls ein großes Image doch einmal auf einen anderen Datenträger kopiert werden muss, ist diese Aktion weitaus schneller als bei vielen Einzeldateien.

3. Außerdem spart es insbesondere bei kleineren Dateien einigen Plattenplatz, weil der typische „Verschnitt" entfällt, wenn etwa eine Datei mit 1000 Bytes Inhalt eine komplette Zuordnungseinheit mit 4096 Bytes fordert.

ISO-Abbilder können Sie ohne zusätzliche Software mit jedem Betriebssystem per Doppelklick unkompliziert mounten und benutzen. Dennoch eignet sich diese Methode nur für komplett abgeschlossene Projekte, die Änderungen und Bearbeitungen entweder gar nicht vorsehen oder die Sie voraussichtlich nie mehr nachbearbeiten werden – beispielsweise „Harry.Potter.Hoerbuch" oder „Urlaubsbilder_2012". Alle Inhalte sind wie üblich verfügbar, die Dateien sind aber schreibgeschützt. Wenn einzelne Dateien geändert werden sollen, müssen diese an eine andere Stelle im Dateisystem kopiert werden. Für das Abändern, Erweitern, Verkleinern von gesamten ISO-Images gibt es spezialisierte Tools wie Xorriso, auf die wir hier nicht näher eingehen. Im Prinzip sollten Sie Dateisammlungen in ISOs als abgeschlossene, schreibgeschützte Archive nutzen, die nur noch zur Wiedergabe und zum Betrachten dienen.

Grafische Tools: Unter Linux ist das Werkzeug Brasero zu empfehlen, um Datensammlungen in ISO-Images einzupacken. Falls Brasero nicht vorinstalliert ist, kann es etwa unter Debian/Ubuntu/Mint mit

```
sudo apt install brasero
```

aus den Paketquellen nachgerüstet werden. In Brasero klicken Sie auf „Daten-Projekt" und ziehen einfach den Ordner der Dateisammlung in das Brasero-Fenster. Nachdem Brasero die Projektgröße errechnet hat, klicken Sie rechts unten auf „Brennen", vergeben den Namen für die ISO-Datei und klicken auf „Abbild erstellen". Nach dem Mounten des ISOs und Kontrolle der Inhalte können Sie die ursprüngliche Datensammlung löschen.

Kostenlose Alternativen unter Windows wie Imgburn (*www.imgburn.com*) oder Infrarecorder (*http://infrarecorder.org/*, auf Heft-DVD) sind nicht komplizierter. Beim Infrarecorder wählen Sie „Data Disc" und ziehen dann oben („Explorer View") den gewünschten Ordner nach unten ins „Disc Layout". Das Menü „Actions → Burn Compilation → to a Disc Image" schreiben Sie das ISO-Abbild.

Genisoimage im Terminal: Wer diese Methode der ISO-Archive häufiger oder für

mehrere Aktionen nacheinander nutzen will, ist mit dem Tool Genisoimage im Terminal am besten beraten. Das Werkzeug ist nicht überall Standard, aber überall mit gleichlautendem Paketnamen zu beziehen. Ein typisches Beispiel

```
genisoimage -l -J -R -joliet-long -o
  suite.iso Suite
```

nutzt mehrere Parameter: Sämtliche Schalter wie „-l“ (kleines „L“) haben nur die eine Aufgabe, lange Dateinamen, Sonderzeichen und tief verschachtelte Unterverzeichnisse zu berücksichtigen.

Mit dieser Parameterkombination können Sie nach unserer Erfahrung wenig falsch machen. Nach Schalter „-o“ muss dann der Name der zu erstellenden ISO-Datei folgen, ganz am Ende steht der Ordner, den Sie einpacken möchten. Der Beispielbefehl schreibt „suite.iso“ in das aktuelle Verzeichnis und erwartet den Ordner „Suite“ ebenda. Natürlich sind auch explizite Pfadangaben möglich.

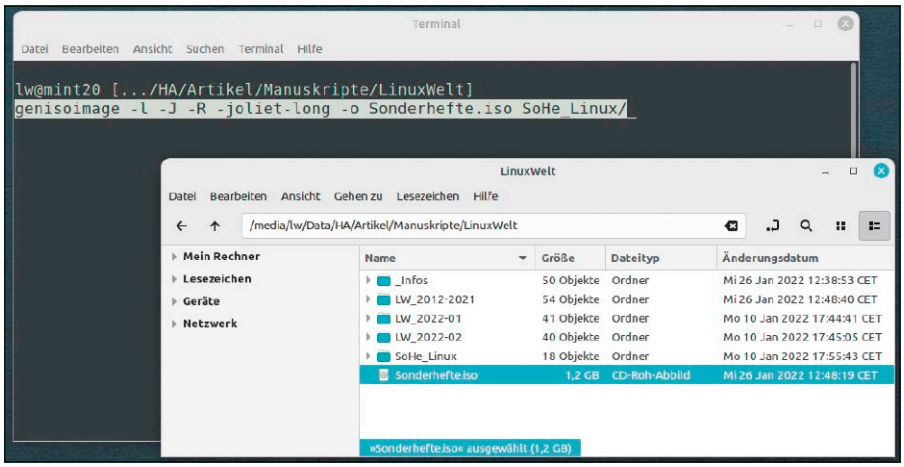
Tipp: ISO-Sammlungen eignen sich auch, um etwa mit

```
genisoimage -l -J -R -joliet-long -o
  /home/sepp/examen.15.02.2021.iso
  /home/sepp/examen
```

den aktuellen Zwischenstand eines Projekts zu sichern.

Tar & Co: Komprimierte Archive

Verbreiteter als ISO-Datensammlungen sind gepackte Datenarchive. Diese bringen alle Vorteile, die schon oben für ISO-Images genannt wurden, aber noch zusätzlichen Platzgewinn durch verlustfreie Komprimierung. Wie signifikant Packer komprimieren, hängt weniger von der Software als vielmehr vom Datenmaterial ab: Text-, PDF- und Office-Dateien lassen sich oft auf weniger als die Hälfte schrumpfen, während sich viele Audio-, Film- und Bildformate nicht mehr nennenswert verkleinern lassen, weil sie bereits intern komprimiert sind. Wesentlicher Nachteil der Packerarchive gegenüber einem ISO-Archiv ist nur die Tatsache, dass die passende Software vorliegen muss. So ist das unter Linux bevorzugte „tar.gz“-Format (gzip) unter Windows nicht Standard, kann aber dort mit 7-Zip entpackt werden (*www.7-zip.de*, auf Heft-DVD). Umgekehrt ist 7-Zip unter Linux nicht Standard, aber über den Paketnamen „p7zip-full“ nachrüstbar. Von exotischeren Packern (Rar, Brotli, Ace) ist aus solchen Kompatibilitätsgründen abzuraten, es sei denn, die Archive werden nur auf einem einzigen System genutzt.



ISO-Abbilder mit Genisoimage erzeugen: Die Terminalmethode ist besonders effizient, wenn Sie eine ganze Reihe von Daten-ISOs erstellen möchten.

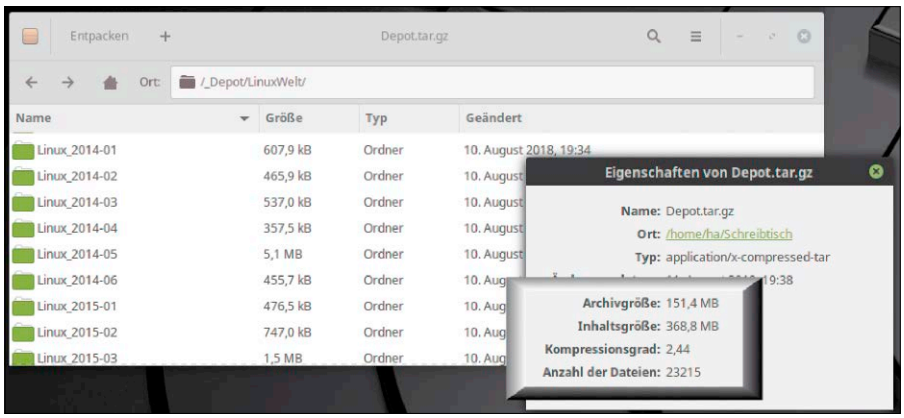
Grafische Tools: Desktopdistributionen bieten im Standardzubehör einen „Archivmanager“ (auch „Archivverwaltung“), der alle Packerformate unter einer Oberfläche versammelt. Die bekanntesten sind File-Roller unter Gnome oder Cinnamon, ähnlich Engrampa unter Mate, ferner Ark unter KDE. Die Nutzung, hier am Beispiel von File-Roller beschrieben, ist überall ähnlich und einfach: Über das Menü „Neues Archiv“ legen Sie Pfad und Namen des Archivs und vor allem dessen Packerformat fest. Je nachdem, was auf dem System installiert ist, wird die Formatliste mindestens 15 Formate anbieten, darunter in jedem Fall „tar.gz“ und „zip“. Danach erhalten Sie einen Dateimanager-ähnlichen Dialog, um Ordner auszuwählen. Nach „Hinzufügen“ schreibt der Archivmanager das Archiv.

Umgekehrt lädt der Dateimanager beim Doppelklick auf typische Archivnamen (*.tar.gz, *.zip, *.7z) automatisch den Archivmanager. Beachten Sie, dass dieser nicht nur bei Bedarf wieder alles entpackt, sondern die Navigation in den Archiven und dessen Unterordnern ermöglicht und auch einzelne Dateien öffnet oder aus dem Archiv per Drag & Drop herauskopiert. Es ist also keineswegs nötig, die Daten für jede Nutzung auszupacken. Das gilt auch unter Windows, sofern Sie dort das zusätzliche Tool 7-Zip installiert haben.

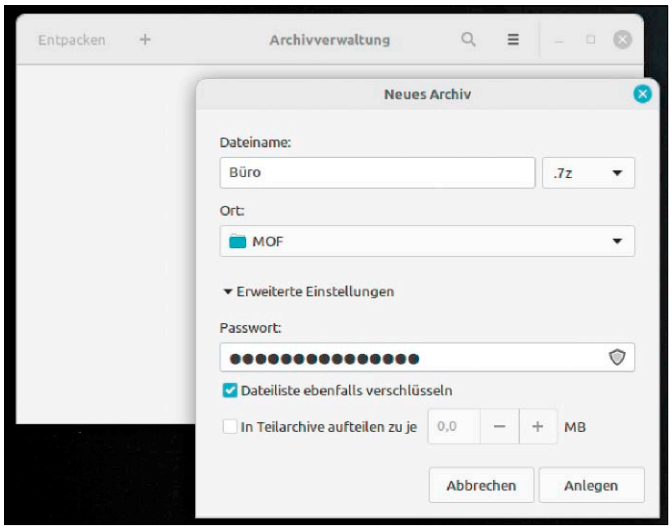
Tar im Terminal: Auf der Kommandozeile ist das Tar erste Wahl. Ein typischer Tar-Befehl zum Einpacken beginnt mit einigen Optionen, nennt dann das Zielarchiv und zuletzt den Ordnerpfad der Quelldateien oder Dateimaske der zu sichernden Daten:

```
tar -czf depot.tar.gz Depot
tar -czf pdf.tar.gz *.pdf
```

Das Beispiel geht davon aus, dass sich Tar im richtigen Verzeichnis befindet. Natürlich sind auch exakte Pfadangaben für das Zielarchiv und bei den Quelldateien möglich.



Platzgewinn und kaum Komfortverlust: „tar.gz“-Archive sind schnell und mit der Archivverwaltung des Desktops (File-Roller, Ark, Engrampa) bequem zu benutzen.



7-Zip im Archivmanager: Dieser Packer ist eine gute Systemergänzung, weil er eine Passwortoption mitbringt, um sensible Dateien zu verschlüsseln.

Der Schalter „-c“ steht für „create“ und signalisiert dem Programm, dass ein neues Archiv entstehen soll. „-z“ fordert gzip-Komprimierung, denn Tar selbst ist eigentlich ein reiner Archivierer ohne eigene Komprimierung. Statt „-z“ sind andere Packformate möglich, die aber weder Kompatibilitätsvorteile noch höhere Kompression bieten. Der Schalter „-f“ berücksichtigt alle Unterverzeichnisse. Bei größeren Aktionen nützlich ist ein weiterer Schalter „-v“, der den Fortschritt anzeigt:

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

Es gehört zu den Kuriositäten von Tar, dass die Schalter beliebig kombiniert werden können, aber der Schalter „-f“ immer ganz am Ende stehen muss.

7-Zip (7z) im Archivmanager und im Terminal: Wenn Sie ein grafisches Tool wie File-Roller verwenden, sehen Sie, dass der Dialog „Neues Archiv“ unter „Erweiterte Einstellungen“ unterschiedliche Angebote macht, je nachdem, welches Packerformat Sie auswählen. Die für den Transport oder für eine Cloudsicherung wichtige Verschlüsselung bieten die Tar-Varianten allesamt nicht. Falls Sie diese benötigen, sollten Sie 7-Zip mit

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

nachinstallieren. Für schützenswerte Archive geben Sie dann einfach ein Passwort an. Beim späteren Doppelklick des Archivs wird automatisch das Kennwort abgefragt und nur bei Kenntnis desselben entpackt.

7-Zip (7z) arbeitet aber auch im Terminal, und dies unter Linux wie Windows mit identischer Syntax:

```
7z a -p"Pass+w0rt" -mhe "archiv.7z"
  Ordnername
```

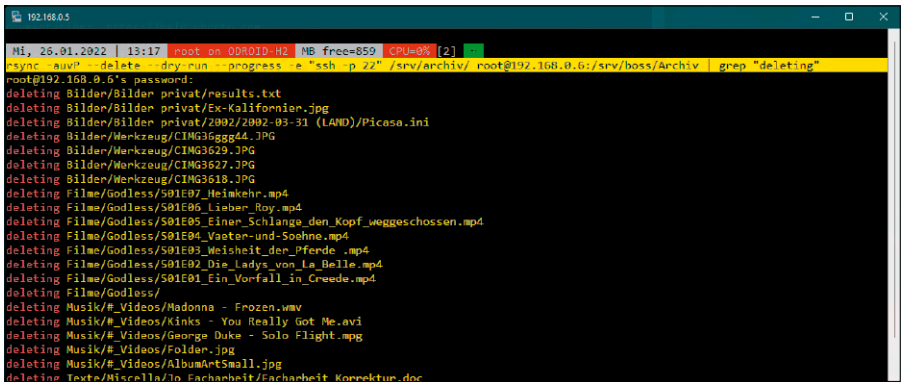
„a“ ist der wesentliche Schalter, der 7-Zip zum Anlegen eines neuen Archivs anweist. Mit Schalter „-p“ wird das Kennwort übergeben, danach folgen der Archivname und schließlich die Quelldaten. Schalter „-mhe“ sorgt dafür, dass das Archiv keine Dateinamen anzeigt. Der Befehl

```
7z x -p"Pass+w0rt" "archiv.7z"
```

entpackt ein Archiv.

Rsync: Sicherung plus Säuberung

Datensicherung mit doppelter und dreifacher Redundanz kostet Platz, Disziplin und Zeitaufwand. Wer Benutzerarchive größeren Umfangs regelmäßig sichert, ärgert sich über die Zeit- und Platzverschwendung durch überflüssige Daten jeweils doppelt und dreifach. Um den Aufwand zu minimieren, sollte die Datenquelle regelmäßig auf obsolete Daten geprüft und ausgemistet werden. Den Rest kann dann das Tool Rsync mit Schalter „--delete“ erledigen: Dieser löscht dann auch im Backupziel die mittlerweile überflüssigen Daten (Beispiel).



Schalter „-n“ (oder „--dry-run“): Was Rsync mit der Option „--delete“ ausrichten würde, können Sie vorab kontrollieren. Hier filtert grep gleich die zu erwartenden Löschaktionen.

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

Der Sammelschalter „-a“ fasst häufig benötigte Funktionen zusammen und erledigt schon ein rekursives Backup aller Unterverzeichnisse: Schalter „-u“ (Update) spart viel Zeit bei periodischen Sicherungen, weil er bereits bestehende Dateien überspringt. „-v“ und „-P“ machen den Vorgang gesprächiger. Der in Langform ausgeschriebene Schalter „--delete“ sorgt dafür, dass nicht nur kopiert wird, sondern auch gelöscht: Alles, was in der Datenquelle nicht mehr existiert, wird auch im Backupziel gelöscht. Das erste – nach den Schalteroptionen – angegebene Verzeichnis ist der Quellordner. Beachten Sie unbedingt den abschließenden Slash (/). Das Backupziel steht am Ende und ist im obigen Beispiel ein USB-Laufwerk unter /media.

Achtung: Der „--delete“-Schalter ist ideal, wenn sich nur der Datenbestand der Quelle ändert und das Ziel stets nur als Backup dient. Erfahrungsgemäß sind die Rollen von Quelle und Ziel aber nicht immer eindeutig: Wenn eine USB-Festplatte (oder ein Samba/SFTP-Server), die als Backupziel dient, gelegentlich auch neue und wichtige Daten von anderer Stelle als von der eigentlichen „Quelle“ erhält, dann gerät „rsync --delete“ zur Massenvernichtungswaffe. Testen Sie daher umfangreiche Sicherungen mit „--delete“-Säuberung erst mit dem zusätzlichen Schalter „--dry-run“:

```
rsync -auvP --delete --dry-run […]
```

Wenn weiterhin Unsicherheit besteht, bewährt sich folgende Methode. Erst drehen Sie Quelle und Ziel um

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

und sichern alles Neue zur „Quelle“. Danach löschen Sie dort alles Unnötige und

sichern danach mit „rsync --delete“ wieder zurück zum Backup-Datenträger.

Dateidubletten finden und beseitigen

Wenn etliche besonders hübsche Urlaubsbilder ein weiteres Mal unter anderem Pfad und Namen auf der Festplatte liegen, sind Dateidubletten kein Thema. Wenn aber Backups von mehreren Familienmitgliedern über Jahre die Daten aller ausgemusterten Geräte einsammeln, dann wird die Redundanz gerne absurd. Technische Hilfe leisten hier Spezialisten, für die Dateinamen und Pfade nur Schall und Rauch sind. Das heißt: Identische Dateien werden unabhängig von diesen äußerlichen Dateiattributen zuverlässig entdeckt.

Fdupes: Das Paket „fdupes“ finden Sie überall in den Standardpaketquellen. Das Terminaltool arbeitet in mehreren Schritten und vergleicht zunächst die Größen von Dateien sowie deren MD5-Checksumme. Um zufällige MD5-Kollisionen auszuschließen, unterzieht Fdupes die so ermittelten Kandidaten noch einem Bytevergleich, der sicherstellt, dass es sich um identische Dateien handelt. Das Terminaltool nutzt diverse Schalter und ein typischer Aufruf ausgehend vom aktuellen Verzeichnis wird so aussehen:

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

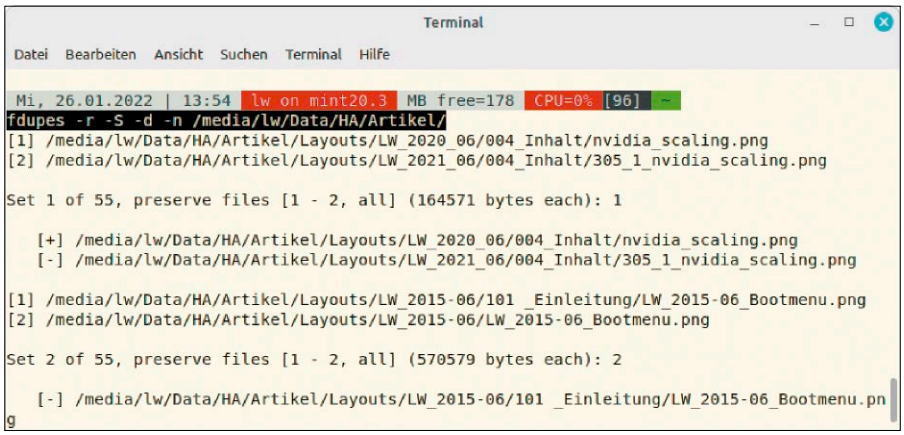
Das bedeutet ab hier („.“) rekursive Suche in allen Unterverzeichnissen („-r“) und interaktiver Löschmodus („-d“). Schalter „-n“ ist immer zu empfehlen, um Null-Byte-Dateien auszuschließen. Die Analyse kann je nach Datenanzahl und Dateigrößen einige Minuten beanspruchen. Danach benennen Sie jene Dublettendatei per angezeigter Kennziffer, **die Sie behalten wollen**. Die andere Datei wird gelöscht (gegebenenfalls auch mehrere andere Dateien). Der interaktive Löschmodus erfordert bei Hunderten von Dubletten viel Konzentration. Wenn viele irrelevante Dubletten zu erwarten sind, ist es eventuell effizienter, das Ergebnis mit

```
fdupes -r -N . > dups.txt
```

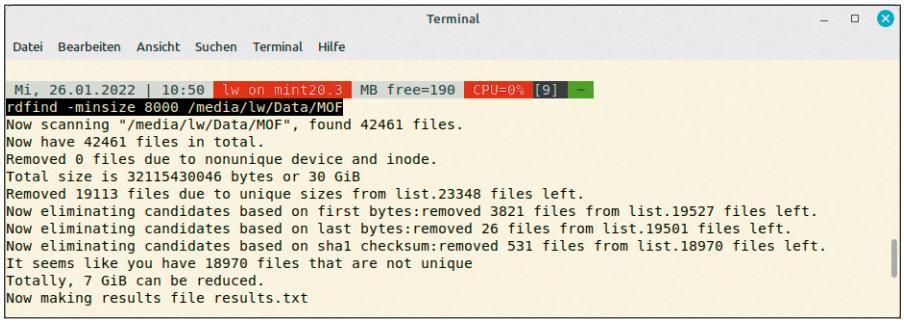
ohne Löschmodus einfach in eine Liste zu schreiben und dann nach Durchsicht dieser Liste die lohnenden Löschaktionen im Dateimanager zu erledigen. Mutige Nutzer können dem Tool auch blind vertrauen und mittels

```
fdupes -r -d -N .
```

den Löschmodus ohne Bestätigung („-N“) auslösen. Der Grund, Fdupes neben dem



Fdupes-Dublettensuche: Das Tool ist Rdfind unterlegen, bietet aber einen interaktiven Löschmodus. Der ist anstrengend, überlässt aber dem Nutzer die volle Kontrolle.



Dublettenfahnder Rdfind: Das Bild zeigt einen Analyselauf ohne Löschaktion. Die Ergebnisse werden standardmäßig in eine Textdatei geschrieben.

mächtigeren Rdfind hier aufzuführen, ist aber in erster Linie der interaktive Modus mit voller Kontrolle des Benutzers.

Rdfind: Das Paket „rdfind“ (Redundant Data Find) finden Sie ebenfalls überall in den Standard-Paketquellen. Es ist das wohl zuverlässigste Linux-Werkzeug zur Beseitigung identischer Dateien. Der erste Analyseschritt ist wie bei Fdupes die Größenanalyse. Alle Dateien mit nicht eindeutiger Größe erfahren im zweiten und dritten Schritt eine Binäranalyse der Kopf- und Enddaten. Alle Daten, die danach immer noch zweideutig sind, erhalten im letzten und aufwendigsten Schritt eine Checksummenprüfung. Ein reiner Analyselauf ohne Aktion sieht so aus:

```
rdfind -minsize 20000 /home/sepp
```

Rdfind hat wie Fdupes einen Schalter („-ignoreempty true“), um Null-Byte-Dateien auszuschließen. Viel besser ist aber der hier genutzte Schalter „-minsize“, mit dem Sie gleich eine Dateigröße vorgeben, ab der sich das Aufräumen lohnt. Das Ergebnis mit allen gefundenen Dubletten schreibt Rdfind in die Datei „results.txt“ im aktuellen Verzeichnis.

Nun gibt es aber mehrere Möglichkeiten, das Tool automatisch arbeiten zu lassen. Die radikalste Option ist das Löschen aller Dubletten:

```
rdfind -minsize 20000
  -deleteduplicates true /home/sepp
```

Es geht aber auch sanfter:

```
rdfind -minsize 20000 -makesymlinks
  true /home/sepp
```

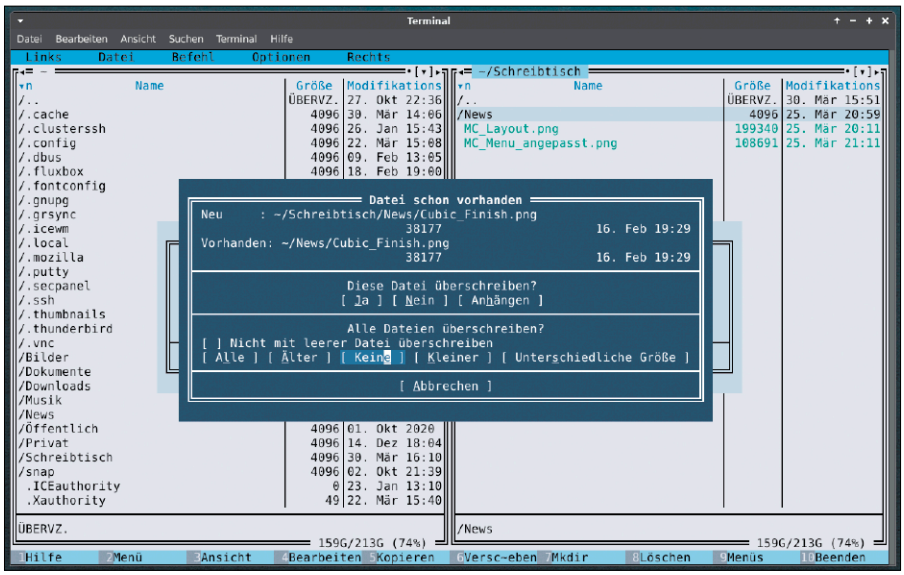
Hier werden alle Dubletten durch kleine, platzsparende Softlinks ersetzt. Ein weiterer eleganter Weg, der allerdings nur auf Linux-Dateisystemen funktioniert, ist der Ersatz durch Hardlinks:

```
rdfind -minsize 20000
  -makehardlinks true /home/sepp
```

Achtung: Rdfind ist ein beeindruckendes Werkzeug und kommt dabei mit einer überschaubaren Parameterliste aus. Trotzdem müssen Sie wissen, was Sie tun. Um nur ein kleines Beispielszenario zu nennen: Wenn wir eine Rdfind-Aktion auf das Artikelmaterial von zehn Jahren LinuxWelt loslassen, wird es unter anderem Hunderte Dubletten des Ubuntu-Logos entsorgen. Das ist sein Job, aber der kann mit Ihrer Datenorganisation auch mal kollidieren.

Alleskönner Midnight Commander

Der Midnight Commander (MC) ist ein textbasierter Dinosaurier für das Terminal. Trotzdem ist dieser Dateimanager nicht nur auf Linux-Servern erste Wahl, sondern auch am Linux-Desktop unentbehrlich.



VON HERMANN APFELBÖCK

Jeder Administrator greift zum Midnight Commander, wenn er Linux-Server per SSH-Konsole verwaltet, und als Not-Dateimanager arbeitet der MC auch in der virtuellen Konsole (Strg-Alt-F2 etc.), wenn die grafische Oberfläche streikt. Darüber hinaus verdient der MC aber auch am grafischen Desktop seinen Platz: Er ist schnell, funktionsreich und anpassungsfähig wie kein grafischer Konkurrent. Mit seiner pseudografischen Mausbedienung sind die wichtigsten Aktionen auch für Einsteiger komfortabel erreichbar. Seinen klassischen Charme und Speed erzielt das Programm aber über Tastaturbedienung.

Der MC ist in allen Distributionen verfügbar und unter Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt install mc
```

sofort startklar. Die aktuellste Version ist 4.8.26. In vielen Distributionen wird *mc –version* eine ältere Endnummer wie „25“ oder „24“ melden, was aber an der Alltagsfunktionalität wenig ändert.

1. Die Navigation in den Panels

Der MC ist ein „orthodoxer“ Dateimanager mit zwei Panels, die normalerweise zwei Verzeichnisse darstellen – so der Standard. Letztlich sind Inhalt, vertikale Anordnung und Panelgröße optional, aber wir gehen von der verbreiteten Standardeinstellung aus. Um in Verzeichnissen zu arbeiten, genügen wenige eingängige Tasten, die zum Teil auch durch Mauseingaben ersetzt werden können:

Tabulatortaste: Tab wechselt von einem Panel zum anderen.

Cursor auf | ab: Damit gehen Sie Eintrag für Eintrag nach oben oder unten.

Bild oben | unten: Die schnellste Methode, um in großen Verzeichnissen seitenweise zu scrollen. Die Sprungweite hängt von der aktuellen Größe des MC-Fensters ab.

Pos1 | Ende: Damit springen Sie zum ersten oder letzten Dateiobjekt. Pos1 ist wichtig, da es immer zum Eintrag „/..“ und damit zum übergeordneten Verzeichnis führt (nach Eingabetaste).

Eingabetaste: Auf Verzeichnissen erfolgt mit der Eingabetaste der Ordnerwechsel, bei Dateien nimmt der MC ein verknüpftes Programm, das zum Dateityp passt. Auf grafischen Desktops sind auch grafische Programme verknüpft, etwa Bildviewer oder Office-Komponenten.

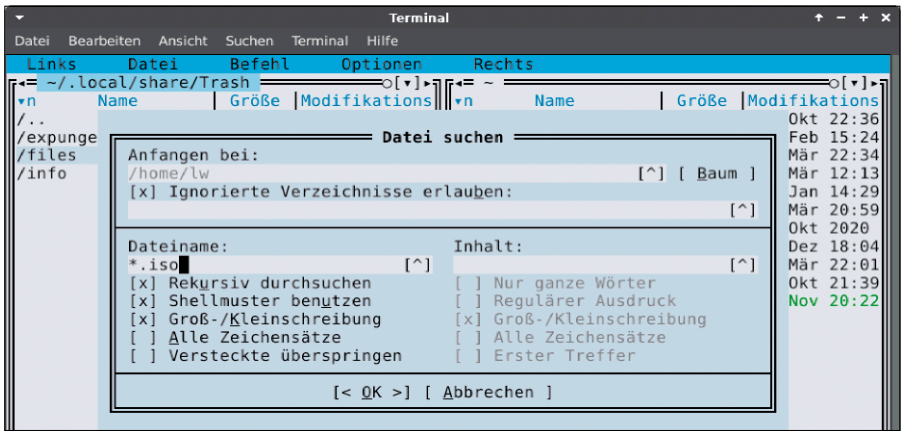
Einfg: Der MC verwendet für das Markieren von Dateiobjekten die Taste Einfg. Wenn Sie schnell alle Dateien (de-)markieren wollen, verwenden Sie die Taste „+“ beziehungsweise „–“. Für die dann gezeigte Auswahlbox sollte im einfachsten Fall „*“ und die Option „Shellmuster benutzen“ gewählt sein – das berücksichtigt alle Dateiobjekte.

Alt-. (Alt-Punkt, Alt-Dot): Versteckte Dateien blenden Sie mit dem Hotkey Alt-. oder mit dem winzigen Kreis ganz oben rechts in jedem MC-Panel per Maus ein und aus.

Zwei weitere Navigationsmöglichkeiten nehmen wir an dieser Stelle hinzu, wenngleich sie nicht Standard sind und bereits erste Anpassungen benötigen:

Cursor-links | rechts: Besonders flotte Ordnerwechsel ermöglicht die Einstellung „Lynx-artige Bewegungen“ unter „Optionen → Paneloptionen“. Cursor-links führt dann (ohne Umweg zum Eintrag „/..“) jederzeit zum übergeordneten Verzeichnis. Weniger relevant ist Cursor-rechts, das in das aktuell markierte Verzeichnis wechselt (wie die Eingabetaste).

Alphabetische Navigation: In umfangreichen Archivordnern erspart der Sprung zu bestimmten Dateinamen endloses Blättern. Wenn Sie in der standardmäßig alphabetischen Sortierung (siehe „Rechts/Links → Sortierreihenfolge → Name“) etwa mit Taste „p“ schnell in den betreffenden Bereich springen wollen, müssen Sie eine Einstellung unter „Optionen → Layout“ ändern: Der „Kommando-Prompt“ muss weg. Mit aktivem Kommando-Prompt landen Zeicheneingaben auf der Prompt-Zeile, ohne Prompt erreichen Sie die gewünschte Navigationshilfe. Der Prompt ist entbehrlich, da der MC auch nach Hotkey Strg-O zur Bashshell wechselt.



Rekursive Dateisuche: Der Startordner ist durch Eingabe oder per Klick auf „Baum“ festzulegen. Für „Dateiname“ gelten die bekannten Stellvertreterzeichen.

2. Dateibearbeitung mit dem MC

Ungeachtet der umfangreichen Möglichkeiten dürften sich 80 Prozent aller Dateiaktionen im MC auf die Navigation und die Standardaktionen mit den Funktionstasten beschränken.

F3 und F4 („Ansicht“ und „Bearbeiten“) öffnen eine markierte Datei zum Lesen mit dem internen Viewer oder mit dem internen Editor mcedit. Beide genügen für Textdateien aller Art, der Editor hat sogar Vorzüge gegenüber anderen Terminaleditoren. Nach F9 oder nach Klick auf die obere Infozeile erscheint ein opulentes Menü. Die Optionen unter „Fenster“ zeigen, dass Mcedit den Umgang mit mehreren Dateien beherrscht. Wenn Sie mehrere Dateien über „Datei → Datei öffnen“ geladen haben, dann lassen sich die Dateien (nach „Fenster → Vollbild umschalten“) skalieren und verschieben. Mcedit bietet farbige Syntaxhervorhebung unter „Optionen → Allgemein“ und die Auswahl der Scriptsprache unter „Optionen → Syntaxhervorhebung“. Wer trotzdem ein externes Programm bevorzugt, kann unter „Optionen“ den internen Editor und Betrachter abschalten. Dann gilt für MC der Standard, der im Linux-System als $EDITOR definiert ist.

F5 und F6 („Kopieren“ und „Verschieben“): Diese Funktionen können mehr, als eine markierte Datei in ein anderes Verzeichnis zu befördern. Wenn Sie ein größeres Verzeichnis kopieren und das Ziel bereits vorhanden ist, erscheint ein Dialog: Hier können Sie wählen, ob vorhandene Zieldateien überschrieben werden dürfen. Die Optionen „Älter“, „Keine“ oder „unterschiedliche Größe“ erlauben intelligenten Dateitransport, der Identisches zeitsparend überspringt. Beachten Sie, dass die missverständliche Option „Keine“ bedeutet, dass der Kopiervorgang fehlende Dateien im Ziel auffüllt – oft genau die gesuchte Option, um ein Datenarchiv zu aktualisieren.

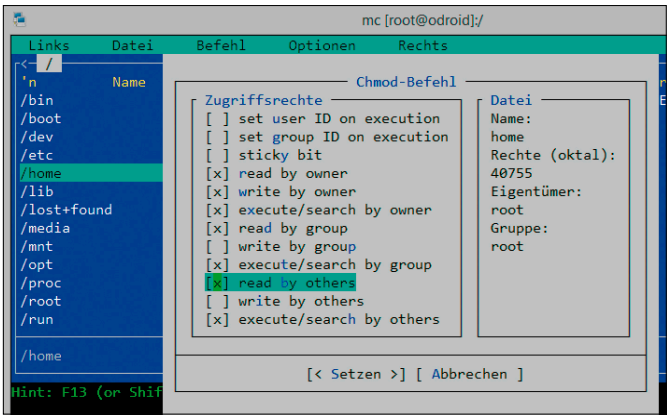
F6 dient auch zum Umbenennen, wenn im Ziel („nach“) der Pfad (des anderen Panels) entfernt und nur der gewünschte Dateiname angegeben wird.

F7 und F8 („Mkdir“ – Verzeichnisse erstellen – und „Löschen“) sind selbsterklärend. F8 löscht rekursiv ganze Verzeichnisbäume, allerdings niemals ohne Sicherheitsrückfrage. Dies gilt auch dann, wenn Sie unter „Optionen → Nachfragen → Löschen“ auf Bestätigung verzichten.

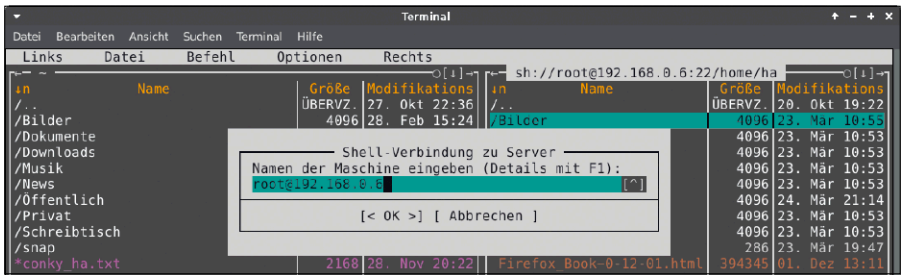
Dateisuche: „Befehl → Datei suchen“ oder die Tastenkombination Alt-Umschalt-? (ein Kandidat für eine Anpassung, siehe unten „Anpassung von Tastenkombinationen“) startet den Suchdialog. Der Punkt unter „Anfangen bei“ zeigt das Verzeichnis, in dem Sie sich gerade befinden. Alternativ tragen Sie etwa „/“ für den Stammordner ein oder verwenden die Option „Baum“ für eine Ordnervorgabe. Beim gesuchten Datei- oder Verzeichnisnamen sind die üblichen Platzhalter erlaubt. Das Ergebnis sehen Sie in einer Liste, in der Sie per Doppelklick die Ergebnisdatei in die Zwei-Fenster-Ansicht des MC holen.

Archivdateien: Der MC kann mit komprimierten Dateien umgehen (TAR, GZ, RAR, RPM, ZIP). Den Inhalt einer Archivdatei sehen Sie einfach mit Eingabetaste ein und Sie können enthaltene Dateien markieren und etwa mit F5 in ein anderes Verzeichnis entpacken.

Dateirechte: Dateirechte zu ändern, ist mit dem Menü „Datei → Chmod“ (desgleichen „Datei → Chown“ für den Dateibesitz) deutlich einfacher als auf der Kommandozeile: Markieren Sie zunächst die Dateien, deren Zugriffsrechte Sie bearbeiten möchten. Anschließend rufen Sie „Datei → Chmod“ auf. Möchten Sie beispielsweise Dateien so freigeben, dass alle Benutzer sie nicht nur lesen, sondern auch bearbeiten können, klicken Sie auf die Einträge „write by group“ und „write by others“. Mit „Setzen“ bestätigen Sie Ihre Eingabe pro Datei, „Alle setzen“ bearbeitet sämtliche markierte Dateien.



Rechteänderungen: Für solche Aktionen starten Sie den Midnight Commander am besten mit *sudo mc [verzeichnis]* mit root-Recht und im passenden Verzeichnis.



Midnight Commander als SSH-Client: Damit transferieren Sie hochkomfortabel Dateien zwischen dem lokalen System (linkes Panel) und dem entfernten Server (rechts).

3. SSH- und FTP-Verbindungen

Um mit einem SSH-Server Daten auszutauschen, bietet der MC in den Menüs „Links/Rechts“ Optionen „Shell-Verbindung“ und „SFTP-Link“. Der Unterschied ist marginal – die „Shell-Verbindung“ kennt lediglich noch zwei zusätzliche Optionen (Kompression und RSH-Shell). Nach dem Klick auf „Shell-Verbindung“ geben Sie die Server-IP, optional mit dem gewünschten User an (etwa „root@192.168.1.10“). Nach Eingabe des Kennworts zeigt das betreffende Panel das Verzeichnissystem des Servers unter dem Titel „sh://root@192.168.1.10“ und Sie kopieren bequem Dateien zwischen dem lokalen und dem entfernten System. Abweichende Ports (statt Standard 22) können bei Bedarf an die IP-Adresse angehängt werden („root@192.168.1.10:11111“).

Wer es sich noch bequemer machen will, speichert solche Verbindungen gleich in die Hotlist („Befehl → Verzeichnis-Hotlist“). Hier genügen die Option „Aktuellen hinzufügen“ und die Vergabe eines sprechenden Namens. Künftig genügen der Start der Hotlist („Befehl → Verzeichnis-Hotlist“) und Eingabetaste auf dem gewünschten Eintrag. Im privaten Heimnetz ohne hohe Sicherheitsansprüche geht es noch einfacher: Die Hotlist-Datei finden Sie unter „~/config/mc/hotlist“ und dort einen Eintrag dieses Musters:

```
ENTRY "Cube [root]" URL "/sh://
 root@192.168.1.10/"
```

Dort tragen Sie einfach das Kennwort zusätzlich ein:

```
ENTRY "Cube [root]" URL "/sh://
 root:GeH3im@192.168.1.10/"
```

Für das FTP-Protokoll gelten analoge Regeln: Über die Menüs „Links/Rechts“ gelangt man zu „FTP-Verbindung“. Die allgemeine Syntax lautet „ftp://[user]:[passwort]@[server]“, also beispielweise:

```
ftp://sepp:GeH3im@ftp.idgmedia.de
```

Auch aktive FTP-Verbindungen lassen sich in die Verzeichnis-Hotlist übertragen, um später ohne umständliche Eingaben gestartet zu werden.

Den früher enthaltenen Menüpunkt „SMB Verbindung“ (unter „Links/Rechts“) für Samba- und Windows-Freigaben gibt es nicht mehr. Der MC kann daher Samba-Freigaben nur erreichen, wenn diese vorher in das lokale Dateisystem gemountet wurden.

4. Anpassung von Tastenkombinationen

Tastenkombinationen wie Alt-Shift-? (Dateisuche) oder Strg-AltGr-\ (Verzeichnisfavoriten) bedeuten auf deutscher Tastatur umständliche Verrenkungen. Über die Datei „mc.keymap“ definieren Sie lästige Hotkeys um. Verwenden Sie besser nicht die globale „/etc/mc/mc.keymap“, sondern eine Kopie „~/.config/mc/mc.keymap“ in der Benutzerkonfiguration.

Die oben genannten Beispiele finden Sie in den Zeilen „find=alt-question“ und „Hotlist=ctrl-backslash“. Kommentieren Sie diese mit „#“ aus und legen Sie mit den folgenden Zeilen

```
Find = ctrl-f
Hotlist = ctrl-l
```

eingängigere Hotkeys fest.

Ein starkes Motiv für angepasste Hotkeys sind Kollisionen mit Desktopstandards: So löst etwa F10 („Quit“) unter Gnome-verwandten Desktops ein Menü des grafischen Terminals aus, F7 („Mkdir“) unter Windows einen Druckerdialog (Windows ist relevant, falls MC im Linux-Subsystem genutzt wird). Beides lässt sich etwa mit

```
MakeDir = f11
Quit = f12
```

umstandslos ändern, muss aber natürlich im Gedächtnis notiert werden.

Auch der interne Editor ist ein Fall für angepasste Hotkeys. Dessen Hotkeys finden sich im Abschnitt „[editor]“. Nützlich ist es etwa, „ctrl-insert“ und „shift-insert“ für „Store“ (Copy) und „Paste“ durch geläufigeres „ctrl-c“ und „ctrl-v“ zu ersetzen:

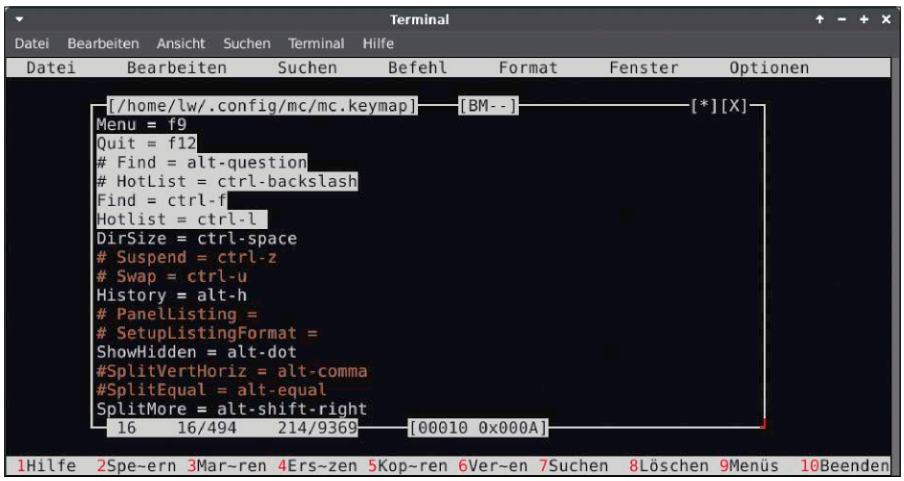
```
[editor]
Store = ctrl-c
Paste = ctrl-v
```

Beachten Sie, dass Änderungen der „mc.keymap“ erst beim nächsten MC-Start gelten. Außerdem gibt es offenbar Standard-Hotkeys wie etwa F1 für „Hilfe“ oder Alt-. (Versteckte ein/ausblenden), die sich trotz ihres Eintrags in der Keymap nicht ändern lassen.

5. Interessante Konfigurationsoptionen

Die optimale Einrichtung über „Optionen“ ist anspruchsvoll bis verwirrend:

Unter „Optionen → Konfiguration“ empfehlen wir für den „Escape-Tastenmodus“ einen „Einzelnen Tastendruck“ mit kurzer



Keymap anpassen: Diese Maßnahme lohnt sich definitiv, weil der Midnight Commander zum Teil abwegige und prähistorische Tastenkombinationen verwendet.

Wartezeit (etwa „100“ Millisekunden). Hintergrund ist ein prähistorisches Verhalten von Esc als Präfix-Taste und somit als Ersatz für Strg und Alt – Tasten, die heute jede Tastatur anbietet. An gleicher Stelle sind „Dropdown-Menüs“ zu empfehlen, weil dann nach F9 das Menü sofort aufklappt.

Unter „Optionen → Layout“ ist vermutlich für die meisten Anwender eine immer sichtbare Menüleiste sowie Tastenleiste hilfreich. Der „Kommando-Prompt“ ist, wie unter Punkt 1 erklärt, eher kontraproduktiv, die „Informationsleiste“ durchaus entbehrlich.

Die Einstellungen unter „Optionen → Paneloptionen“ sind größtenteils Geschmackssache, ob Ordner und Dateien gesondert sortiert (also nicht „gemischt“), versteckte Objekte standardmäßig angezeigt werden oder schneller „Lynx“-Verzeichniswechsel bevorzugt wird.

Unter dem Punkt „Optionen → Nachfragen“ können Löschaktionen mit oder ohne Nachfrage erfolgen.

„Optionen → Aussehen“ bestimmt das Farbthema des Dateimanagers. Mit Eingabetaste wechseln Sie zum gewünschten Thema, das der MC dann auch sofort anzeigt. Beachten Sie, dass die attraktiven 256-Farben-Skins nur dann zur Verfügung stehen, wenn das Terminal mit

```
TERM=xterm-256color
```

entsprechend konfiguriert ist, was Sie am besten dauerhaft mit einem Eintrag in der Datei „~/.bashrc“ besorgen. Inzwischen bietet der MC sogar einige Truecolor-Themen („season…“). Diese funktionieren auf modernen Systemen immer, auf manchen hingegen nur, wenn der MC mit

```
COLORTERM=truecolor mc
```

gestartet wird.

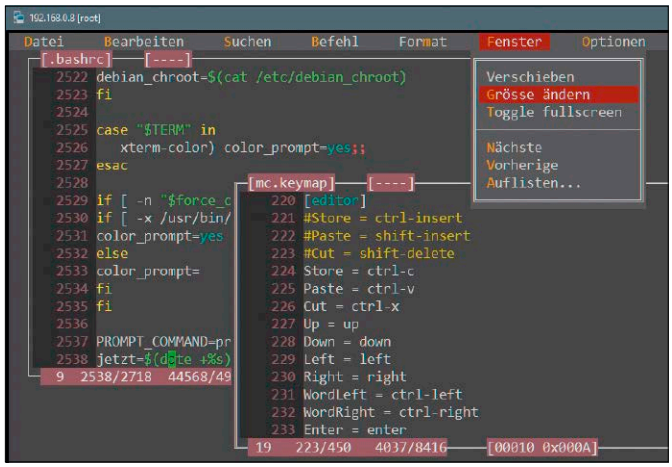
Die weiteren Punkte unter „Optionen“ sind für die meisten Anwender irrelevant.

6. Die MC-Konfigurationsdateien

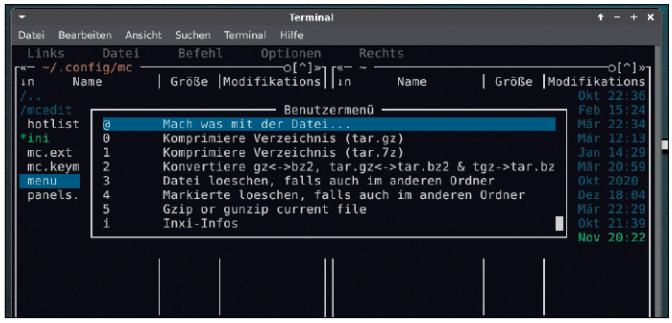
Mit folgenden benutzerspezifischen Anweisungsdateien unter „~/.config/mc/“ können Sie den MC weiter anpassen:

ini, panels.ini, hotlist: Diese Konfigurationsdateien sind fundamental, aber insofern nicht bearbeitenswert, weil sich alles auch über die „Optionen“ sowie „Befehl → Verzeichnis-Hotlist“ einrichten lässt.

mc.ext: Direkten Zugang zu dieser Datei bietet der Menüpunkt „Befehl → Erweiterungsdatei bearbeiten“. Die Datei bestimmt, welche Programme der MC nach Eingabetaste auf einem Dateityp startet.



Editor des Midnight Commanders: Mcedit ist benutzerfreundlicher als Nano und hat einen bemerkenswerten Funktionsumfang.



Angepasstes „Benutzermenü“ (F2): Diese Option der Dateibearbeitung ist unterschätzt. Das Ändern der Menüdatei erfordert aber zumindest grundlegende Bash-Kenntnisse.

Die „mc.ext“ ist nicht einfach zu interpretieren, weil die meisten Kommandos weiterverweisen auf Shell-Scripts unter „/usr/lib/mc/ext.d“. Aber es ist eine einfache Übung, am Ende der Datei als „default“ etwa den internen Editor mcedit einzutragen:

```
Open=mcedit %p
View=mcedit %p
```

Der gilt dann als Standard für alles, was in der „mc.ext“ nicht näher definiert ist.

mc.keymap: Auf diese Datei sind wir bereits in Punkt 4 eingegangen. Dosierte Eingriffe können die zum Teil schrägen Standard-Hotkeys komfortabel korrigieren.

menu: Anders als die globale „/etc/mc/mc.menu“ muss der benutzerspezifische Dateiname „menu“ lauten. Das dort definierte Benutzermenü (F2) nutzen wahrscheinlich nur wenige, weil das Standardangebot keine alltäglichen Aufgaben anbietet. Der erste Eintrag ist aber auf jeden Fall nützlich, weil Sie damit eine markierte Datei an ein beliebiges Programm schicken – etwa an einen grafischen Editor wie gedit. Die Anpassung des Menüs bietet der MC über „Befehl → Menüdatei bearbeiten“. Ohne Bash-Kenntnisse können Sie immerhin die Titel der Befehle eindeutschen und einfache Standalone-Kommandos einbauen – etwa:

```
I       Inxi-Infos…
        inxi -v6
```

Eine Übergabe von markierten Dateien an Bash-Befehle muss mit Variablen erfolgen, wie sie der Header der Datei kommentiert.

7. Die MC-Startschalter

Der MC besitzt mehr Startparameter, als der Befehl „mc --help“ preisgibt. Die komplette Liste finden Sie nach F1 unter „Hilfe → Contents → Options“. Ergiebig sind aber nur einige Schalter:

```
mc --datadir-info
```

zeigt alle Konfigurationsdateien des Midnight Commanders und

```
mc --slow
```

entfernt alle grafischen Trennlinien. Das ist eine alternative Darstellung, die gut aussieht, außerdem eine Einstellung für eventuelle Darstellungsfehler.

```
mc --keymap=[Datei]
```

Dieser Schalter definiert eine alternative Datei für Hotkeys, falls weder die globale noch die benutzerspezifische Keymap genutzt werden soll.

Wichtig zu wissen ist, dass der MC etwa nach dem Befehl

```
mc ~ /etc
```

gleich mit den beiden angegebenen Verzeichnissen startet. ■

Produktive Tools für das Terminal

Mit der Standardausstattung des Linux-Terminals kommt man ziemlich weit. Linux-Nutzer werden sich aber gerne von produktiven Ergänzungen unterstützen lassen, die bestimmte Aufgaben besonders gut, besonders einfach oder besonders komfortabel erledigen.

VON HERMANN APFELBÖCK

Tilda & Guake: Terminal per Knopfdruck

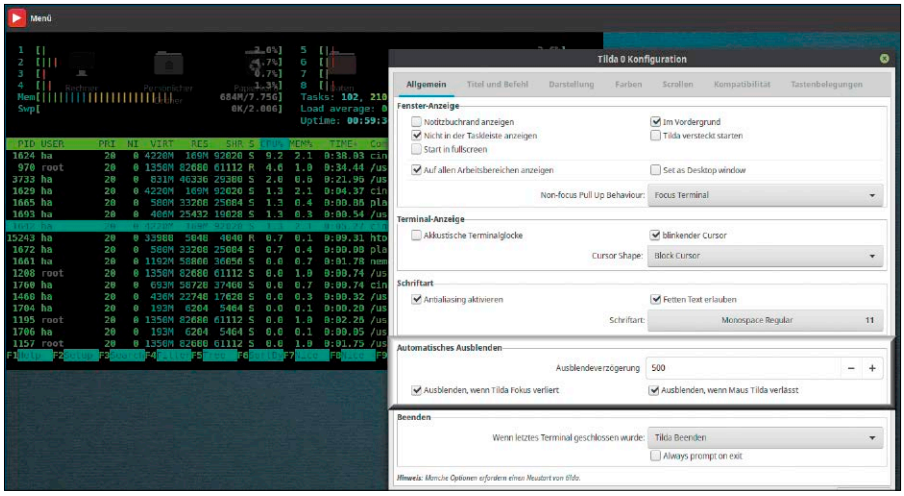
Guake und Tilda sind nützliche Terminalergänzungen für grafische Desktops, die ein Terminal jederzeit auf Knopfdruck bereithalten – nach Hotkey F1 (Tilda) oder F12 (Guake). Die Drop-down-Terminals haben kein skalierbares Fenster und keine Titelleiste, sondern blenden sich in fester, aber beliebig einstellbarer Größe ein und aus. Das Ausblenden kann automatisch bei Fokusverlust (Maus oder Mausklick außerhalb) eingestellt werden. Die Einstellungen bieten Transparenz, Einblendanimation, Farbanpassung, Shell-Tabs, Suchleiste und vieles mehr. Im Fenster läuft die Standardshell Bash – alle Bash-Einstellungen werden also übernommen. Die Unterschiede zwischen Tilda und Guake sind marginal und letztlich Geschmackssache. Tilda und Guake sind über die gleichnamigen Paketnamen, also etwa in Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt install tilda
```

schnell installiert.

Ccrypt: Einfache Dateiverschlüsselung

Wer den lokalen Datenbestand schützen will, benötigt eine Lösung wie Cryptsetup oder Veracrypt. Geht es hingegen nur darum, Einzeldateien vor der Kopie auf Cloud- und Fileserver zu verschlüsseln, ist das Programm Ccrypt (mit 256-Bit-Schlüssel) eine pragmatische Wahl. Ccrypt ist als gleichnamiges Paket allen Distributionen bekannt und in Debian/Ubuntu mit



Drop-down-Terminal mit vielen Optionen: Tilda zeigt einen opulenten Anpassungsdialog. Zu empfehlen ist automatisches Ausblenden nach Fokusverlust (Mausklick außerhalb).

```
sudo apt install ccrypt
```

sofort nachinstalliert. Die fundamentalen Befehle lauten

```
ccrypt --encrypt [Datei]
```

zum Verschlüsseln sowie

```
ccrypt --decrypt [Datei]
```

zum Entschlüsseln einer Datei.

Die Abfrage des Verschlüsselungskennworts können Sie sich sparen, indem Sie eine Schlüsseldatei anlegen, die das Kennwort enthält (Beispiel):

```
ccrypt --encrypt --keyfile ~/cc.txt
  [Datei]
ccrypt --decrypt --keyfile ~/cc.txt
  [Datei]
```

Das lokal abgelegte Keyfile ist natürlich ein Sicherheitsproblem auf Multiusersystemen. Für die Aufgabe, Dateien vor dem Kopieren auf Cloud- oder andere Dateiserver zu schützen, ist diese bequeme Methode aber jederzeit zu vertreten. Alle Dateien eines Ordners ver- oder entschlüsselt Ccrypt mit dem Schalter „--recursive“ :

```
ccrypt --encrypt --keyfile ~/.
  config/xyz.txt ~/Schreibtisch/
  News
```

Wie immer bei derartigen Tools, wird deren Nutzung erst komfortabel, wenn Sie sich zumindest einige abkürzende Aliases anlegen – etwa:

```
alias ver='ccrypt --encrypt
  --keyfile ~/.config/xyz.txt $1'
```

Noch deutlich bequemer wird die Nutzung durch den Einbau in einen Dateimanager (siehe nächsten Punkt).

Midnight Commander: Toolintegration

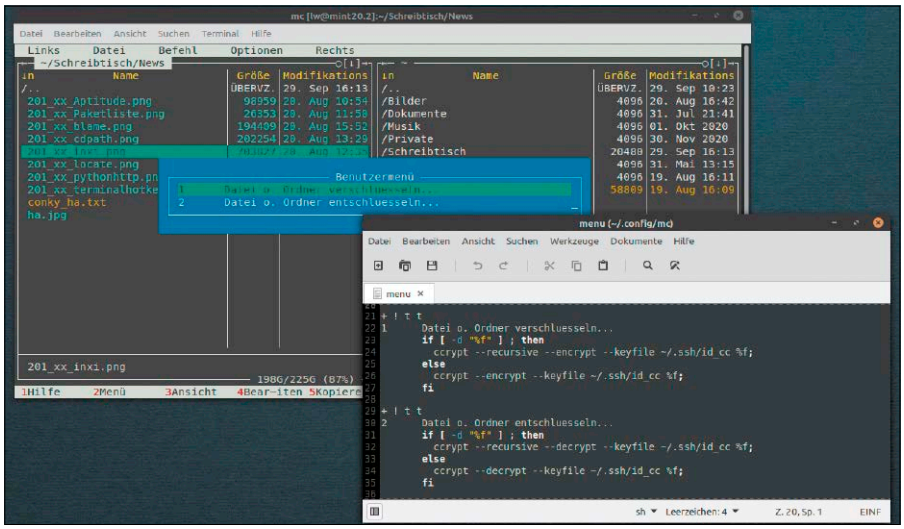
Der Midnight Commander (als Paket „mc“ überall verfügbar) ist an dieser Stelle quasi nur Randnotiz, obwohl sein Nutzwert als Terminalergänzung außer Frage steht – auf

SSH-administrierten Systemen sowieso, aber auch auf dem grafischen Desktop. Umfang, Funktionen und Anpassungsoptionen sind aber viel zu umfangreich, um dies in diesem Sammelbeitrag unterzubringen. Der folgende Tipp ist nur eine Anregung, wie der MC oft benötigte Terminaltools in sein Benutzermenü integrieren und damit die Nutzung erheblich vereinfachen kann. Als Beispiel dient die eben vorgestellte Ccrypt-Verschlüsselung.

Das mit Taste F2 zu ladende Benutzermenü kann über „Befehl → Menüdatei bearbeiten" beliebig angepasst werden. Verwenden Sie dabei grundsätzlich die Option „Benutzer" (nicht etwa „Lokal" oder „Systemweit"). Wenn Sie das Benutzermenü bislang nie verwendet haben, können Sie im Editor im Prinzip die komplette Datei löschen und dann den Code eintragen, wie ihn das Bild oben rechts zeigt. Als allereinfachste Variante genügt sogar Folgendes:

```
1 Datei o. Ordner verschluesseln...
  ccrypt --encrypt --keyfile ~/cc.
  txt %f
2 Datei o. Ordner entschluesseln...
  ccrypt --decrypt --keyfile ~/cc.
  txt %f
```

Das Keyfile mit dem Passwort (hier cc.txt) muss existieren. Künftig müssen Sie nur noch zur gewünschten Datei navigieren (nicht markieren!), F2 drücken und dann entweder „verschlüsseln" oder „entschlüsseln" wählen. Wer über das unterschätzte, weil schlecht kommentierte Benutzermenü des Midnight Commanders Näheres erfahren will, sei auf den Konsolentipp auf Seite 24 verwiesen.



Integrierte Terminaltools (hier Ccrypt): Solche Integration beherrscht im Prinzip auch jeder grafische Dateimanager, der Midnight Commander hat aber den Vorteil, überall zu funktionieren.

Locate: Schnelle Dateisuche

Schnelle Terminal-Dateisuche ist auf Servern unerlässlich, aber auch auf dem Desktop willkommen. Tool der Wahl ist aufgrund seiner Geschwindigkeit locate, das auf Ubuntu-Systemen mit

```
sudo apt install mlocate
```

schnell nachgerüstet ist. Das Paket „mlocate" enthält neben dem Suchkommando locate auch das Indexierungstool updatedb. Damit die Dateiliste aktuell bleibt, muss je nach Rechnernutzung täglich oder auch häufiger der Befehl

```
sudo updatedb
```

ausgeführt werden. Das ist ein Fall für einen Cronjob des root-Kontos („crontab -e"): locate sucht nur nach Dateinamen, aber ein Befehl wie

```
locate -A -i steuer 2020
```

liefert sofort alle passenden Dateien mit komplettem Pfad – auch bei sehr großen Datenbeständen. Die lästige Eingabe der fast immer notwendigen Parameter „-A" (alle Wörter müssen im Dateinamen vorkommen) und „-i" (Groß-/Kleinschreibung ignorieren) können Sie sich mit einem Alias

```
alias loc='locate -A -i'
```

in der Datei „~/.bashrc" ersparen. Standardmäßig berücksichtigt locate keine USB-Laufwerke. Um dies zu ändern, muss in der Konfigurationsdatei „/etc/updatedb.conf" nach „PRUNEFS=..." (ausgeschlossene Dateisysteme) der Eintrag „usbfs" gelöscht werden.

Inxi: Umfassende Systeminfos

Das von Google gesponserte inxi ist fast Pflicht. Es liefert schnell und kompakt Infos über System, Hardware, Netzwerk und Datenträger. Inxi ist unter Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt install inxi
```

schnell nachinstalliert. Das Bash-Monster hat den Blick fürs Wesentliche und eine unglaubliche Informationsdichte. Inxi wird auf jedem System das Wichtigste anzeigen, ist aber umso vollständiger, wenn alle von ihm genutzten Tools vorliegen. Der Befehl

```
inxi --recommends
```

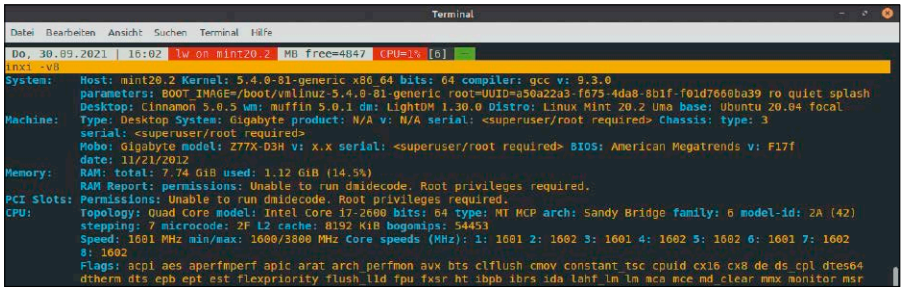
kann über eventuell Fehlendes informieren. Die annähernd hundert Schalter zur Auswahl bestimmter Infos und ihrer Darstellung wird sich niemand merken wollen. Am einfachsten ist der Einsatz der Verbose-Level „v0" bis „v8":

```
inxi -v8
```

„-v8" steht für maximale Gesprächigkeit. Verbose-Levels mit hoher Kennziffer decken den Großteil, aber nicht das ganze Spektrum des Tools ab.

Wget & Curl: Up- und Downloads

Für automatisierte Up- und Downloads sind Kommandozeilentools unentbehrlich. Je nach Aufgabe genügt Curl für Einzeldateien, für Massendownloads ist Wget einschlägig. Wget und Curl sind oft schon vorinstalliert. Wo sie fehlen, sind sie mit gleichnamigen Paketnamen überall schnell nachinstalliert.



Komprimierte Infos von inxi: Was das Werkzeug in Sekunden aus einem System ausliest, ist beeindruckend. Einige Infos benötigen root-Recht (sudo inxi).

Wget beherrscht den rekursiven Download und kann somit eine komplette Website lokal speichern:

```
wget -r -l8 http://meineseite.de
```

Dieser Befehl holt bis in die achte Verzeichnisebene („-l8“) alle Dateien von der angegebenen Website. Einzeldateien sind mit

```
wget http://seite.de/Datei.txt
```

natürlich ebenfalls möglich.

Curl beherrscht Downloads („-O“) wie Uploads (Schalter „-T“), allerdings nicht den rekursiven Transport ganzer Verzeichnisbäume.

Ncdu: Datenträgerbelegung

Ncdu sortiert die Verzeichnisse nach der enthaltenen Datenmenge und bietet eine komfortable Festplattenanalyse. Denn Ncdu beherrscht wie ein Dateimanager die Navigation zwischen den Verzeichnissen und kann dort auch aktiv löschen. Damit ist Ncdu handlicher als etwa das grafische Baobab („Festplattenbelegung analysieren“). Das Tool ist mit

```
sudo apt install ncdu
```

schnell installiert. Die einzig wichtige Bedienregel ist die Auswahl des Startverzeichnisses. Ist Ncdu nämlich einmal gestartet, wird es in keine höhere Verzeichnisebene wechseln. Wenn Sie das komplette Dateisystem durchforsten wollen, sollten Sie mit

```
ncdu /
```

im Wurzelverzeichnis starten. Die Navigation erfolgt mit Cursortasten. Ncdu sortiert automatisch nach Ordnergrößen, kann aber mit Taste „n“ auch nach Namen sortieren, mit „s“ wieder nach Größe. „d“ ist der Löschbefehl mit nachfolgender Löschbestätigung.

MOC: „Music on Console“

Für die Steuerung und Fernsteuerung eines Systems als Audioplayer kann man erheblichen Aufwand treiben und sogar Spezialsysteme installieren. Wenn es nur darum, Songs auszuwählen und abzuspielen, genügt der Konsolenplayer MOC. Der kann dann auch über SSH problemlos gestartet werden und somit übers Netzwerk arbeiten. Das Paket „MOC“ ist in Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt install moc
```

schnell installiert. Das Startkommando lautet nicht „moc“, sondern „mocp“. Nach dem Start zeigt sich ein zweigeteiltes Fenster mit der Ordnernavigation links und der Playliste rechts. Die Navigation erfolgt wie im Midnight Commander mit Cursortasten sowie „Pos1“, „Ende“ und „Bild“-Tasten. Die Eingabetaste spielt den Song sofort, „p“ pausiert die Wiedergabe, „s“ beendet diese. Mit „q“ verlassen Sie das Player-Front-End, aber nicht den MOC-Server und dessen Wiedergabe. Vollständiges Beenden erfordert den Hotkey „Q“. Für die Lautstärkesteuerung dienen die Tasten „>“ und „<“.

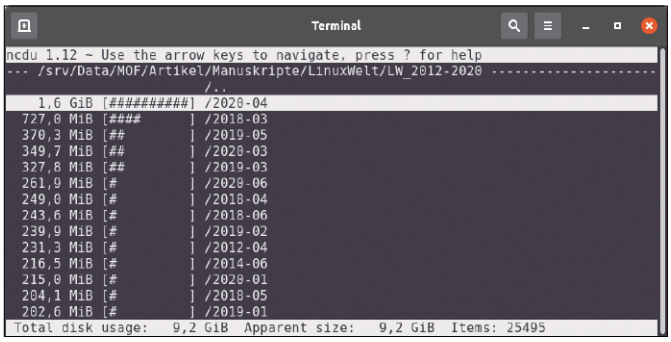
Eine Playliste erweitern Sie mit Taste „a“ beim jeweils gewünschten Titel. Diese wenigen Hotkeys genügen für die wichtigsten Aktionen. Mit Taste „h“ („Help“) können Sie sich die zahlreichen weiteren Kommandos anzeigen lassen.

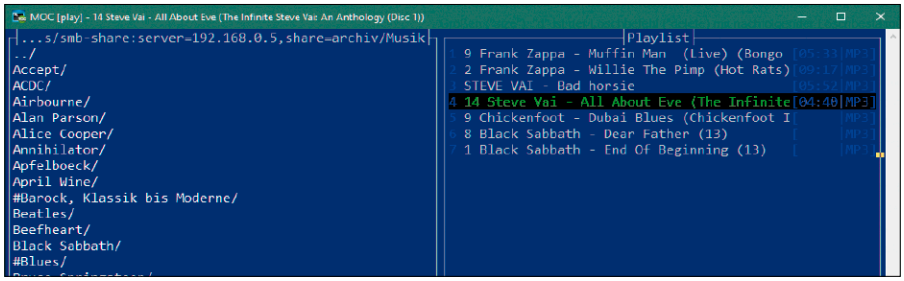
Die Standardoptik ist das Blau des Midnight Commander, das sich aber wie bei diesem durch alternative Themes ändern lässt. Diese befinden sich unter „/usr/share/moc/themes/“ und können mit Schalter „-T“

```
mocp -T black_theme
```

nach Wunsch abgerufen werden.

Die größten Verzeichnisse ermitteln: Ncdu ist ein Muss auf SSH-verwalteten Servern und auch auf Desktopsystemen eine Empfehlung.





MOC – „Music on Console“: Dieser einfache Terminalplayer eignet sich bestens für die Fernbedienung im Netzwerk, kann aber auch lokal genutzt werden.

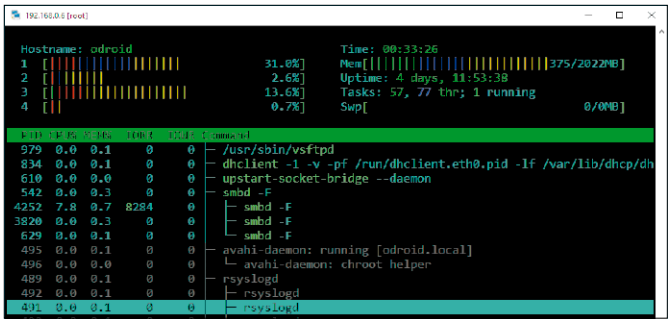
Htop: Taskmanager

Htop bietet einen Überblick zur CPU- und Speicherauslastung und zeigt die Uptime des Systems. In seiner Hauptfunktion ist Htop aber ein Taskmanager, der alle laufenden Prozesse anzeigt und den gezielten Abschuss einzelner Tasks erlaubt. Htop ist unter Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt-get install htop
```

leicht nachzurüsten. Es lohnt sich, das Tool über „F2 Setup“ sorgfältig einzurichten. „Meters“ betrifft den Kopfbereich mit den Basisinformationen in zwei Spalten. Hier sollten CPU-Auslastung, Speicher, Uptime und ähnlich grundlegende Angaben organisiert werden. Die verfügbaren Infos unter „Available meters“ können mit den angezeigten Funktionstasten in die rechte oder linke Spalte integriert werden. Zudem gibt es noch einen Anzeigetyp („F4 Type“). Die bevorzugte Anzeige lässt sich mühelos finden, weil Htop die gewählte Einstellung

Was läuft? Htop ist glänzender Taskmanager für die Kommandozeile, weil er informativ und anpassbar ist und abgestürzte Prozesse aktiv beenden kann.



sofort anzeigt. „Columns“ betrifft die eigentliche Taskanzeige. Hier sind annähernd 70 Detailinfos pro Prozess möglich, fünf bis acht („Percent_CPU“, „Percent_MEM“, „Command“) sind ausreichend und noch übersichtlich.

Scrot: Screenshots

Das Screenshotprogramm Scrot ist oft Standard und bei Bedarf in Sekunden nachinstalliert:

```
sudo apt install scrot
```

Der Aufnahmemodus wird durch Schalter gesteuert. Fehlt ein Schalter, so entsteht automatisch ein Vollbildfoto. Schalter „-u“ fotografiert das aktuelle Fenster, „-s“ erwartet eine manuelle Markierung mit der Maus. Scrot speichert die Fotos standardmäßig in jenes Verzeichnis, wo es aufgerufen wird. Mit dem Schalter „-e“ (oder „--exec“) kann nach dem Screenshot gleich ein beliebiges Bearbeitungskommando ausgelöst werden. Scrot beherrscht auch die wichtige Delayfunktion, um ein Bild erst nach einer Warte- oder Vorbereitungszeit (hier 15 Sekunden)

```
scrot -d 15
```

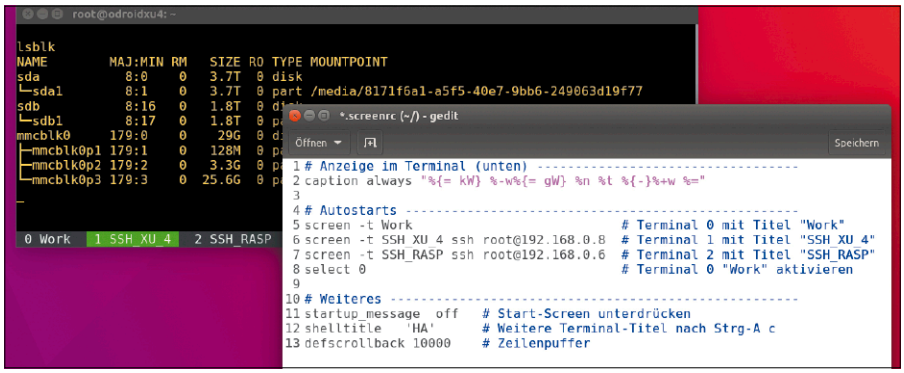
im aktuellen Verzeichnis abzulegen.

Screen: Multiterminal

Terminal-Multiplexer wie das uralte Screen (seit 1987) verwalten mehrere Terminalsitzungen in einem Fenster. Grafische Oberflächen und Terminals mit Tab-Funktionalität scheinen solche Tools überflüssig zu machen, jedoch ist Screen auf virtuellen Textkonsolen (Strg-Alt-F1 etc.) und auf Headless-Servern, die per SSH verwaltet werden, nach wie vor nützlich. Screen ist in jedem Repository vorrätig und etwa auf Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt install screen
```

schnell nachinstalliert. Wenn Sie dann im Terminal „screen“ aufrufen, scheint gar nichts zu passieren. Um die Vorzüge von Screen zu erkennen, ohne sich erst Dutzende von Hotkeys anlernen zu müssen, beginnen Sie am besten von vornherein mit einer Konfigurationsdatei „~/.screenrc“ im Home-Verzeichnis. Diese könnte etwa aussehen wie in der Abbildung oben. Hier werden beim Aufruf „screen“ automatisch drei Terminals gestartet, wobei an zwei SSH-Konsolen bereits passende Kommandos übergeben werden. Die „Caption“-Anzeige sorgt dafür, dass Sie durch die Fußzeile über die geladenen Terminals informiert



Screen und seine Konfigurationsdatei: Das Tool Screen macht die typische Terminalvermehrung bei Administratoren zur übersichtlichen Angelegenheit.

bleiben und sehen, welche die gerade aktuelle ist. Die Escape-Sequenzen für „Caption“ sind nicht sonderlich eingängig, aber unter *www.gnu.org/software/screen/manual* gut dokumentiert.

Für die Bedienung fundamental ist der Hotkey Strg-a, gefolgt von einer Kommandotaste: Strg-a und nachfolgendes „n“ oder „p“ wechselt zur nächsten oder vorherigen Konsole. Strg-a und „c“ startet ein weiteres Terminal, Strg-d das gerade aktuelle. Ein wichtiger Hotkey ist außerdem Strg-a und Esc, weil Sie nur dann im Screen-Fenster mit Taste oder Maus in Listen scrollen können. Eine Übersicht der Hotkeys erhalten Sie nach Strg-a und Sonderzeichen „?“.

Espeak: Sprachausgabe

Dias Tool Espeak (mit identischem Paketnamen) hat einen ernsten Hintergrund, insofern es eine Audioausgabe von Text- und HTML-Dateien vorsieht und sich als Vorlesewerkzeug für Sehbehinderte eignet. Die Phonetik ist allerdings gewöhnungsbedürftig. Die unangenehmsten Effekte lassen sich durch zahlreiche Schalter teilweise reduzieren. Eine Kapitellesung aus einer vorliegenden Textdatei könnte so aussehen:

```
espeak -vde -f buddenbrooks15.txt
  -s 200 -g 15 -p 60
```

Hier ist mit Schalter „-v“ eine deutsche Sprachausgabe („de“) gewählt und mit „-f“ die Datei angegeben. Die restlichen Schalter bestimmen die Vorlesegeschwindigkeit („-s“), die Pausen zwischen Einzelwörtern („-g“) und die Tonhöhe („-p“). Den Wert von Espeak als Vorleseroboter können letztlich nur Sehbehinderte angemessen beurteilen. Für Systembasteleien mit kurzen Ansagen eignet sich Espeak aber bestens. So kann etwa folgende Zeitansage

```
espeak -vde "Es ist jetzt $(date
  +%H) Uhr"
```

als stündlicher Cronjob angelegt werden. Da die Crontab keine Variablen auflösen kann, ist der Umweg über ein Shell-Script erforderlich. In der Crontab steht dann etwa Folgendes

```
0 * * * * sh ~/zeitansage.sh
```

und das angegebene Shell-Script enthält wiederum den espeak-Befehl.

Cmatrix: Terminal-Screensaver

Cmatrix ist über die Standard-Paketquellen zu beziehen und unter Debian/Ubuntu/Mint mit

```
sudo apt install cmatrix
```

schnell installiert. Nach Eingabe von „cmatrix“ regnet es grüne Buchstaben im Terminal in der Anmutung des Filmeklassikers „Matrix“. Wer die Animation farblich (Schalter „-C“) oder in der Geschwindigkeit (Schalter „-u“) beeinflussen will, hat dafür mehrere Parameter zur Verfügung – etwa:

```
cmatrix -sab -u 6 -C red
```

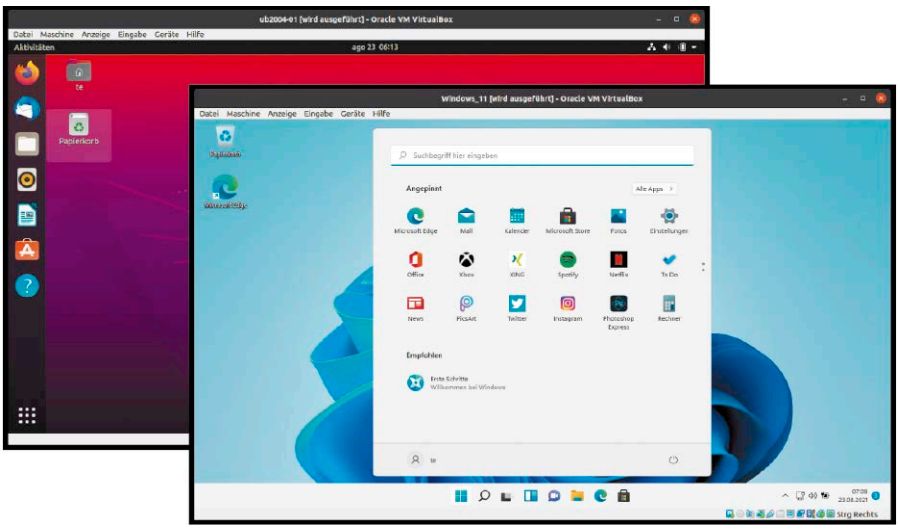
Schalter „-s“, hier im Beispiel kombiniert mit weiteren Optionen, ist zu empfehlen, wenn sich Cmatrix wie ein Terminal-Screensaver verhalten und nach jedem Tastendruck stoppen soll. Andernfalls hilft Taste „Q“ oder die allgemeine Bremse Strg-C, um den Buchstabenregen zu beenden. ■



Attraktiver Terminal-Screensaver: Die herabfallenden Buchstaben von Cmatrix sind sinnfrei, aber hübsch.

Virtualbox: Tipps & Tricks

Virtualbox ermöglicht den gleichzeitigen Betrieb mehrerer Systeme inklusive zugehöriger Anwendungen auf einem PC. Mit den richtigen Einstellungen liefert Virtualbox zuverlässig eine gute Leistung.



Das Beste aus allen Welten: Installieren Sie Linux oder Windows in virtuelle PCs. Hier lassen sich Programme gefahrlos ausprobieren und Windows-Anwendungen unter Linux verwenden.

VON THORSTEN EGGELING

Dank Virtualisierung lassen sich auf einem PC mehrere Betriebssysteme gleichzeitig verwenden, beispielsweise Windows unter Linux und umgekehrt. Man kann Windows-Anwendungen nutzen, ohne den Rechner neu zu starten. Neue Betriebssysteme und Programme lassen sich gefahrlos in einem virtuellen PC testen, ohne dass man zusätzliche Festplatten benötigt oder etwas an der Partitionierung ändern muss.

Unter Linux bietet das kostenlose Virtualbox die meisten Funktionen und den höchsten Komfort (im Vergleich zum Vmware Player). Die Software ist zwar einfach einzurichten, aber es gibt ein paar Besonderheiten, die man für die optimale Nutzung kennen sollte.

1. Bios/Firmwareeinstellungen anpassen

Seit 2006 unterstützen die Prozessorhersteller AMD und Intel die Virtualisierung hardwareseitig in der CPU. Die Leistung der virtualisierten Systeme wird dadurch verbessert. Die Hardwarevirtualisierung ist zwingend erforderlich, wenn man in einer virtuellen Maschine ein 64-Bit-Gastsystem betreiben möchte. AMD nennt die Technik AMD Virtualization (AMD-V), bei Intel heißt die vergleichbare Erweiterung „Virtualization Technology“, „Intel VT“ oder „Intel VT-x“. Diese Virtualisierungsfunktion ist in der PC-Firmware oft deaktiviert. Genauen Aufschluss über die Fähigkeiten der CPU zeigt unter Linux folgende Befehlszeile in einem Terminal

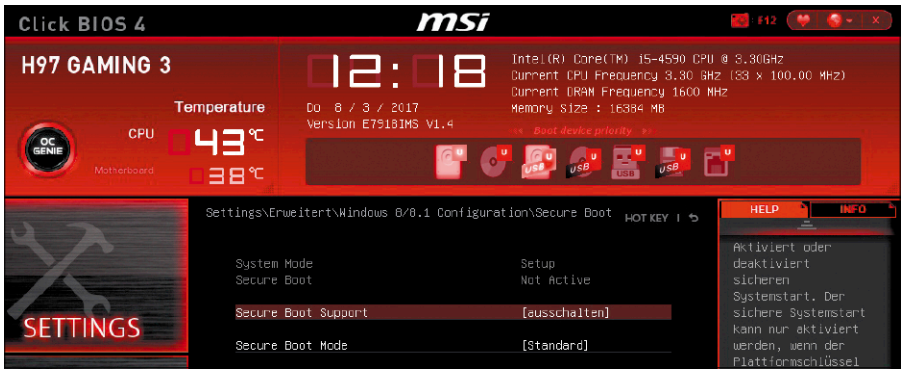
```
egrep -c '(svm|vmx)' /proc/cpuinfo
```

Wenn die Ausgabe einen Wert größer „0“ zeigt, dann unterstützt der Prozessor Virtualisierungsfunktionen. Bei einem Intel Core i7 beispielsweise lautet das Ergebnis „8“, weil alle acht Prozessorkerne Intel-VT unterstützen. Erscheint hingegen der Wert „0“, rufen Sie das Bios/Firmwaresetup auf. Dazu drücken Sie direkt nach dem Einschalten des Computers Tasten wie Esc, F2 oder Entf. Oder Sie halten beim Start die Shift-Taste gedrückt, was ins Grub-Bootmenü führt. Dort wählen Sie den Eintrag „UEFI Firmware Settings“. Wenn Linux bereits läuft, verwenden Sie diesen Terminalbefehl:

```
sudo systemctl reboot --firmware-setup
```



Hardwareunterstützung: Virtualbox benötigt die Mitarbeit des Prozessors. Bei Intel-CPUs aktivieren Sie im Firmwaresetup die „Intel Virtualization Technologie“, bei AMD die Option „AMD-Vi“.



Secure Boot abschalten: Die Option verhindert, dass der Kernel die Virtualbox-Module laden kann. Deshalb müssen Sie Secure Boot im Firmwaresetup deaktivieren.

Sehen Sie nach, ob sich AMD-V oder Intel-VT („vt-x“, „Intel Virtualization Technologie“) aktivieren lässt. Meist sind die Einstellungen unter einem Menüpunkt wie „Advanced CPU Features“ oder „Security Features“ zu finden. Manchmal gibt es auch Optionen für „AMD-Vi“ oder bei Intel „Vt-d“. Wenn vorhanden, aktivieren Sie diese ebenfalls. Dahinter verbirgt sich die I/O-Virtualisierung („Input/Output“), über die sich der Datenaustausch mit Netzwerkadaptern, Grafikchips und Festplattencontrollern beschleunigen lässt.

Im Bios/Firmwaresetup deaktivieren Sie außerdem Secure Boot. Virtualbox richtet bei der Installation einige Kernel-Module ein, die nicht digital signiert sind. Bei aktiviertem Secure Boot werden diese Module nicht geladen und Virtualbox funktioniert nicht. Die Einstellungen für Secure Boot finden Sie meist unter Menüs wie „Bios Features“ oder „Security“. Setzen Sie die Option auf „Disabled“.

2. Aktuelle Virtualbox-Version installieren

Für die meisten Anwender ist es am einfachsten, Virtualbox über die Paketverwaltung zu installieren. Unter *https://www.virtualbox.org/wiki/Linux_Downloads* finden Sie Anleitungen für alle gängigen Linux-Systeme. Nachdem Sie den Schlüssel für die digitale Signatur und die Paketquelle eingerichtet haben, kann die Installation beispielsweise unter Ubuntu und Linux Mint über

```
sudo apt install dkms
  virtualbox-6.1
```

erfolgen. Sie erhalten automatisch Updates, sobald diese verfügbar sind. Das gilt für die jeweils installierte Version, beispielsweise 6.1.x. Wenn 6.2.x oder höher verfügbar ist, führen Sie die Installation für diese Version erneut durch. Es ist dringend zu raten, ein eventuell laufendes Gastsystem vorher herunterzufahren. Manchmal ändert sich beim Upgrade die virtuelle Hardware und das System lässt sich dann nicht fortsetzen.

Fügen Sie jetzt alle Benutzer zur Gruppe „vboxusers“ hinzu, die Virtualbox verwenden sollen:

```
sudo adduser [User] vboxusers
```

Ersetzen Sie den Platzhalter „[User]“ durch den Log-in-Namen des Benutzers. Wiederholen Sie die Befehlszeile für alle gewünschten Benutzer. Melden Sie sich bei Linux ab und wieder an oder starten Sie das System neu.

3. Erweiterungspaket für Zusatzfunktionen installieren

Das Virtualbox-Erweiterungspaket liefert beispielsweise die Unterstützung für den Zugriff auf USB-Geräte des Host-PCs, die an einen USB-2.0- und USB-3.0-Port angeschlossen sind. Mit dabei ist außerdem das Virtualbox Remote Desktop Protocol (VRDP) für den Fernzugriff auf eine Virtualbox-Sitzung. Dafür können Sie unter Linux das Programm Remmina verwenden.

Den Link zum Erweiterungspaket finden Sie auf der Downloadseite *www.virtualbox.org/wiki/Downloads*. Es muss die gleiche Versionsnummer tragen wie Virtualbox selbst. Nach dem Download installieren Sie das

WINDOWS 11 IN VIRTUALBOX INSTALLIEREN

Windows 11 soll Ende des Jahres 2021 erscheinen und stellt bestimmte Anforderungen an die Hardware. Es ist nach derzeitigem Stand beispielsweise eine Intel-CPU der achten Generation oder höher oder eine AMD-CPU ab Ryzen 2000 erforderlich. Außerdem muss die Hauptplatine den Standard TPM 2.0 unterstützen. Wer Windows 10 in einer virtuellen Maschine auf Windows 11 aktualisieren oder das neue System testweise installieren möchte, unterliegt diesen Beschränkungen jedoch nicht. Microsoft empfiehlt zwar, die Hardwarevoraussetzungen auch bei virtuellen PCs zu erfüllen, das Setupprogramm prüft diese jedoch nicht (siehe „Windows 11 Minimum Hardware Requirements“, Abschnitt 5, *https://m6u.de/WELFHW*).

Windows 11 lässt sich daher unter Linux in Virtualbox genauso wie die Vorgänger installieren. ISO-Dateien dafür stellt Microsoft unter *https://www.microsoft.com/en-us/software-download/windowsinsiderpreviewiso* bereit. Eine vorherige Anmeldung beim Windows-Insider-Programm ist für den Download erforderlich. Eine Alternative ohne Registrierung ermöglicht die Seite *https://uupdump.net* („Latest Beta Channel build“ und „X64“). Danach legen Sie die Sprache und die enthaltenen Editionen fest. Das heruntergeladen ZIP-Archiv entpacken Sie.

In einem Terminal installieren Sie die nötigen Softwarepakete:

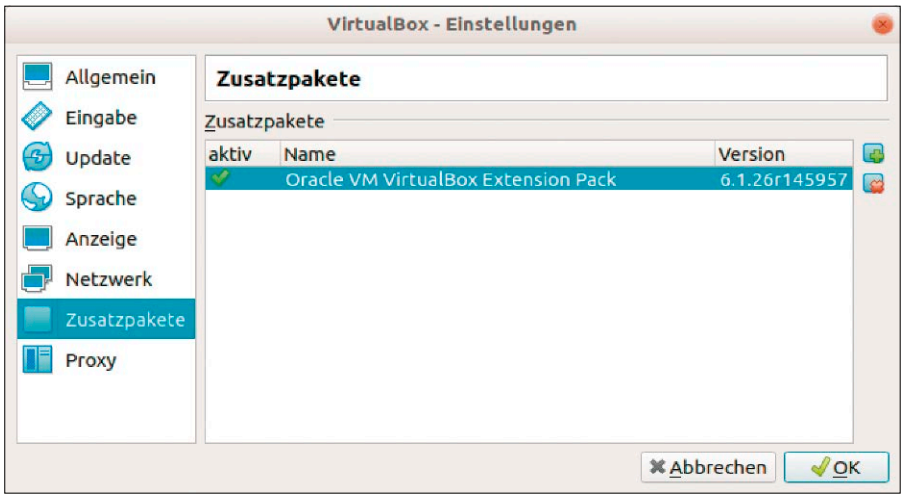
```
sudo apt-get install aria2 cabextract wimtools chntpw
  genisoimage
```

Danach führen Sie im Ordner des entpackten Archivs

```
sh uup_download_linux.sh
```

aus. Unter Windows verwenden Sie „uup_download_windows.cmd“. Die Scripts laden die Dateien bei Microsoft herunter und erstellen die ISO-Datei des Installationsmediums.

Windows benötigt auch in einer virtuellen Maschine einen Produktschlüssel für die Aktivierung. Für Tests oder die kurzzeitige Nutzung von Software lässt sich Windows offiziell 30 Tage lang ohne Aktivierung einsetzen. Tatsächlich funktioniert es aber bisher ohne größere Einschränkungen auch deutlich länger.



Mehr Funktionen: Das Zusatzpaket für Virtualbox müssen Sie selbst installieren und nach Updates aktualisieren. Es bietet beispielsweise den Zugriff auf USB 2.0 und 3.0.

Erweiterungspaket per Doppelklick im Dateimanager. Sie können alternativ auch in Virtualbox auf „Datei → Einstellungen“ und dann auf „Zusatzpakete“ gehen. Per Klick auf das Icon mit dem „+“-Symbol wählen Sie das Erweiterungspaket zur Installation aus. Über die Schaltfläche mit dem Kreuzsymbol entfernen Sie veraltetete Erweiterungspakete.

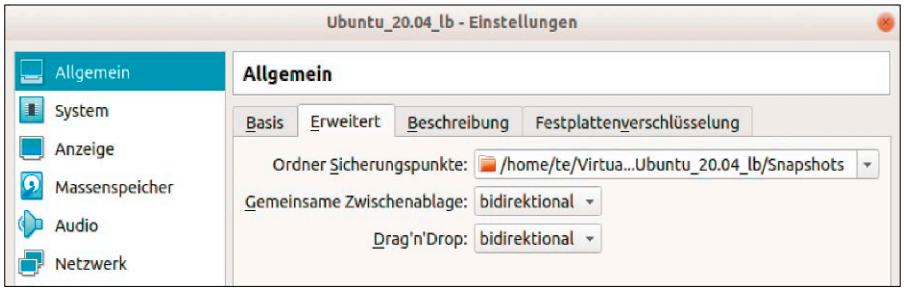
4. Gastsysteme einrichten

Nach dem Start von Virtualbox sehen Sie das Fenster „Oracle VM VirtualBox Manager“. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Neu“, um eine virtuelle Maschine zu erstellen. Ein Assistent führt Sie durch die nötigen Schritte, die weitestgehend selbsterklärend sind. Sie wählen unter anderem den Typ des Betriebssystems. Bei Linux sind nicht alle bekannten Distributionen aufgeführt. Nehmen Sie den Eintrag, der der gewünschten Version am nächsten kommt, etwa „Ubuntu (64-bit)“ für Linux Mint, Xubuntu oder Lubuntu. Wenn es von einer Distribution noch eine 32-Bit-Ausgabe vorliegt, sollten Sie dieser den Vorzug geben, wenn 64 Bit nicht zwingend erforderlich sind. Der Speicherbedarf ist geringer und die Leistung etwas besser.

Einstellungen optimal anpassen: Der Assistent legt in der Regel die für ein Betriebssystem sinnvollen Einstellungen automatisch fest. Bei Bedarf nehmen Sie nach Abschluss des Assistenten per Klick auf „Ändern“ Anpassungen vor. Unter „Allgemein“ wählen Sie auf der Registerkarte „Erweitert“ hinter „Gemeinsame Zwischenablage“ den Wert „bidirektional“, um Inhalte zwischen Host- und Gastsystem über die Zwischenablage auszutauschen. Sie können „bidirektional“ außerdem bei „Drag’n’Drop“ einstellen und dann Dateien vom Dateimanager des Hostsystems in den Dateimanager des Gastsystems ziehen. Eine Alternative ist der Dateitransfer über das Netzwerk oder „Gemeinsame Ordner“ (siehe Punkt 6). Für alle genannten Funktionen ist die Installation der Gasterweiterungen erforderlich (siehe Punkt 5).

Unter „Anzeige“ sollten Sie den Wert hinter „Grafikspeicher“ auf „128 MB“ erhöhen. Damit lassen sich Darstellungsprobleme unter Linux vermeiden. Bei Windows-Gästen ist das bereits der Standard. Die Vorgaben unter „System“ für „Hauptspeicher“ und auf der Registerkarte „Prozessor“ für die Anzahl der Prozessoren sind in der Regel ausreichend. Bei Bedarf können Sie die Werte aber erhöhen, etwa wenn im Gastsystem Software kompiliert werden soll. Dadurch steigt aber auch die Belastung des Hostsystems. Speichern Sie die Anpassungen per Klick auf „OK“.

Dann klicken Sie unter „Massenspeicher“ auf „Optisches Laufwerk [leer]“, gehen auf „Abbild auswählen“ und wählen die ISO-Datei des gewünschten Installationsmediums. Klicken Sie auf „Start“ und installieren Sie das Betriebssystem wie gewohnt.



Datenaustausch: Die Zwischenablage ermöglicht die Übertragung von Inhalten zwischen Host- und Gastsystem. Standardmäßig ist die Funktion in Virtualbox deaktiviert.

5. Gasterweiterungen installieren

Die Leistung des virtuellen PCs lässt sich über die Gasterweiterungen verbessern, die Treiber etwa für die Maus und den virtuellen Grafikadapter enthalten. Außerdem sind die Gasterweiterungen für den Datenaustausch über die Zwischenablage erforderlich (siehe Punkt 3). Ubuntu-Nutzer müssen im Gastsystem einige zusätzliche Pakete installieren:

```
sudo apt install -y build-essential
  linux-headers-$(uname -r)
```

Bei Linux Mint ist die erforderliche Software standardmäßig vorhanden.

Gehen Sie im Fenster der laufenden virtuellen Maschine auf „Geräte → Gasterweiterungen einlegen“. Bei Ubuntu 20.04 oder Linux Mint erscheint ein Fenster, in dem Sie auf „Ausführen“ klicken und mit dem root-Passwort bestätigen. Ein Script erstellt die nötigen Kernel-Module automatisch.

Kommt Windows als Gast-Betriebssystem zum Einsatz, starten Sie „VBoxWindowsAdditions.exe“ vom Medium mit den Gasterweiterungen und folgen den Anweisungen des Assistenten.

Nach einem Neustart des Gastsystems stehen weitere Funktionen zur Verfügung. Sie können eine höhere Bildschirmauflösung wählen und die Bildschirmauflösung ändert sich automatisch, wenn Sie die Fenstergröße verändern. Außerdem lässt sich das Gastsystem über Host-L (rechte Strg-Taste zusammen mit der L-Taste) in den „nahtlosen Modus“ und wieder zurück in den Fenstermodus schalten. Dann sind nur die im Gastsystem geöffneten Fenster auf dem Linux-Desktop zu sehen. Die Windows-Taskleiste beispielsweise blendet Virtualbox am unteren Bildschirmrand ein.

6. Netzwerk und Datenaustausch

Virtualbox richtet das Netzwerk für Gastsysteme standardmäßig als „NAT“ ein. Das System erhält damit Internetzugang über das Hostsystem, aber keinen Zugang zum lokalen Netzwerk. Wer auf hohe Sicherheit Wert legt, sollte diese Einstellung belassen. Schadsoftware in einem Windows-System kann dann keine Dateien auf geöffneten Netzwerkfreigaben infizieren.

Für den einfachen Austausch von Dateien beschränken Sie den Zugang auf einen einzelnen Ordner. Dafür sind die Gasterweiterungen erforderlich (siehe Punkt 5). Gehen Sie im Fenster der laufenden virtuellen Maschine auf „Geräte → Gemeinsame Ordner → Gemeinsame Ordner“. Über die „+“-Schaltfläche bestimmen Sie einen Ordner für den Datenaustausch auf dem Host. Setzen Sie ein Häkchen vor „Automatisch einbinden“. Damit ein Nutzer auf den gemeinsamen Ordner zugreifen darf, fügen Sie ihn im Gastsystem mit folgender Befehlszeile zur Gruppe „vboxsf“ hinzu:

```
sudo usermod -a -G vboxsf [User]
```

„[User]“ ersetzen Sie durch den Benutzernamen des gewünschten Benutzers. Starten Sie dann das Gastsystem neu. Den gemeinsamen Ordner finden Sie unter Linux im Navigationsbereich des Dateimanagers mit dem Präfix „sf_“. Ist Windows installiert, erreichen Sie den Ordner im Windows-Explorer über „Netzwerk“ und „Vboxsrv“.

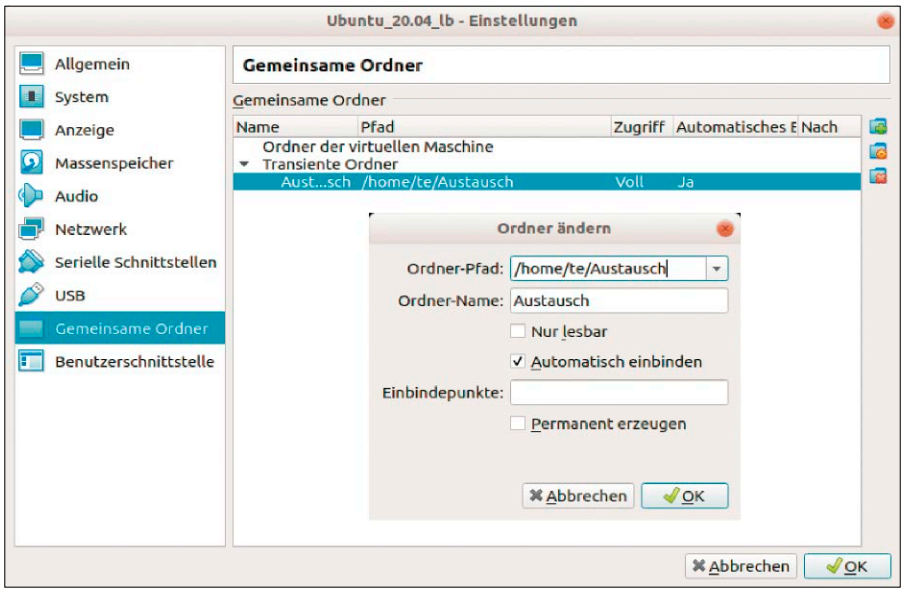
Wer den Zugriff auf das gesamte Netzwerk beziehungsweise alle Freigaben benötigt und Sicherheitsrisiken in Kauf nimmt, klickt im Fenster „Oracle VM VirtualBox Manager“ unter „Netzwerk“ auf den Namen des Netzwerkadapters und wählt hinter „Angeschlossen an“ den Eintrag „Netzwerkbrücke“.

7. Zugriff auf physische Datenträger

Eine virtuelle Maschine hat standardmäßig keinen Zugriff auf die Hardware des PCs – von USB-Geräten abgesehen. Allerdings lässt sich ein virtueller PC nicht von einem USB-Laufwerk booten. Sollte das gewünscht sein, kann man ein USB-Laufwerk und auch jede andere Festplatte direkt in die VM einbinden. Die nötigen Zugriffsrechte holt man sich zuerst mit

```
sudo usermod -a -G disk [User]
```

und startet Linux neu. Verbinden Sie das USB-Laufwerk mit dem PC. Im Terminal ermitteln Sie den Gerätepfad:



Dateien übertragen: Konfigurieren Sie einen „Gemeinsamen Ordner“. Darüber lassen sich auch ohne Netzwerk Dateien zwischen Gast- und Hostsystem in beide Richtungen kopieren.

```
lsblk -p
```

Wenn in der Ausgabe beispielsweise „/dev/sdc1“ für einen USB-Stick auftaucht, verwenden Sie diesen Befehl:

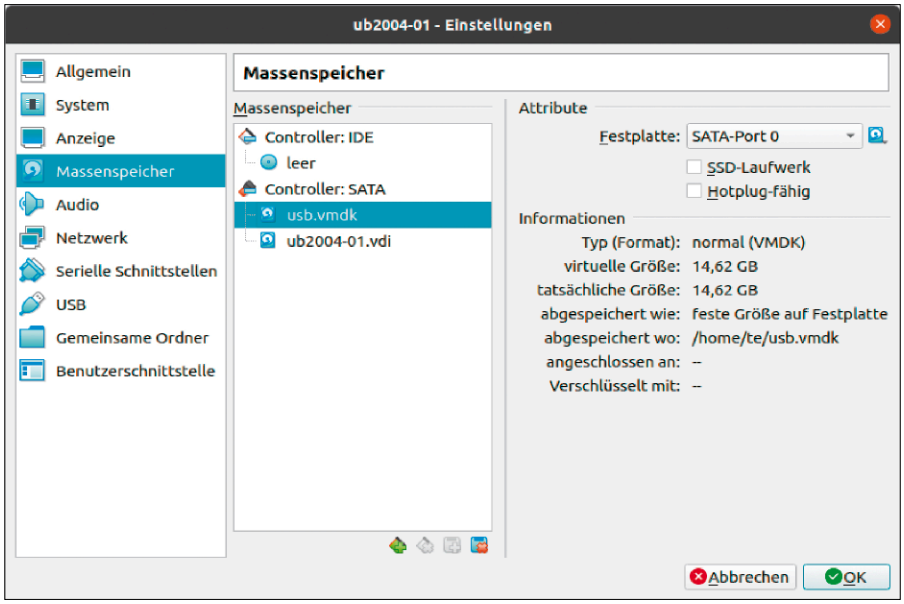
```
vboxmanage internalcommands
  createrawvmdk -filename ~/usb.
  vmdk -rawdisk /dev/sdc
```

Hängen Sie das Laufwerk mit

```
sudo umount /dev/sdc?
```

aus dem Dateisystem aus.

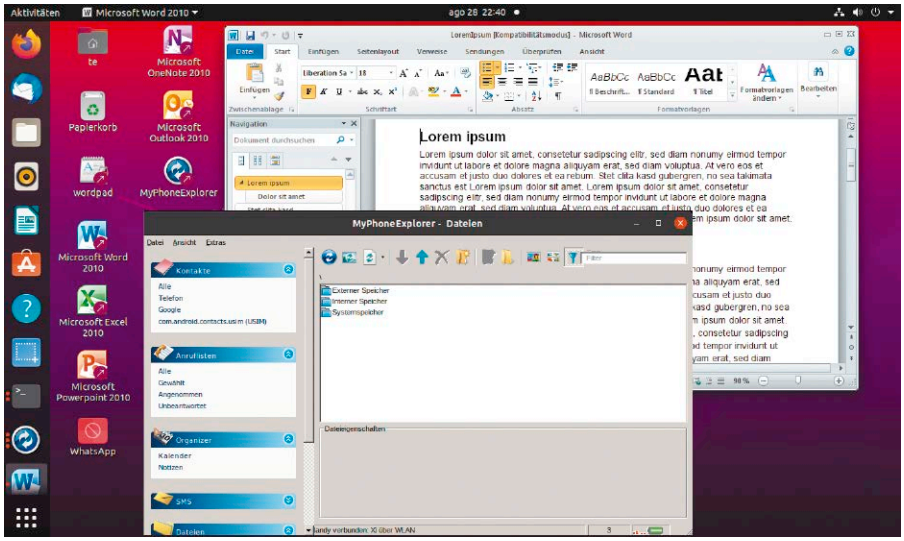
In den Einstellungen einer virtuellen Maschine gehen Sie auf „Massenspeicher“, klicken auf „Controller SATA“ und dann auf das Icon ganz rechts daneben („Festplatte hinzufügen“). Klicken Sie auf „Hinzufügen“, wählen Sie die Datei „usb.vmdk“ aus Ihrem Home-Verzeichnis und klicken Sie auf „Auswählen“. Legen Sie die Reihenfolge der virtuellen Festplatten fest, indem Sie nacheinander jede anklicken und die Portnummer hinter „Festplatte“ ändern. „usb.vmdk“ muss mit dem ersten Port („SATA-Port 0“) verbunden sein, danach folgen die anderen Festplatten mit höheren Portnummern. Wenn Sie den virtuellen PC jetzt starten, bootet er vom USB-Laufwerk. ■



Vom USB-Stick booten: Die vorbereitete Datei „usb.vmdk“ verweist auf das physische Laufwerk. Sie muss über den ersten SATA-Port eingebunden sein, damit die VM vom Laufwerk bootet.

Windows-Programme mit Wine nutzen

Windows-Programme lassen sich unter Linux mit Wine starten. Dieses Werkzeug ist nicht perfekt und unterstützt längst nicht jedes Programm. Mit der richtigen Konfiguration kann man jedoch erfolgreich sein.



Nahtlose Einbindung: Wine kann vor allem ältere und weniger komplexe Windows-Programme unter Linux starten. Ob eine bestimmte Software funktioniert, sollte man einfach ausprobieren.

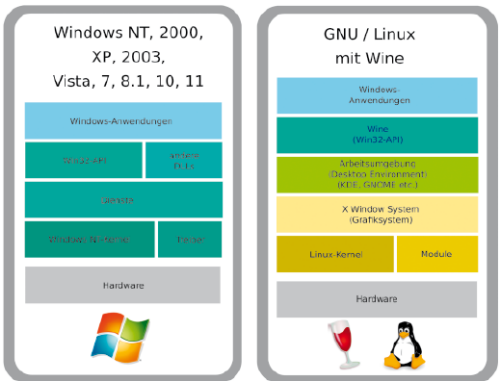
VON THORSTEN EGGELING

Virtualbox (siehe Artikel ab Seite 178) bietet eine einfache und zuverlässige Methode, um Windows-Programm unter Linux zu nutzen. Die Nachteile: Wer Windows dauerhaft im virtuellen PC verwenden möchte, benötigt dafür einen gültigen Produktschlüssel, mit dem sich das System aktivieren lässt. Außerdem stellt die Virtualisierung des kompletten Betriebssystems gewisse Anforderungen an die Hardware und nicht alles läuft immer flüssig. Eine Alternative ist Wine (*www.winehq.org*). Eine Windows-Lizenz ist dafür nicht erforderlich. Da keine Virtualisierung nötig ist, laufen die Anwendungen recht flott. Allerdings ist das Original-Wine keine simple Klick-Lösung. Oft sind Anpassungen und bestimmte Softwarepakte nötig, damit ein Programm läuft. Es gibt jedoch Tools, die die Konfiguration erleichtern.

Service: Alle Befehlszeilen und Internetadressen aus diesem Artikel können Sie als Text über *https://m6u.de/WINE6* kopieren oder herunterladen.

1. Wie Wine funktioniert

Wine ist kein Emulator und auch keine Virtualisierer. Das Projekt hat sich zur Aufgabe gesetzt, die Windows-Umgebung für Programme nachzubauen. Dazu muss man wissen, dass Programme selten isoliert funktionieren. In der Regel sind zahlreiche Programmbibliotheken – meist DLL-Dateien – notwendig, die unter Windows entweder bereits vorhanden sind oder vom Setup-Tool eingerichtet werden. Ein Programm lädt diese Bibliotheken automatisch und verwendet die enthaltenen Funktionen. Programmierer bezeichnen das als API-Aufrufe (Application Programming Interface). Da Windows keine Open-Source-Software ist, ist diese API nicht vollständig dokumentiert. Zudem ändern sich die Aufrufe bei jeder Windows-Version und mit jedem Update. Die Wine-Entwickler müssen daher jedes Programm genau untersuchen und feststellen, welche Funktionen es erwartet. Die Entwicklung kann zwangsläufig nicht mit Windows Schritt halten. Daher laufen ältere und einfache Programme besser mit Wine als neue und komplexe Anwendungen. Bei brandaktuellen Windows-Anwendungen kann man von Wine kaum Unterstützung erwarten. Microsoft Office 365 beispielsweise oder Adobe Photoshop 2021 laufen nicht oder nur unzulänglich mit Wine. Dafür funktionieren aber ältere Versionen wie Microsoft Office 2010 oder Adobe Photoshop CS2.



Windows-Anwendungen unter Linux: Wine bildet die Windows-API nach und setzt die Aufrufe für Linux um. Das funktioniert jedoch nur, wenn die API-Funktion in Wine bereits vorhanden ist.

2. Aktuelle Wine-Version installieren

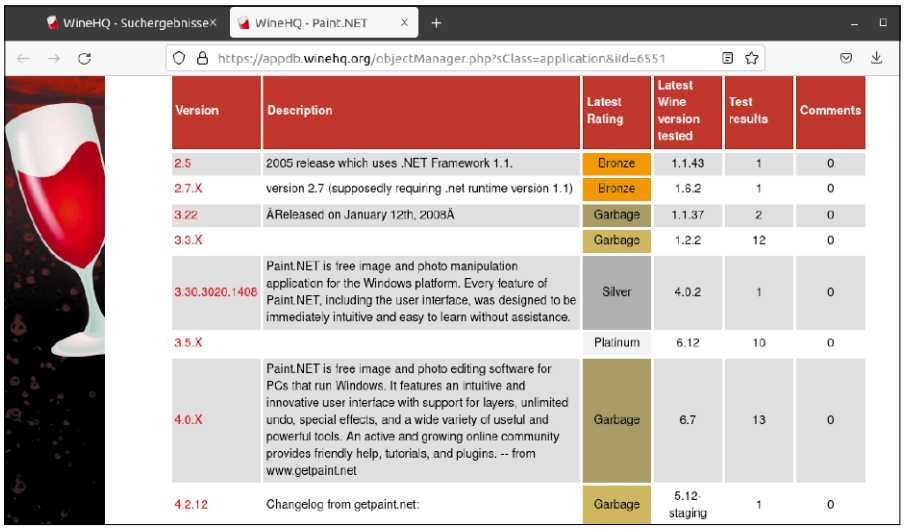
Meist sind neuere Versionen eines Programms zu bevorzugen. Updates enthalten neue Funktionen und Fehler wurden behoben. Das ist auch bei Wine selbst nicht anders, allerdings bewirken die Verbesserungen manchmal, dass Programme mit einer neueren Version nicht laufen. Ursache dafür ist teilweise der jeweilige Entwicklungsschwerpunkt. So gab es beispielsweise in letzter Zeit viele Verbesserungen bei der Grafikausgabe, von der vor allem Spiele profitieren, andere Programme aber nicht in jedem Fall. Ob ein Windows-Programm in Wine läuft, muss man ausprobieren. Vor der Installation lohnt sich ein Blick in die durchsuchbare Anwendungsdatenbank *https://appdb.winehq.org*. Hier erfährt man, wie gut oder schlecht es um die aktuelle Unterstützung einer Software steht. Alle Anwendungen, die weniger als „Gold"-Status haben, laufen üblicherweise erst nach einigen Klimmzügen. Viele Einträge enthalten deshalb eine Minianleitung mit Installationshinweisen. Die Wine-Version, mit der ein Test durchgeführt wurde, ist ebenfalls vermerkt. In den Standard-Paketquellen von Ubuntu 20.04 und Linux Mint 20 gibt es mehrere Versionen. Das Paket „wine" liefert zur Zeit die Version 5.0.3 und „wine-development" die Version 5.5.3. Zusätzlich sollte man die Pakete „winbind" und „cabextract" installieren, die einige Programme benötigen. Wer eine neuere Version bevorzugt, verwendet die Pakete von Wine HQ. Um das Repositorium einzurichten, verwenden Sie diese vier Befehle:

```
sudo dpkg --add-architecture i386 #
  Nur auf 64-Bit-Systemen notwendig
wget -O - https://dl.winehq.org/
  wine-builds/winehq.key | sudo apt-
  key add -
sudo apt-add-repository 'https://
  dl.winehq.org/wine-builds/
  ubuntu/' && sudo apt update
```

Anschließend installieren Sie mit

```
sudo apt install --install-
  recommends winehq-staging winbind
  cabextract
```

die zur Zeit aktuellste Version 6.15. Für die etwas ältere Version 6.0.1 installieren Sie das Paket „winehq-stable". Außerdem gibt es das Paket „winehq-devel", über das sich die neueste Entwicklerversion installieren lässt (siehe auch Kasten „ Zwischen Wine-Versionen wechseln").



Version	Description	Latest Rating	Latest Wine version tested	Test results	Comments
2.5	2005 release which uses .NET Framework 1.1.	Bronze	1.1.43	1	0
2.7.X	version 2.7 (supposedly requiring .net runtime version 1.1)	Bronze	1.6.2	1	0
3.22	ÂReleased on January 12th, 2008Â	Garbage	1.1.37	2	0
3.3.X		Garbage	1.2.2	12	0
3.30.3020.1406	Paint.NET is free image and photo manipulation application for the Windows platform. Every feature of Paint.NET, including the user interface, was designed to be immediately intuitive and easy to learn without assistance.	Silver	4.0.2	1	0
3.5.X		Platinum	6.12	10	0
4.0.X	Paint.NET is free image and photo editing software for PCs that run Windows. It features an intuitive and innovative user interface with support for layers, unlimited undo, special effects, and a wide variety of useful and powerful tools. An active and growing online community provides friendly help, tutorials, and plugins. -- from www.getpaint.net	Garbage	6.7	13	0
4.2.12	Changelog from getpaint.net:	Garbage	5.12-staging	1	0

Was läuft unter Wine? Die Anwendungsdatenbank unter *https://appdb.winehq.org* liefert Infos zu Programmen, die unter Wine erfolgreich oder weniger erfolgreich getestet wurden.

3. Zusatzpakete für Wine einrichten

Wine fordert bei der Einrichtung jeder Windows-Instanz die Installation von wine-gecko (Wine Internet Explorer, basiert auf Mozilla-Gecko) und wine-mono (.Net-Laufzeitumgebung) an. Da Sie wahrscheinlich mehrere Windows-Instanzen benötigen, kostet das viel Platz auf der Festplatte. Installieren Sie die erforderlichen Dateien daher für die gemeinsame Nutzung (fünf Zeilen):

```
sudo mkdir -p /usr/share/wine/gecko
sudo mkdir -p /usr/share/wine/mono
wget -O - https://dl.winehq.org/
  wine/wine-gecko/2.47.2/wine-
  gecko-2.47.2-x86.tar.xz | sudo tar
  -xvJf - -C /usr/share/wine/gecko
wget -O - https://dl.winehq.org/
  wine/wine-gecko/2.47.2/wine-
  gecko-2.47.2-x86_64.tar.xz | sudo
  tar -xvJf - -C /usr/share/wine/
  gecko
wget -O - https://dl.winehq.org/
  wine/wine-mono/6.3.0/wine-mono-
  6.3.0-x86.tar.xz | sudo tar -xvJf
  - -C /usr/share/wine/mono
```

ZWISCHEN WINE-VERSIONEN WECHSELN

Wer eine ältere und neuere Wine-Version ausprobieren möchte, installiert aus den Standardquellen die Pakete „wine" und „wine-development". Über

```
update-alternatives --config wine
```

lässt sich einstellen, welche Version mit „/usr/bin/wine" verknüpft ist.

```
wine --version
```

liefert die aktuelle Versionsnummer.

Die parallele Installation mehrerer Wine-Versionen wäre zwar auch bei den Paketen von Wine HQ möglich, ist von den Entwicklern aber nicht vorgesehen. Man muss zuerst die installierten Pakete vollständig entfernen:

```
sudo apt purge wine-staging wine-staging-amd64 wine-staging-i386:i386
  winehq-staging
```

Dann kann man mit

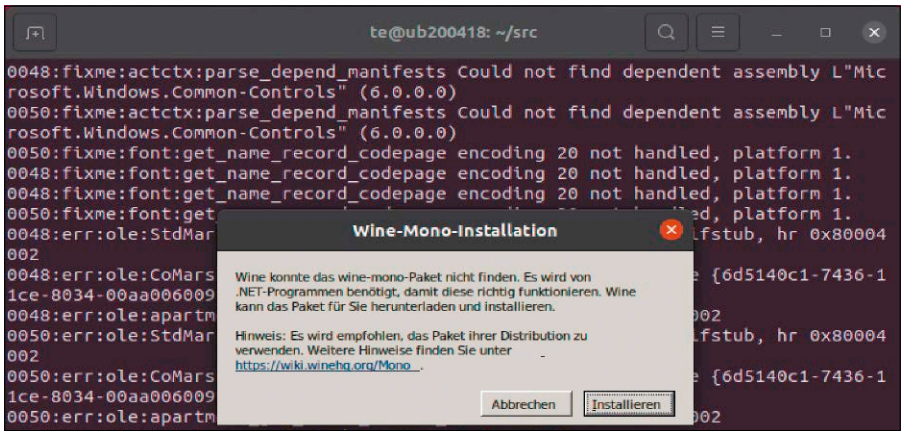
```
sudo apt install --install-recommends winehq-stable
```

die Stable-Version installieren. Will man wieder zurück, verwendet man

```
sudo apt purge wine-stable winehq-stable wine-stable-amd64 wine-
  stable-i386:i386
```

und installiert wieder „winehq-staging", wie in Punkt 2 beschrieben.

Alternative: Playonlinux kann mehrere Wine-Versionen verwalten und den Anwendungen zuweisen (siehe Punkt 7).



Erforderliche Software: Windows benötigt für viele Funktionen die .Net-Laufzeitumgebung. Dafür wird das Paket „wine-mono“ installiert.

Passen Sie die Versionsnummern und Pfade an, wenn aktuellere Dateien verfügbar sind. Ermitteln Sie diese über *https://dl.winehq.org/wine*. Für ältere Wine-Versionen benötigen Sie teilweise andere Dateien. Die Zuordnungen finden Sie unter *https://wiki.winehq.org/Gecko* beziehungsweise *https://wiki.winehq.org/Mono*.

Jetzt benötigen Sie noch ein Script, welches den Umgang mit Wine komfortabler gestaltet. Installieren Sie es in Ihrem Home-Verzeichnis mit diesen vier Befehlen:

```
mkdir ~/bin
wget http://winetricks.org/
  winetricks -O ~/bin/winetricks
chmod +x ~/bin/winetricks
source ~/.profile
```

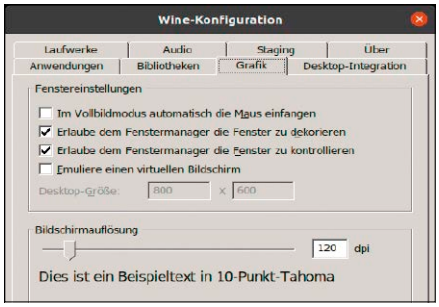
Die letzte Zeile nimmt den Ordner „~/bin“ in die Path-Variable auf. Die „Winetricks“ sollten Sie regelmäßig erneut herunterladen. Das Script enthält zahlreiche Download-URLs, die manchmal nach einiger Zeit nicht mehr funktionieren.

4. Die erste Wine-Konfiguration

Nach der Installation von Wine ist der erste Schritt der Start des Konfigurationsprogramms:

```
winecfg
```

Das Programm legt eine Umgebung für Wine im versteckten Ordner „.wine“ im Home-Verzeichnis an. Hier liegen unter „~/.wine/drive_c“ alle System- und Anwendungsdateien. Um die Dateien sehen zu können, gehen Ubuntu-Nutzer im Dateimanager Nautilus auf das Hamburger-Menü (drei horizontale Striche) und setzen ein Häkchen hinter „Verborgene Dateien anzeigen“. Unter Linux Mint befindet sich die Option im Dateimanager Nemo unter „Ansicht → Verborgene Dateien anzeigen“. Im Ordner „~/.wine/drive_c/windows“ befinden sich die Dateien der Windows-Installation. Ubuntu-Nutzer können hier beispielsweise den Dateimanager „explorer.exe“ per Doppelklick starten und darüber dann weitere Programme. Unter Linux Mint muss man zuerst im Kontextmenü auf „Eigenschaften“ gehen, dann auf die Registerkarte „Öffnen mit“ und in die Befehlszeile „wine“ eintippen.



Basiskonfiguration: Über winecfg lässt sich für eine Wine-Instanz beispielsweise die Windows-Version festlegen oder die Bildschirmauflösung anpassen.

winecfg prüft auch die Laufzeitumgebungen und bietet an, die Browser-Engine Gecko oder Mono (.Net) nachzurüsten, falls noch nicht vorhanden. Eine Standardkonfiguration erstellt das Tool automatisch. Einige Optionen lassen sich anpassen, etwa die Windows-Version, das Audiogerät für die Soundausgabe oder die Bildschirmauflösung.

5. 64- oder 32-Bit-Umgebungen erstellen

Unter einem 64-Bit-Linux legt Wine auch die Dateien für ein 64-Bit-Windows an. Das kann im Einzelfall erforderlich sein, wenn es die gewünschte Anwendung nur mit 64 Bit gibt. Zur Zeit gibt es aber von den meisten Programmen auch eine 32-Bit-Version, die unter Wine flüssiger läuft. Außerdem werden einige Zusatzbibliotheken, beispielsweise die .Net-Laufzeitumgebungen, von einem 64-Bit-Wine nur unvollständig oder gar nicht unterstützt. Mit dieser Befehlszeile erstellt man eine 32-Bit-Umgebung:

```
WINEARCH=win32 WINEPREFIX=~/.
  wine32 winecfg
```

Die Variablen „WINEARCH=win32 WINEPREFIX=~/.wine32“ gehören vor jeden Programmstart, der dieses Präfix verwenden soll. Alle Dateien landen jetzt im Ordner „.wine32“ im Home-Verzeichnis.

Wer diese Wine-Umgebung vorwiegend nutzen möchte, sollte einen Alias in der Datei „.bashrc“ einbauen:

```
alias win32='WINEARCH=win32
  WINEPREFIX=~/.wine32'
```

und die Datei mit

```
source ~/.bashrc
```

neu einlesen. Als Abkürzung genügt es jetzt etwa der Befehl

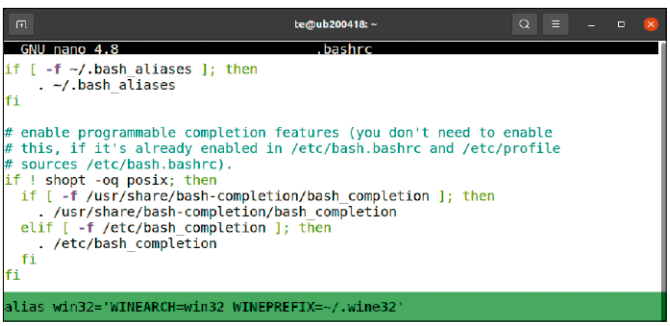
```
win32 wine wincfg
```

für eine Neukonfiguration.

Ein „Wineprefix“ empfiehlt sich auch in Situationen, in denen Windows-Programme viele eigene Bibliotheken oder Einstellungen brauchen, die andere Anwendungen beeinträchtigen können. Ein zusätzliches „Wineprefix“ für 64-Bit-Anwendungen lässt sich beispielsweise mit

```
WINEPREFIX=~/.wine64 winecfg
```

erstellen.



Abkürzung: Wer Wine häufig im Terminal startet, sollte in der „.bashrc“ ein Alias festlegen, um die Variablen „WINEARCH“ und „WINEPREFIX“ schnell zu übergeben.

6. Windows-Programme installieren und starten

Anwendungen oder Setupprogramme lassen sich im Terminal mit vorangestelltem „wine“ starten. Wenn ein Alias definiert ist, wie in Punkt 5 vorgeschlagen, kann der Aufruf eines Setupprogramms beispielsweise mittels

```
win32 wine ~/Downloads/Setup.exe
```

erfolgen. Wenn die Installation oder der Start fehlschlägt, helfen meist die Meldungen im Terminal weiter.

Ein Beispiel: Das beliebte Programm MyPhoneExplorer (*https://www.fjsoft.at/de*) lässt sich problemlos mit Wine installieren. Der Start im Terminal kann nach der Installation mit den zwei Zeilen

```
cd ~/'.wine32c/drive_c/Program
  Files/MyPhoneExplorer'
win32 wine MyPhoneExplorer.exe
```

oder mit

```
win32 wine start 'C:\Program Files\
  MyPhoneExplorer\MyPhoneExplorer.
  exe'
```

erfolgen. Die Groß-Klein-Schreibung wird wie unter Linux üblich berücksichtigt. Beide Aufrufe wechseln das Arbeitsverzeichnis. Meist ist das nötig, damit das Programm Ressourcen im Installationsordner findet.

Im Terminal tauchen zahlreiche Meldungen auf, darunter auch

```
0100:err:module:import_dll Library
  MSVBVM60.DLL (which is needed by
  L"C:\\Program Files\\
  MyPhoneExplorer\\
  MyPhoneExplorer.exe") not found
```

„MSVBVM60.DLL“ ist die Visual-Basic-6-Laufzeitbibliothek, die das Programm benötigt. Mit der Zeile

```
win32 winetricks vb6run
```

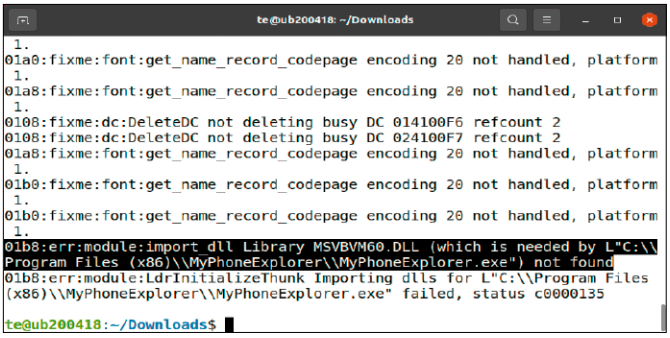
lässt sich die Bibliothek installieren und danach startet MyPhoneExplorer ohne Probleme.

Relativ häufig sind auch Visual-C++-Bibliotheken erforderlich, etwa „Msvcrt40.dll“ oder Msvc100.dll“ oder eine bestimmte .Net-Laufzeitumgebung. Auch die lassen sich mit Winetricks installieren. Die Zeile

```
winetricks dlls list
```

gibt eine Liste mit Bezeichnungen und DLL-Namen aus. Ist ein Programm im Terminal erfolgreich getestet, lässt es sich auch über eine Suche nach Klick auf „Aktivitäten“, über das Mint-Startmenü oder mit einem Desktopicon starten.

Tipp: Der Aufruf von „winetricks“ ohne Optionen startet die grafische Oberfläche.



Fehler interpretieren: Findet ein Programm „MSVBVM60.DLL“ nicht, muss man die Visual-Basic-6-Laufzeitumgebung über Winetricks nachinstallieren.

Unter „Ein Programm installieren“ und „Ein Spiel installieren“ finden Sie Installationshilfen für populäre, aber meist ältere Windows-Programme. Optionen erreichen Sie über den Punkt „Standard wineprefix auswählen“. Das folgende Menü erlaubt die Installation von häufig benötigten DLLs und Schriftarten.

7. Unterstützende Tools für Wine

Playonlinux (*www.playonlinux.com*) hilft, die richtige Konfiguration bei der Installation von Windows-Programmen mit Wine zu finden. Das Tool richtet automatisch eine ältere Wine-Version ein, wenn diese für eine bestimmte Anwendung als stabiler gilt. Playonlinux ist in den Standard-Paketquellen von Ubuntu und Linux Mint enthalten und lässt sich über das gleichnamige Paket installieren.

Nach dem Start des Programms klicken Sie auf „Installieren“ und dann auf eine Rubrik, beispielsweise „Büro“. Wählen Sie die gewünschte Anwendung und klicken Sie auf „Installieren“. Folgen Sie den Anweisungen des Assistenten. Wenn Sie dazu aufgefordert werden, geben Sie den Pfad der Installations-CD/DVD oder der Setupdatei auf der Festplatte an. Die letzte Version von Playonlinux stammt aus dem Jahr 2018 und das Programm wird offenbar nicht mehr weiterentwickelt. Der designierte Nachfolger heißt Phoenicis und befindet sich derzeit noch in einer sehr frühen Entwicklungsphase (*www.phoenicis.org*).

Einen vielversprechenden Ansatz liefert Sommelier (*https://github.com/ColumPaget/sommelier*). Das Tool läuft im Terminal und ermöglicht den schnellen Download und die Installation von Windows-Anwendungen unter Linux. Wine muss bereits installiert sein. Sommelier gibt es bisher nur als Quellcode (*https://github.com/ColumPaget/sommelier/releases*). Damit er sich kompilieren lässt, installieren Sie einige zusätzliche Pakete:

```
sudo apt install build-essential
  libc6-dev-i386 libgl-dev libssl-
  dev p7zip-full
```

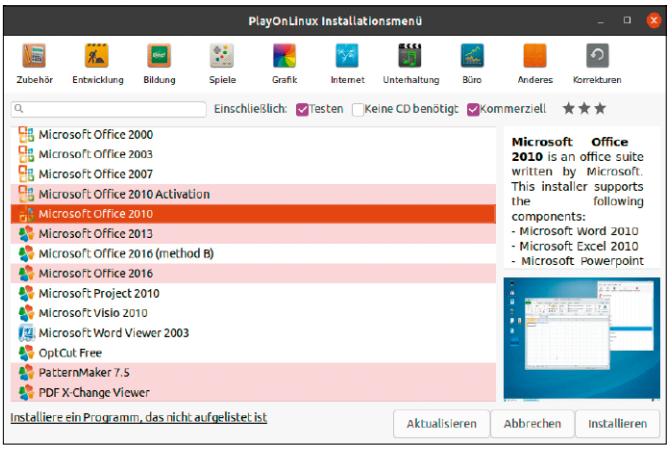
Im Ordner des entpackten Quellcode-Archives genügen dann diese vier Befehle:

```
./configure --enable-ssl
make
make install
source ./profile
```

Mit *sommelier list* erhält man ein Liste der verfügbaren Anwendungen und Spiele. Whatsapp lässt sich beispielsweise mit

```
sommelier install WhatsApp
```

einrichten. ■

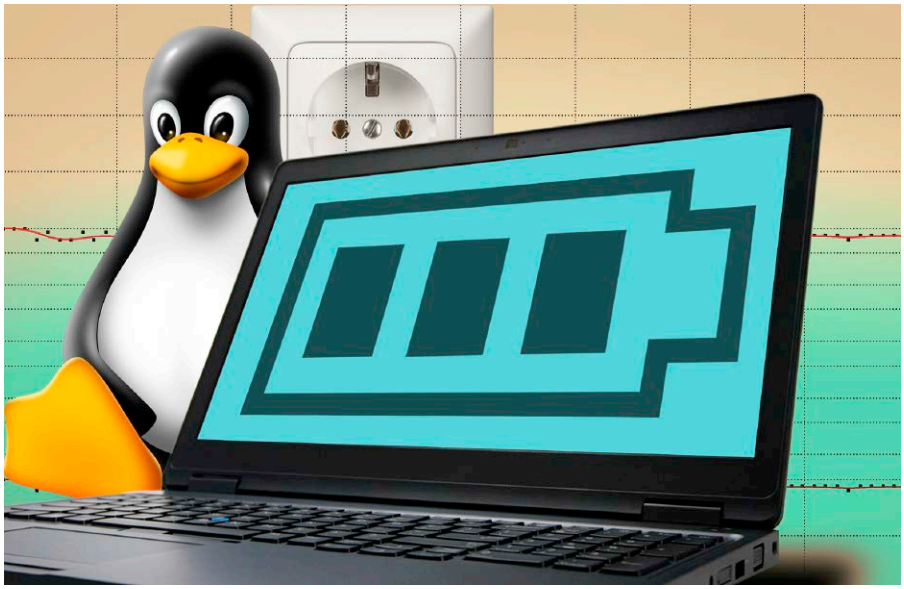


Software auswählen: Playonlinux zeigt verfügbare Programme in Kategorien an. Das Tool kann mehrere Wine-Versionen verwenden und richtet bei Bedarf zusätzliche Pakete ein.

Tipps zum Stromsparen

Weder Desktop-PCs noch Server noch Router oder Receiver müssen permanent laufen, wenn es eindeutige Zeiten gibt, wo sie keiner nutzt. Abschalten, ACPI-Ruhezustände und Deaktivieren von Komponenten senken die Kosten und schonen die Geräte.

VON HERMANN APFELBÖCK



Als IT-Magazin hat die LinuxWelt Notebooks, PCs, Server, Router, Monitore, Tablets, Smartphones, Datenträger im Fokus. Jede solche Hardware benötigt Strom, und wenn Datenserver oder Router nachts nicht genutzt werden, liegt es nahe, diese für etliche Stunden abzuschalten. Konsequent verfolgt, können akkumulierte Sparmaßnahmen bei der heimischen IT jährlich einen dreistelligen Eurobetrag einsparen.

Darum wird es hier gehen – jedoch sollte man die Relationen klarstellen: Allein mit dem Ersatz einer veralteten Kühl-Gefrier-Kombination durch eine neue mit Effizienzklasse A ist locker dasselbe zu erreichen. Ähnliches gilt für den Verzicht auf TV-Größen von 80 Zoll und mehr. Man bedenke: Ein Display wird umso größer, je näher man sitzt. Vier Meter vor einem 80-Zoll-TV ist das Bild kleiner als mit einem 11- oder 12-Zoll-Tablet in der Hand. Aber schon klar: Das ist ein Spartipp für Singles.

1. Nützliches Hardwarezubehör

Zweckmäßige Steckerleisten, Zeitschaltuhren und Messgeräte für wenige Euro können den Stromverbrauch analysieren und signifikant reduzieren. Überlegen Sie sich den Einsatz folgender Hilfsmittel:

Leistungsmessgerät: Mit einem Messgerät können Sie überprüfen, wie viel Strom ein Gerät verbraucht und ob sich geänderte Einstellungen positiv auswirken. Einfache Messgeräte sind schon ab acht Euro erhältlich und zeigen die Leistungsaufnahme in Watt an. Rechnen müssen Sie dann selbst, denn die Watt-Angaben sind für Verbraucher eher nichtssagend. Was hilft die Info, dass ein Notebook 20 bis 30, ein Büro-PC 50 bis 60, ein 32-Zoll-TV 50, ein Router etwa 10 bis 15 Watt verbraucht? Dieser Wert zeigt den Verbrauch pro Stunde. Den Jahresverbrauch im Dauerbetrieb berechnen Sie dann so:

```
[Watt-Angabe]/1000*24*365*0,30
```

Als Kilowatt-Preis sind hier 30 Cent angenommen. Ein permanent laufender Büro-PC mit 60 Watt schlägt also im Jahr mit 157,68 Euro zu Buche.

Steckerleiste mit Gesamtschalter oder Einzelschalter pro Port: Damit trennen Sie mit einem Knopfdruck alle angeschlossenen Geräte vom Netz oder per Einzelschalter ein ganz bestimmtes. Drucker, TV, Receiver müssen nachts nicht laufen, auch nicht im Standby. Selbst Router müssen nachts nicht durchlaufen – es sei denn, das Telefon-Festnetz hängt etwa per DECT-Funk am Router und ist nachts unentbehrlich. Achtung: PCs und Server müssen vorher sauber heruntergefahren werden!

Steckdosen mit Zeitschaltuhr: Einfache analoge Zeitschaltuhren in Form von Zwischensteckern kosten nur fünf bis zehn Euro, bessere digitale etwa 10 bis 30 Euro. Sinnvoll sind solche Helfer für tendenziell „dumme“ Geräte wie Beleuchtung, Drucker, TV oder Router. Bei PCs, Notebooks, NAS-Geräten und sonstigen Servern sind harte Zeitschaltungen meistens zu unflexibel: Denn wenn Sie ausnahmsweise länger als gewohnt arbeiten und die Uhr automatisch den Strom abdreht, ist Datenverlust vorprogrammiert.

Master-Slave-Steckerleiste: Solche Steckerleisten ab etwa 20 Euro schalten automatisch alle Geräte an den Slave-Anschlüssen ab, sobald am Masteranschluss kein Strom mehr fließt. Typischerweise kommt der PC oder auch das TV-Gerät an den Master-Port. Beim Abschalten des Mastergeräts gehen dann auch alle Peripheriegeräte an den Slave-Ports vom Stromnetz (Drucker, Monitor, USB-Platte, Receiver, gegebenenfalls auch Beleuchtung). Bei hochwertigeren Master-Slave-Leisten ab etwa 50 Euro kann die zur Abschaltung führende Spannung mit einem Regler exakt justiert werden. Dies ist etwa dort zweckmäßig, wenn ein ACPI-Ruhezustand wie „Energie sparen“

oder „Ruhezustand" die Geräte an den Slave-Ports nicht abschalten soll.

Wenn an die Leiste auch Geräte angeschlossen werden, die unabhängig vom Master funktionieren sollen, gibt es bei den meisten – jedoch nicht bei allen – Master-Slave-Leisten unabhängige „Permanent"-Stecker.

IP-Steckerleiste mit Zeitschaltung: Erstaunlicherweise gibt es kaum preiswerte Stromsteckerleisten mit integrierter Zeitschaltuhr für sämtliche Stromanschlüsse oder gar für jeden einzeln. Seltene Ausnahmen gehen dann gleich einen Schritt weiter und integrieren einen Webserver und Ethernet-Port. Somit lassen sich die Ports der Steckerleiste professionell im Browser zeitprogrammieren oder auch manuell schalten. Solche Produkte wie etwa Gembird EG-PMS2-LAN (circa 80 Euro bei *conrad.de*) oder die IP-Steckdosenleiste Allnet ALL4176 (circa 240 Euro bei *reichelt.de*) sind entsprechend hochpreisig und dürften für normale Stromsparansprüche überdimensioniert ausfallen.

Master-Slave-Steckerleiste und Zeitschaltung: Bei einer passenden Konstellation an einer Steckerleiste lassen sich alle angeschlossenen Geräte zeitgesteuert abschalten, ohne dass hierfür eine dumme Zeitschaltuhr oder eine teure IP-Steckerleiste notwendig wäre. Es genügt eine erschwingliche Master-Slave-Steckerleiste mit einem Heimserver am Masterport. Wenn dieser Server (etwa ein Raspberry Pi) täglich abends per Cronjob abgeschaltet wird, gehen auch die restlichen Geräte an den Slave-Ports vom Stromnetz. Wie Sie einen Linux-Server zeitgesteuert abschalten – und im Optimalfall auch automatisch wieder aktivieren – lesen Sie in Punkt 7.



Stromstecker mit Zeitschaltung: Zubehör wie die Funksteckdose Fritz Dect 200 ist eine anspruchsvolle Lösung (40 Euro), einfache mechanische oder digitale Zeitschaltuhren kosten 5 bis 20 Euro.

Quelle: conrad.de / avm.de



Quelle: obi.de

Master-Slave-Steckerleiste: Solche Leisten schalten alle Geräte an den Slave-Dosen ab, sobald das Hauptgerät am farbigen Masterport heruntergefahren wird (typischerweise der PC).



Steckerleiste der absoluten Oberklasse: Diese Allnet All4176 ist ein Ethernet/WLAN-Gerät mit Webserver, der Zeitprogrammierung und manuelle Schaltung für jeden Anschluss ermöglicht.

Quelle: allnet.de

2. Allgemeine Stromspartipps für Hardware

Wenn Sie Kaufentscheidungen energiebewusst treffen wollen, gibt es einige Grundregeln für die Wahl der Hardware.

• Multifunktionsgeräte sind sparsamer als Einzelgeräte: Eine Drucker-Scanner-Kopierer-Fax-Kombi verbraucht deutlich weniger Strom als mehrere Einzelgeräte. Ein gutes Smartphone ersetzt Handy, Digitalkamera und MP3-Player. Abgesehen von Farblaserdruckern liegt aber der Standby-Verbrauch aller dieser Peripheriegeräte unter, meist deutlich unter 5 Watt. Handlungsbedarf besteht nur, wo sich der Verbrauch allzu vieler Geräte aufsummiert.

• Monitore und TVs verbrauchen umso mehr Strom, je größer die Bildfläche ausfällt. Heutige TV-Statussymbole mit über 80 Zoll benötigen bei HDR-Qualität bis zu 300 Watt. Mit den 2021 von der EU neu definierten Effizienzklassen fallen solche Geräte jetzt praktisch alle in das tiefrote G-Label.

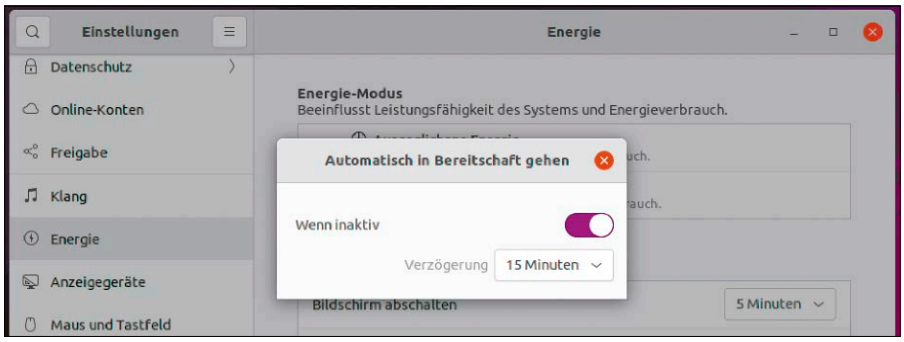
Ein weiterer entscheidender Faktor bei Displays ist die Helligkeit: Am Notebook können Sie bei Inaktivität das Display über die Energieoptionen des Betriebssystems automatisch verdunkeln (siehe Punkt 3). PC-Monitore bieten ebenso wie Smart-TVs detaillierte Optionen zu Helligkeit, Kontrast, Schärfe, die oft ungenutzt bleiben. Ein reduzierter, aber immer noch ausreichend guter Helligkeitswert, kann den Verbrauch dauerhaft um 25 Prozent und mehr senken.

• Röhrenmonitore sind zu Recht am Aussterben: Während ein 24-Zoll-LCD-Monitor mit 15 bis 20 Watt auskommt, verbraucht eine gleich große alte CRT-Röhre schnell das Vierfache. Im Dauerbetrieb amortisiert sich ein neuer Monitor nach kaum zwei Jahren.

• PC-Komponenten: Am sparsamsten arbeitet eine Hauptplatine, die alle wesentlichen Komponenten enthält – Grafikchip, WLAN, LAN, USB, Sound. 2,5-Zoll-Festplatten sind sparsamer als 3,5-Zoll-Platten, Platten mit großer Kapazität sparsamer als mehrere kleine. Beim Netzteil sparen Sie kaum Strom, wenn Sie eines mit geringer Ausgangsleistung wählen. Eine Nennleistung von 600 Watt bedeutet nämlich keineswegs 600 Watt im Mittel, sondern nur den absoluten Spitzenwert.

3. PC & Notebook: Linux-Energieverwaltung

Bei den Stromsparoptionen des Betriebssystems ist es kein Geheimnis, dass Linux ein ganzes Stück hinter den Möglichkeiten bleibt, die Windows in enger Zusammenarbeit mit den Hardwareherstellern bieten kann. Die wirksamsten Funktionen gibt es



Eingebaute Stromsparoptionen: Ubuntu-Systeme können dort sparen, wo es sich am meisten lohnt – beim Bildschirm und beim Time-out für den Bereitschaftsmodus.



Displayverdunkelung nach kurzer Inaktivität: Diese Maßnahme ist neben der „Bereitschaft“ die wirksamste Stromsparoption. Beachten Sie auch analoge „Öko“-Einstellungsoptionen bei PC-Monitoren und Smart-TVs.

aber auch unter Linux. Ubuntu und Linux Mint beschränken sich auf die Stromsparoptionen mit dem größten Einsparpotenzial – die Bildschirmabschaltung und den ACPI-S3-Modus („Bereitschaft“, technisch „Suspend to RAM“). Unter „Systemeinstellungen → Energie“ (oder „Energieverwaltung“) finden Sie den Timer für den Bereitschaftsmodus („Automatisch in Bereitschaft gehen“ oder „Standby-Modus“). Nach der angegebenen Frist geht der Rechner in stromsparende Bereitschaft, sofern in dieser Frist keine Aktivität festgestellt wurde (Maus und Tastatur). Das Verdunkeln und Ausschalten des Bildschirms bei Inaktivität finden Sie an gleicher Stelle.

Auch andere Linux-Oberflächen bieten vergleichbare Zentralen, sehr übersichtlich etwa der Xfce4-Power-Manager für XFCE, der nach der Installation als „Energieverwaltung“ im Startmenü zu finden ist. Das Tool Powerdevil5 für KDE („Systemeinstellungen → Erweitert → Energieverwaltung“) ist mit Abstand das Werkzeug mit den differenziertesten, aber auch kompliziertesten Einstellungsmöglichkeiten.

Im S3-Modus verbrauchen Notebooks und PCs nur noch zwei bis drei Watt die Stunde. Und die Leistungsaufnahme zwischen einem maximal hellen Notebookdisplay und einem maximal abgedunkelten unterscheidet sich um drei bis vier Watt, das sind 25 Prozent bezogen auf den typischen Verbrauch eines Notebooks insgesamt. Der genaue Wert hängt nicht zuletzt von der Größe des Bildschirms ab.

Manuelle „Bereitschaft“: Wenn man gerade vorhat, den Rechner zu verlassen, kann man den Bereitschaftsmodus auch manuell anfordern. Diese Option bietet in Ubuntu das Sitzungsmenü in der Systemleiste („Ausschalten/Abmelden → Bereitschaft“), in Linux Mint verwenden Sie im Hauptmenü das Symbol „Beenden“ und dann „Bereitschaft“.

4. PC & Notebook: Datenträger in Bereitschaft

Auch Festplatten lassen sich bei längerer Nichtbenutzung in den Ruhemodus schicken. Beim Systemlaufwerk ist die Maßnahme kontraproduktiv, hingegen gut geeignet für reine Datenspeicher – auch für externe USB-Festplatten. In den allgemeinen Systemeinstellungen werden Sie diese Option allerdings vermissen, jedoch kann das auf vielen Gnome-affinen Desktops (Gnome, Cinnamon, Budgie) vertretene Gnome-Disks steuern, wann sich Festplatten abschalten sollen. Wählen Sie dort das gewünschte Laufwerk und gehen Sie im Drei-Punkt-Menü auf „Laufwerkseinstellungen“. Unter „Bereitschaft“ setzen Sie den Schalter auf „An“ und stellen die Zeit ein, nach der die Festplatte sich abschalten soll. Die Zeitspanne reicht von „Niemals“ bis „3 Stunden“.

5. PC & Notebook: Powertop-Tuning

Der Energiemonitor Powertop liefert zahlreiche Informationen zum Stromverbrauch der Hardwarekomponenten und hilft aktiv zur optimierten Systemkonfiguration. Das Tool liegt in den Standardquellen aller wichtigen Linux-Distributionen bereit. Nutzer von Ubuntu/Mint installieren Powertop mit

```
sudo apt install powertop
```

und erhalten nach dem Aufruf

```
sudo powertop
```

nach einigen Sekunden das Ergebnis. Sie sehen die Entladungsrate in Watt und den Energiebedarf einzelner Prozesse. Mit Tab-Taste navigieren Sie zur jeweils nächsten Kategorie. Im Register „Einstellbarkeit“ gibt Powertop eine Reihe von Empfehlungen für optimierte Stromsparfunktionen. Temporär aktiviert die Eingabetaste eine einzelne Option. Um alle vorgeschlagenen Stromsparfunktionen zu aktivieren, verwenden Sie besser diesen Befehl:

```
sudo powertop --auto-tune
```

Auch dies gilt nur für die aktuelle Sitzung, kann aber mit einem Cronjob für jeden Systemstart angefordert werden. Nach *sudo crontab -e* tragen Sie den zusätzlichen Job

```
@reboot /usr/sbin/powertop --auto-
  tune
```

als letzte zusätzliche Zeile ein.

6. Router: Abschalten und Funk reduzieren

Wenn komplettes Abschalten des Routers über Nacht organisatorisch möglich ist (und komfortabel etwa per Kippschalter auf der Steckerleiste zugänglich), dann ist dies die einfachste Sparmaßnahme. Sie nehmen dabei lediglich in Kauf, dass der Internetzugang beim morgendlichen Einschalten nicht sofort, sondern erst nach zwei, Minuten funktioniert.

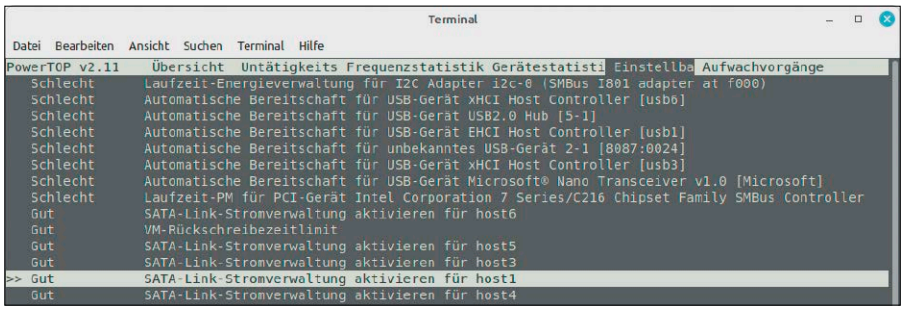
Heimrouter besitzen aber weitere Optionen, um den Stromverbrauch zu reduzieren. Die Konfigurationsoberfläche des Routers erreichen Sie bekanntlich mit jedem Browser und der IP4-Adresse [xxx.xxx.xxx].1, wobei [xxx.xxx.xxx] identisch ist mit der IP, die Ihr PC meldet (zum Beispiel nach „ip adress“).

Die Fritzbox ist alternativ auch mit „fritz.box“ erreichbar. Die Möglichkeiten der Routerkonfiguration sind nicht nur aus ökologischen Gründen zu empfehlen, sondern fast mehr noch, um das Multifunktionsgerät vor Dauerstress und Überhitzung zu bewahren.

Eine Zeitschaltung für das Funknetz bietet jeder Router, die Fritzbox unter „WLAN → Zeitschaltung“. Aktivieren Sie dort das entsprechende Kästchen „Zeitschaltung“, das darunter hingegen nicht: Wenn der Router in einem Haushalt mit mehreren Mobilgeräten tolerant auf die Abmeldung des letzten warten muss, kann dies die Abschaltung verzögern, selbst wenn alle Smartphones und Tablets nicht mehr aktiv genutzt werden. Darunter geben Sie dann einfach die zwei Uhrzeiten an, zwischen denen Sie kein Funknetz benötigen. Es gibt auch eine zweite Option mit einem komplexen Wochenplan; der wäre aber nur sinnvoll, wenn Sie an verschiedenen Wochentagen stark divergierende Nutzungszeiten haben.

Router, die als Basisstation für DECT-Telefone arbeiten, können das DECT-Signal optional verringern. Nach unserer Erfahrung ist das schwächere Signal für durchschnittliche Wohnungsgrößen völlig ausreichend. In der Fritzbox finden Sie die Einstellungen unter „Telefonie → DECT → DECT-Funkleistung verringern“. Die zusätzliche Option „DECT Eco“ ist ebenfalls zu empfehlen, wenn das genutzte DECT-Telefon dabei mitspielt.

Ein reduziertes DECT-Signal spart Strom und kühlt den Router auch deutlich um etliche Grad.



Powertop: Das Tool zeigt den aktuellen Energiebedarf und bietet im Register „Einstellbarkeit“ Feineinstellungen, die Sie einzeln schalten können oder per „auto-tune“ allesamt.

7. Server: Automatisches Abschalten

Daten- oder Webserver müssen nachts nicht durchlaufen, in der Regel nicht einmal in Firmen – zu Hause schon gar nicht. Es ist eine ganz einfache Übung, einen Linux-Server täglich zur bestimmten Zeit sauber zu beenden. Dazu genügt eine Zeile in der Crontab des root-Kontos. Nach *sudo crontab -e* tragen Sie dort folgende Zeile ein:

```
0 23 * * * /sbin/shutdown now
```

Der Abschaltzeitpunkt wäre hier 23:00 Uhr. Besonders schick wird es, wenn der Server nicht täglich manuell gestartet werden muss, sondern dies automatisch erledigt. Platinenrechner der Klasse Raspberry haben typischerweise keinen Powerknopf, sondern booten einfach, sobald der Strom fließt. Daher kann man sich für den zeitgesteuerten Neustart mit einer Zeitschaltuhr oder einer Funksteckdose wie Fritz Dect 200 behelfen (siehe Punkt 1).

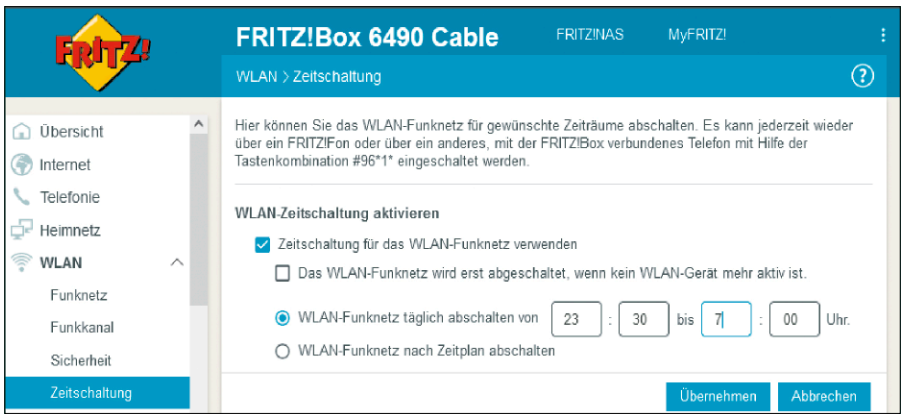
Oft geht es aber noch einfacher: Das Tool Rtcwake – Bestandteil des Standardpakets „util-linux“ – ist auf praktisch jedem Linux-System vorinstalliert. „RTC“ steht für Real Time Clock, die auch im ausgeschalteten Zustand über eine kleine Platinenbatterie weiterläuft. Im einfachsten Fall sieht ein Kommando so aus:

```
sudo rtcwake -m off -s 180
```

Der Befehl ist gut geeignet, um zu testen, ob die Hardware mitspielt (das ist nicht bei allen Platinenrechnern der Fall). Der Schalter „-m“ bestimmt den ACPI-Modus, hier schlicht „off“, um das System komplett herunterzufahren. Als zweiter Parameter ist „-s“ („seconds“) mit einer nachfolgenden Zeitangabe in Sekunden angegeben. Der Befehl wird also das System komplett beenden und dann nach drei Minuten neu starten (180 Sekunden). Wir empfehlen, den geplanten Neustart immer mit Parameter „-s […]“ anzugeben, selbst wenn es sich um viele Stunden handelt. Dies ist einfacher als mit Schalter „-t“ („time) eine exakte RTC-taugliche Zeitangabe anzugeben. Für dauerhaften Einsatz ist ein Cronjob mit root-Recht erforderlich. Nach *sudo crontab -e* genügt folgende Zeile:

```
0 23 * * * /usr/sbin/rtcwake -m
  off -s 28800
```

Dieser Befehl schaltet den Rechner um 23:00 Uhr ab und startet ihn wieder um 7:00 Uhr (nach 28 800 Sekunden, also acht Stunden). ■



Ausgefunkt: Das WLAN können alle Router zeitgesteuert ein- und ausschalten. Beim DECT-Signal für Telefone erlaubt die Fritzbox zumindest eine Reduktion der Signalstärke.

Defekte Hardware

Der Ausfall einer Hardwarekomponente ist kein Grund, ein Gerät ganz abzuschreiben. Ausbau-PCs machen den Zugang zum Innenleben besonders leicht, aber auch Notebooks unterstützen zumindest den Austausch fundamentaler Komponenten.

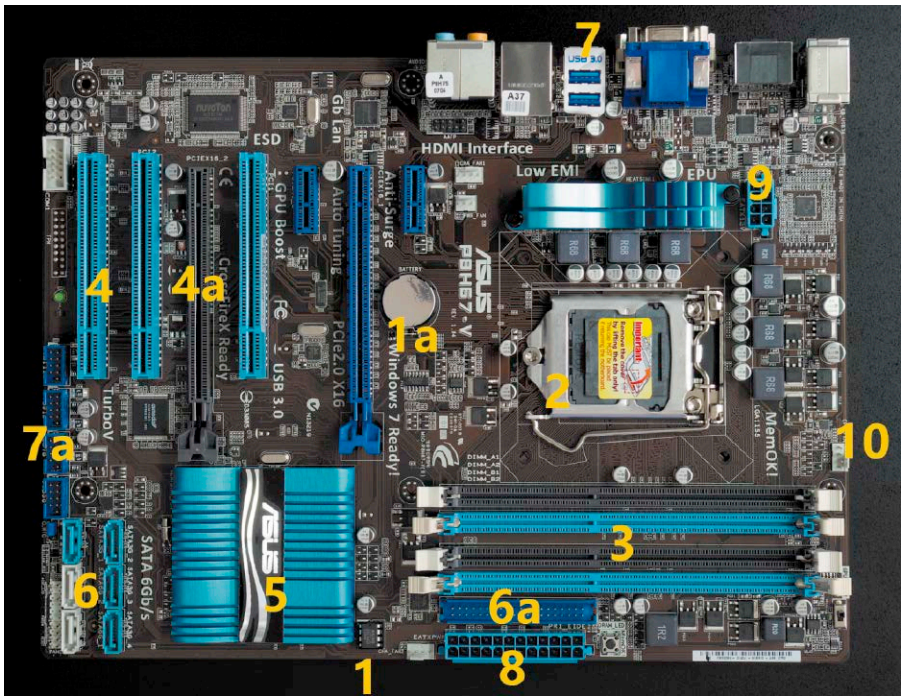
VON HERMANN APFELBÖCK

Tablets und Smartphones haben ihre Vorzüge durch mobile Handlichkeit und ihr All-in-one mit Display, virtueller Tastatur, Touchscreen. Andererseits sind Endnutzer-Reparaturen praktisch nicht vorgesehen und selbst triviales Akkuversagen bedeutet oft das Todesurteil. Wenn Display oder Akku streiken, lohnt sich die Reparatur meist nur noch bei neuen oder besonders teuren Modellen. Bei Notebooks steht es deutlich besser, doch mehr als der Austausch von Datenträger, RAM und Akku dürfte technische Laien auch hier überfordern. Für den stationären Einsatz gibt es daher im Hinblick auf Nachhaltigkeit nichts Besseres als den klassischen Ausbau-PC – und zwar besser größer als kleiner. Peripherie wie Monitor oder Tastatur ist sowieso mühelos auszutauschen, im Inneren sind Datenträger, RAM, PCI-Karten oder CPU mit wenigen Handgriffen ersetzt.

Mainboardstandards & Austauschkomponenten

Die Abbildung zeigt ein Mainboard mit den wesentlichen Bauteilen. Abgesehen vom Austausch der Stromversorgung (Netzteil) und des kompletten Mainboards bestehen typische Reparaturen darin, die alte Komponente vom Mainboard zu nehmen und die neue einzusetzen. Bei RAM, CPU, PCI-Karten, CMOS-Batterie ist es damit schon getan; Laufwerke, Lüfter und einige PCI-Karten benötigen zudem noch eine Verbindung zum Netzteil.

Bios-Chip (1): Das Bios oder Uefi ist als kleiner Chip auf dem Mainboard. Diese primäre Software initialisiert und konfiguriert die Hardwarekomponenten. Eine austauschbare kleine Batterie **(1a)** sorgt dafür, dass die Einstellungen Neustarts überdauern und die Systemzeit aktuell bleibt.



Die wichtigsten Mainboardstellen und -anschlüsse für den Komponententausch: Kurze Erläuterungen finden Sie im Haupttext mit Angabe der jeweiligen Kennziffer.

CPU mit Lüfter (2): Der Prozessor ist auf dem Sockel mit einem einrastbaren Metallbügel fixiert. Typischerweise werden Sockel und CPU von einem großen CPU-Lüfter verdeckt (fehlt in der Abbildung).

RAM (3): Die zwei bis vier Slots für RAM-Module können nur die von der Slot-Bauweise und vom Chipsatz vorgegebenen RAM-Riegel aufnehmen. Der Einbau falscher Module ist physisch ausgeschlossen. Die Speicherriegel, heute meist DDR3 und DDR4, haben je nach Typ eine Kerbe an unterschiedlicher Stelle.

PCI-Slots (4): Auf Mainboards finden Sie mindestens einen PCI-Slot und einen längeren PCI-Express-Slot **(4a).** PCI-Slots eignen sich für Peripherie wie Netzwerk-, TV- oder Soundkarten, während PCI-Express üblicherweise für die Grafikkarte, seltener für andere hochwertige Peripheriekarten vorbehalten ist.

Mainboardchipsatz (5): Der Chipsatz mit Northbridge und Southbridge ist fester Bestandteil des Mainboards und nicht austauschbar. Der Chipsatz übernimmt den Datenverkehr zwischen Peripherie und CPU und definiert wichtige Boardeigenschaften. Auf neueren Boards besteht der Chipsatz nur noch aus der Southbridge (Abbildung).

SATA-Anschlüsse (6): SATA ist der Übertragungsstandard zwischen Laufwerken und dem Prozessor. Hier schließen Sie Festplatten, SSDs und optische Laufwerke an. 40-Pin-Slots für alte IDE-Festplatten **(6a)** sind auf jüngeren Boards nicht mehr vorhanden.

Anschlüsse für Peripherie (7): Gute Mainboards sparen nicht mit Anschlüssen für

USB, SD-Karte, Kopfhörer und Ethernet, die auf der Gehäuserückseite des Rechners zugänglich sind. Manche Boards bieten zusätzliche interne USB-Anschlüsse **(7a).**

Mainboard-Stromstecker (8): Der 20- oder 24-polige ATX-Stromanschluss versorgt das Mainboard mit Strom. Der passende Stecker kommt vom ATX-Netzteil.

CPU-Stromstecker (9): Der Prozessor hat seine eigene Stromversorgung. Der achtpolige, eventuell auch quadratisch-vierpolige Stromanschluss für die CPU befindet sich in der Nähe der CPU. Der passende Stecker kommt vom ATX-Netzteil.

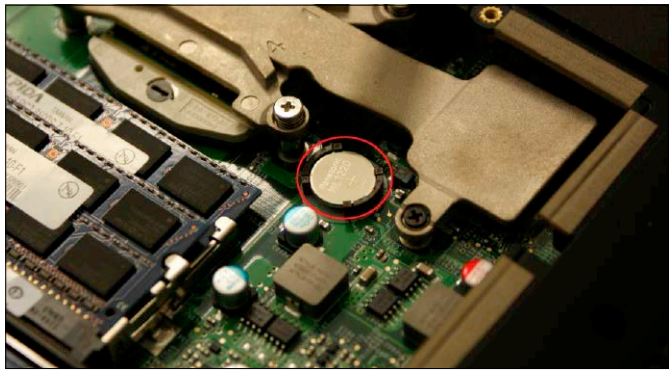
Lüfteranschlüsse (10): Für CPU- und Gehäuselüfter gibt es drei- oder vierpolige Anschlüsse, die mit „xxx_FAN" beschriftet sind. Der CPU-Lüfter sollte aufgrund seiner Steuerungsoptionen im Bios immer an den Anschluss „CPU_FAN".

Notebookakkus erneuern

Akkus sind Verschleißteile, die nach einigen Jahren ersetzt werden müssen. Für den Einsatz eines Notebookakkus genügen ein paar Handgriffe. Typischerweise gibt es auf der Unterseite einen oder zwei Entriegelungshebel. Nach der Entriegelung lässt sich der alte Akku aus dem Gerät ziehen und der neue einschieben. Einzige Herausforderung ist es, den passenden Akku zu einem akzeptablen Preis zu finden. Hier hilft eine Internetsuche mit exakter Gerätebezeichnung oder – noch präziser – mit der Produktkennung, die der alte Akku anzeigt. Dort finden Sie einen Aufdruck mit dem Hinweis „Replace with..." und nachfolgender Akkubezeichnung. Originalakkus kosten 50 Euro aufwärts, mitunter auch 200 Euro. Passende No-Name-Akkus, die Sie nicht über die Akkubezeichnung, sondern über die genaue Gerätebezeichnung recherchieren, sind hingegen schon ab 30 Euro erhältlich.



Neuer Akku für Notebooks und Netbooks: Nach der Bestellung eines passenden Ersatzes genügen ein paar Handgriffe.



CMOS-Batterie auf der Hauptplatine: Da die Knopfzellen nur einige Jahre durchhalten, werden PC-Nutzer mit älteren Rechnern irgendwann einmal mit einem vergesslichen Bios/Uefi konfrontiert.

Einsetzen einer neuen Bios-Batterie

Damit die Systemzeit und die Einstellungen der Bios- oder Uefi-Firmware auch bei abgeschalteter Stromversorgung erhalten bleiben, gibt es auf dem Mainboard eine Knopfzellenbatterie. Diese CMOS-Batterie wird im Gerätebetrieb aufgeladen und sollte viele Jahre durchhalten. Wenn das Gerät aber permanent Datum und Bios-Einstellungen vergisst und Fehlermeldungen wie „CMOS Read Error" zeigt, sollten Sie das Gehäuse öffnen und den Sitz der Knopfzelle ausfindig machen. Meist handelt es sich um Lithium-Knopfzellen vom Typ CR2032 mit 3 Volt und 225 bis 230 mAh. Da solche Batterien auch in Uhren und Kfz-Schlüsseln zum Einsatz kommen, gibt es diese Knopfzellen in jedem Supermarkt und an Tankstellen (ab 1,50 Euro). Für den Wechsel genügt ein flacher Schraubendreher, um die alte Batterie herauszulösen.

In Notebooks ist der Batteriewechsel leider nicht so mühelos. Manche Geräte fordern das Wegklappen der Tastatur und weiteren Komponentenausbau, wobei die Gefahr besteht, fragile Kabelverbindungen zu trennen. Wenn Sie dort die Batterie wechseln müssen, sollten Sie eine Anleitung im Internet suchen, die möglichst genau zu Ihrem Modell passt.

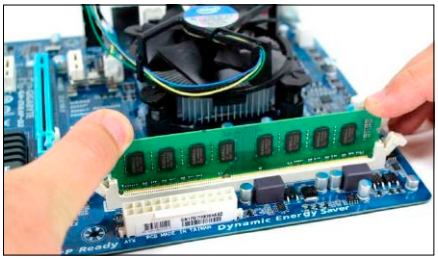
Neuen Arbeitsspeicher einsetzen

Fehlerhafte RAM-Bausteine sind nicht leicht zu verifizieren, denn bei sporadischen Abstürzen denkt man tendenziell an ein Softwareproblem. Allerdings manifestieren sich die Fehler zumeist, wenn Sie viel RAM beanspruchen. Gewissheit über den Zustand des Arbeitsspeichers verschaffen Sie sich mit Memtest86+ (bootfähig unter „Extras und Tools" auf Heft-DVD).

Defektes RAM zu ersetzen ist einfach: Es genügt, die seitlichen Halterungen nach außen zu klappen, die alten Module zu entnehmen und die neuen mit sanftem Druck einzulegen, bis die Halterungen einrasten. Die benötigte DDR-Generation (DDR2, DDR3, DDR4) und die Taktrate des Motherboards lässt sich im Bios oder mit Linux-Tools wie Hardinfo, Inxi oder mit

```
lshw -short
```

ermitteln. Idealerweise besitzen alle Speicherbausteine die Taktrate, wie sie der Chipsatz des Mainboards vorgibt. Schnellere Module sind kein Problem, arbeiten dann aber langsamer, als sie technisch könnten. In engen Gehäusen liegen die Speicherbänke eventuell schlecht zugänglich unterhalb des Netzteils. In ungünstigen



Ersatz oder Aufrüsten des Arbeitsspeichers: Wenn die seitlichen Modulhalterungen gut zugänglich sind, ist der Austausch von RAM ein Kinderspiel.

Situationen scheiden technisch geeignete Module aufgrund ihrer Bauhöhe aus. Dies sollten Sie vorab prüfen.

Mobilgeräte wie Notebooks beherbergen statt den üblichen DIMM-Modulen kleinere SO-DIMMs. Diese Speicherbausteine befinden sich auf der Unterseite der Notebooks hinter einer Abdeckung und werden nach Entfernen einer Schraube zugänglich. Schwierige Kandidaten sind Netbooks und Chromebooks: Hier ist von Modell zu Modell zu entscheiden, ob der Austausch die technischen Fähigkeiten überfordert.

Grafikkarten ersetzen

Wenn der Bildschirm schwarz bleibt, muss nicht gleich die Grafikkarte defekt sein. Häufige Ursache ist ein loses Kabel, denn HDMI-Stecker und unverschraubte DVI-Anschlüsse sitzen nicht besonders fest. Darüber hinaus kann es auch bei verschraubten Kabeln passieren, dass sich durch Zug am Kabel die Grafikkarte im Slot lockert.

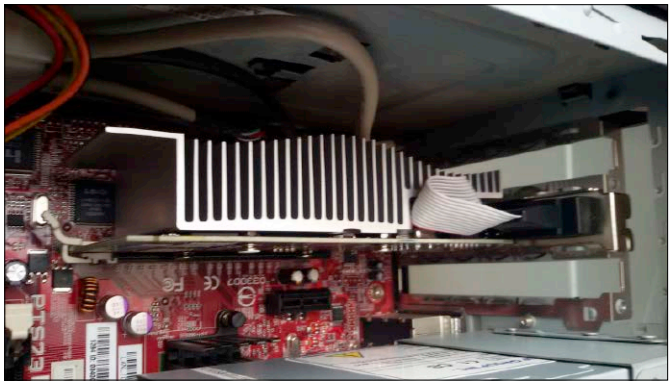
High-End-Grafikkarten haben zwei typische Problemfelder. Eines ist Überhitzung, die sich durch Bildfehler und Abstürze bemerkbar macht. Ein zweites ist eine mangelhafte Stromversorgung. Abhängig von der Bauart des Netzteils bietet dieses zwar vielleicht eine hohe Gesamtleistung, liefert allerdings nicht genug Strom auf der 12-V-Leitung. In diesem Fall sind Abstürze oder ein schwarzer Bildschirm die Folge. Trifft das zu, können Sie entweder den PCI-Express-Stromstecker an einem separaten Kabelstrang Ihres Netzteiles anschließen oder Sie benötigen ein leistungsstärkeres Netzteil.

Der Einbau einer neuen Grafikkarte ist einfach, wenn das Gehäuse genügend Platz bietet. Alle aktuellen Grafikkarten nutzen den (längeren) PCI-Express-Anschluss. Um die defekte Karte zu entfernen, müssen Sie bei den meisten Gehäusen zuerst die betreffende Schraube mit einem Schraubendreher entfernen. Danach lässt sich die Karte bei gleichzeitigem Drücken des kleinen Plastikhebels aus dem Slot ziehen. Die neue Karte drücken Sie senkrecht in den PCIe-Slot und setzen die Schraube wieder ein. Einfache Grafikkarten beziehen Strom via PCI, hochwertige benötigen Stromversorgung über einen sechspoligen Anschluss, für den jedes Netzteil einen passenden Stecker vorsieht. Einfache Bürografikkarten kommen oft ohne aktive Lüfter aus, fordern aber mit großen Passiv-Kühlkörpern so viel Platz, dass eventuell der nächstgelegene PCI-Slot unbenutzbar wird.

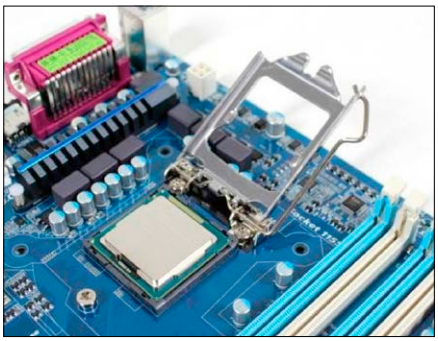
Prozessor und Lüfter austauschen

Jüngere PC-Systeme nutzen Schutzmechanismen, um die CPU vor dem Hitzetod zu bewahren. Ein System, das sich unter Last überhitzt, kann aber trotzdem unberechenbar sein. Überprüfen Sie aus diesem Grund bei Systemen, die nach längerer Laufzeit instabil werden, die Temperaturen von CPU, GPU und Hauptplatine. Zum Auslesen der Temperatursensoren eignet sich unter Linux das Paket „lm-sensors“ mit dem zugehörigen Terminaltool sensors. Das Werkzeug zeigt die aktuelle Temperatur und zum Vergleich das kritische Maximum. Auf PCs und Notebooks sollte die Temperatur im Normalbetrieb deutlich unter 70 Grad liegen, ARM-Platinenrechner vertragen tendenziell höhere Werte. Oft hilft es schon, Lüfter oder passive Kühlkörper von Staub und Schmutz zu säubern.

Sind harmlosere Ursachen auszuschließen und der Prozessor defekt oder dauerüberhitzt, benötigen Sie eine Austausch-CPU, die zum Mainboardsockel passt. Der Sockel ist am schnellsten indirekt über die CPU zu ermitteln (mit *lscpu* oder *hardinfo*). Über das CPU-Modell ist dann nämlich der zugehörige Sockel leicht über Google & Co. zu recherchieren.



Achtung bei engen Platzverhältnissen: Der Kühlkörper dieser Grafikkarte verdeckt hier den einzigen weiteren PCI-Slot. Auch RAM-Module dürfen oft aus Platzgründen nicht beliebige Bauhöhe besitzen.



Geöffneter CPU-Sockel: Ein falscher oder gar destruktiver Einbau von Prozessoren ist praktisch ausgeschlossen.

Den Prozessor zu wechseln, ist je nach CPU kostspielig, die Aktion selbst aber einfach und ohne Werkzeuge zu erledigen. Erhebliche Hindernisse können sich jedoch durch beengte Verhältnisse ergeben: So ist bei kleinen Gehäusen der Zugriff auf die CPU ohne Ausbau anderer Komponenten nicht möglich. Bei ausreichendem Platz können Sie die alte CPU samt Kühler entnehmen. Ziehen Sie zunächst den Stromstecker des Kühlers ab (Anschluss „CPU-Fan“). Lösen Sie dann den Justierungshebel des Sockels und klappen Sie den Halterrahmen nach oben. Die alte CPU lässt sich dann entnehmen. Legen Sie den neuen Prozessor so ein, dass sich die beiden Dreiecksmarkierungen auf dem CPU-Sockel und auf der CPU in derselben Ecke befinden. Dann lässt sich der Prozessor ohne jeglichen Druck einsetzen. Wenn Sie den bisherigen Lüfter weiterverwenden wollen, lösen Sie ihn vom alten Prozessor ab und setzen ihn mit Wärmeleitpaste auf die neue CPU. Verbinden Sie seinen Stromstecker wieder mit dem Anschluss „CPU-Fan“.

In Notebooks ist der CPU-Wechsel mit Aufwand und Risiken verbunden. Zum Teil lässt sich der Prozessor gar nicht ausbauen, weil er mit der Hauptplatine verlötet ist. Recherchieren Sie im Internet nach einer seriösen Anleitung zu genau Ihrem Notebookmodell, um den Aufwand einschätzen zu können. In jedem Fall müssen Sie das Gerät aufschrauben und das Kühlsystem entfernen, was oft auch die Entnahme der Tastatur erzwingt. Den Notebookprozessor lösen Sie durch Drehen einer Schraube (Intel) oder Ziehen eines Hebels (AMD).

Festplatten und SSDs ersetzen

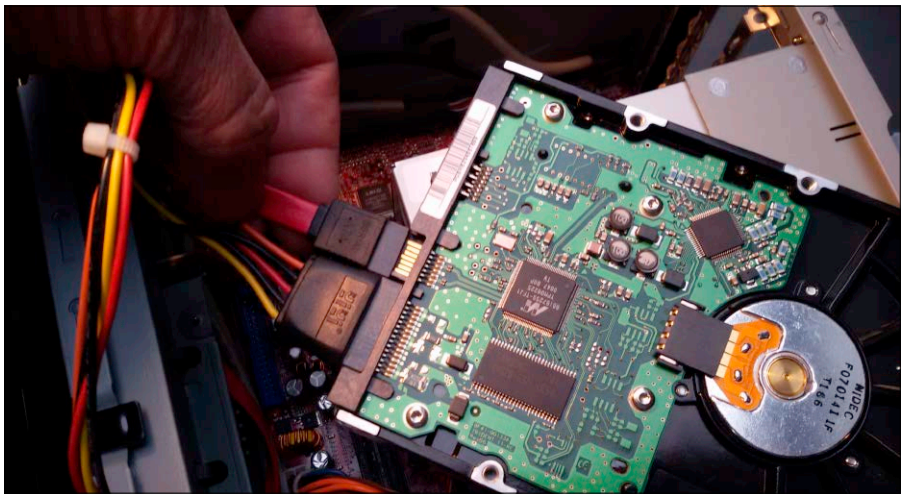
Wenn Datenträger nicht funktionieren oder der Rechner aus diesem Grund erst gar

nicht startet, sollten Sie vor allen anderen Maßnahmen den Sitz der SATA-Kabel prüfen, eventuell sogar auswechseln, auch wenn diese unbeschädigt erscheinen. Unzuverlässige SATA-Kabel sind Auslöser für Fehler aller Art.

Der Ausfall von Festplatten und SSDs gehört zu den schlimmeren Hardwaredefekten, da er oft mit Datenverlust einhergeht und eventuell die Neuinstallation des Systems erfordert. Deutliche Warnsignale, dass mechanische Datenträger im Sterben liegen, sind schleifende oder knackende Geräusche. Es empfiehlt sich aber auch ohne derartige Alarmsignale, gelegentlich das Diagnosesystem SMART zu befragen. Unter Linux bietet dies etwa das Tool Gnome-Disks („Laufwerke“) über den Menüpunkt „Smart-Werte und Selbsttests...“. Hinter „Allgemeine Einschätzung“ sollte „Das Laufwerk ist in Ordnung“ stehen – wenn nicht, ist es Zeit, den Austausch der Festplatte zu planen.

Im Falle des Falles lassen sich Festplatten oder SSDs beim PC problemlos ersetzen, wobei wir hier aber nur den Hardwaretausch berücksichtigen (und die eventuell fällige Neuinstallation des Betriebssystems übergehen). Im typischen Fall sind Festplatten durch vier Schrauben im Gehäuse befestigt, die Sie lösen müssen. Nach Abziehen des SATA-Datenkabels und des Stromsteckers entnehmen Sie die alte Platte, setzen die neue an gleicher Stelle ein und verbinden sie mit Strom- und Datenkabel.

Bei vielen Notebooks geht der Festplattentausch ebenfalls einfach von der Hand, da Sie nur eine Abdeckung auf der Unterseite entfernen müssen. Hier werden kleinere mechanische Laufwerke oder SSDs mit 2,5 Zoll eingebaut. Heikler ist der Ersatz von SSD-Speicher im stark variierenden M.2-Format. Diese platzsparenden Datenträger ähneln eher einer Steckkarte oder einem RAM-Modul und benötigen keinen zusätzlichen Stromanschluss. Welche M.2-SSD in Ihr Notebook passt, müssen Sie im Gerätehandbuch oder anhand des bislang vorhandenen Moduls recherchieren.



SATA-Festplatte oder SSDs austauschen: Datenträger benötigen zwei Anschlüsse – Strom vom Netzteil und die SATA-Datenverbindung zum Mainboard.

ATX-Netzteil austauschen

Wenn ein Rechner keinen Mucks mehr macht, überprüfen Sie den Hauptschalter auf der Rückseite, den Kontakt des Netzkabels sowie die Steckerleiste. Netzteile guter Qualität verabschieden sich selten aufgrund von Defekten. Nicht untypisch sind allerdings überlastete Netzteile nach dem Aufrüsten des PCs mit leistungsstarken Grafikkarten oder CPUs. Eine Berechnung, welche Leistungsaufnahme eine Systemkonfiguration hat, leisten Onlinerechner wie etwa *www.bequiet.com/de/psucalculator*.

ATX-Netzteile haben Normmaße und passen daher in jeden Ausbau-PC. Schwieriger ist die Entscheidung, welche Leistung das Netzteil erbringen muss. 500 Watt sind für einen Büro-PC ausreichend, für einen Spielerechner sollten es etwa 750 Watt sein. Es handelt sich dabei um Maximalwerte, nicht etwa um den Durchschnittsverbrauch.

In großen Towergehäusen müssen manche Kabel bis zu 50 Zentimeter zum Peripheriegerät überbrücken. Manche Billignetzteile sind für solche Distanzen nicht ausgelegt. Die Länge des Kabelstrangs zu recherchieren, ist allerdings selbst bei vorbildlichen Onlineshops wie *www.conrad.de* kaum möglich. Im Zweifel sollte man sich direkt im Laden vergewissern.

Der Aus- und Einbau des Netzteils ist zeitaufwendig, aber nicht schwierig. Als Werkzeug genügt ein Kreuzschlitzschraubendreher. Ziehen Sie vor dem Ausbau alle Kabel ab, wobei Unerfahrene am besten jedes Kabel beschriften. Andernfalls werden später unscheinbare, aber unentbehrliche Stecker leicht übersehen, so etwa der zweipolige Anschluss für den Powerknopf oder der vierpolige Stecker für den Prozessor.

Austausch des Mainboards

Der Austausch des Mainboards ist der aufwendigste Komponententausch. Zum Einbau des Boards addieren sich sämtliche Maßnahmen, die dieser Beitrag angesprochen hat. Sind sämtliche Komponenten entnommen, ist das Board nach dem Lösen einiger Schrauben aus dem Gehäuse zu entnehmen und auf gleiche Weise wieder einzusetzen.

Beim Kauf des neuen Mainboards müssen Sie in allererster Hinsicht den Formfaktor der bisherigen Platine ermitteln. Das meistverbreitete ATX-Format kennt ein halbes Dutzend Varianten für unterschiedliche Gehäusegrößen.

Weitere Entscheidungen hängen wesentlich davon, ob Sie die bisherigen Komponenten wie CPU und RAM auf der neuen Platine weiternutzen wollen: Dann muss ein Board mit dem richtigen CPU-Sockel gewählt werden, mit den passenden Speicherbänken (DDR3, DDR4) sowie dem passenden Bustakt. Die übrige Boardausstattung ist unkritisch, sofern es keine Antik-Hardware wie IDE-Festplatten oder AGP-Grafikkarten unterstützen muss. ■



Vor dem Wechsel eines neuen Netzteils alles notieren! Es gibt unscheinbare zwei- und vierpolige Stromstecker wie hier für die CPU, ohne die im Falle des Falles gar nichts geht.

Verlag

IT MEDIA PUBLISHING GMBH & CO KG

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 Eggeling, 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 eingesandte Beiträge sowie Hard- und Software übernehmen wir keine Haftung. Eine Rücksendegarantie geben wir nicht. Wir behalten uns das Recht vor, Beiträge auch auf anderen Medien, etwa auf DVD oder online, zu veröffentlichen.

Copyright: Das Urheberrecht für angenommene und veröffentlichte Manuskripte liegt bei der IT Media Publishing GmbH & Co. KG. Eine Verwertung der urheberrechtlich geschützten Beiträge und Abbildungen, insbesondere durch Vervielfältigung und/oder Verbreitung, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar, soweit sich aus dem Urheberrechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine Einspeicherung und/oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form vertriebenen Beiträge in Datensysteme ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.
Haftung: Eine Haftung für die Richtigkeit der Beiträge können Redaktion und Verlag trotz sorgfältiger Prüfung nicht übernehmen. Die Veröffentlichungen in der LinuxWelt erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Bildnachweis:
AdobeStock – New Africa, romantsubin, sunt, gl0ck33, bittedankeschön; sofern nicht anders angegeben: Anbieter

Anzeigen

Anzeigenleitung:
Brigitta Reinhart
RMS GmbH
Tel. 089/464729
E-Mail: *breinhart@it-media.de*

Vertrieb

Vertrieb Handelsauflage:
MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1
85716 Unterschleißheim
Tel. 089/31906-0
Fax 089/31906-113
E-Mail: *info@mzv.de*
Internet: *www.mzv.de*
Druck: Mayr Miesbach GmbH
Am Windfeld 15, 83714 Miesbach
Tel. 08025/294-267

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.

PC-WELT

Windows Handbuch XXL



Jetzt am Kiosk!

Sonderheft
für nur
12,90 €

Auf Heft-DVD:
Windows-Software-Pack 2023

Bestellen unter
www.idgshop.de/pcwelt-xxl oder per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:

1. Formular ausfüllen **2. Foto machen** **3. Foto an idg-techmedia@datam-services.de**

Ja, ich bestelle das PC-WELT Sonderheft 1/23 Windows Handbuch XXL 2023 für nur 12,90 €.

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

ABONNIEREN

Vorname / Name

Straße / Nr.

PLZ / Ort

Telefon / Handy | Geburtstag TT MM JJJJ

E-Mail

○ Ich bezahle bequem per Bankeinzug. ○ Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN

Geldinstitut

IBAN

BIC

Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PC-WELT aus dem Haus IDG Tech Media GmbH, Georg-Brauchle-Ring 23, 80992 München, Registergericht München, HRB 99110, Geschäftsführer: Jonas Triebel.
Die Kundenbetreuung erfolgt durch den PC-WELT Kundenservice, DataM-Services GmbH, Postfach 9161, 97091 Würzburg



Sky is the limit!

TUXEDO Stellaris 17 - Gen4

AMD Ryzen 9 6900HX
Effizienz und Highend-Leistung

NVIDIA GeForce RTX 3080 Ti
TGP bis zu 175 W*

Cherry MX Premiumtastatur
Mechanische Low-Profile-Switches

16:10-WQHD-Display
2.560 x 1.600 Pixel | 240 Hz

100% Linux

5 Jahre Garantie

Lifetime Support

Gefertigt in Deutschland

Deutscher Datenschutz

Support vor Ort

TUXEDO COMPUTERS 18 JAHRE JUBILÄUM

tuxedocomputers.com