

Multiboot
Mint 21.2 +
4 Top-Systeme

Multiboot
Knoppix 9.3 +
3 Live-Systeme

Mit 2 Multiboot-DVDs!



5/2023
August – September

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

LINUX WELT



Einsteiger-Tipps



- Clevere Kurzbefehle fürs Terminal
- Daten schützen mit der eigenen Cloud

Mehr Power für Ihr Linux

So machen Sie mehr aus Ihrem System!

- ✓ Unbekannte Befehle aktivieren
- ✓ Geheime Funktionen nutzen
- ✓ Versteckte Tools einsetzen
- ✓ Power-Kommandos verwenden



Perfekte Kontrolle

Neues Tool verwaltet
Zugriffsrechte ganz einfach

Fehler-Check für SSDs

Hardware-Probleme sofort
entdecken und beseitigen

Profi-Tipps

Papierkorb fürs Terminal, Jobs
nur im Leerlauf ausführen u.v.m.

Der beste Desktop für Sie!

Gnome, KDE, Cinnamon & Co.: Welche der vielen Desktop-Varianten
sich am besten für Ihre Zwecke eignet

PLUS: So wechseln Sie einfach zu einer anderen Oberfläche



AUF DVD!

NEU: Mint 21.2

- Brandneues Point Release mit
- verbesserter Software-Zentrale
 - anpassungsfähigem Dunkelmodus
 - Mausgesten zur Fenstersteuerung

**DVD IM
HEFT!**

Multiboot

**Mint 21.2 +
4 Top-Systeme**

- Debian 12 Installer
- Open Suse Leap
- Alma Linux
- MX Linux

**LinuxWelt
Digital XXL**
5/23
Über 340
Seiten Linux-
Know-how



EXTRA!

**DOWNLOAD-
DVD!**

Multiboot

**Knoppix 9.3 +
3 Live-Systeme**

- Wifiway
- Nemesis
- Quickpup64

So geht's!

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

Infotainment
Datenträger
enthält nur Lehr-
oder Infoprogramme

Jetzt
am
Kiosk!



Sonderheft
für nur
9,90 €

Experten-Wissen
für Ihr System
& Profi-Tools
auf DVD!

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



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an idg-techmedia@datam-services.de

Ja, ich bestelle das PC-WELT SH 6/23 Windows INSIDE für nur 9,90 €.

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

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

Ich bezahle bequem per Bankeinzug.
 Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

Gutes Image oder gutes Geld?

Die Firma Red Hat hat sich bei der Wahl zwischen Ehre und Geld für den Mammon entschieden und damit ihrem guten Ruf als Open-Source-Unternehmen massiv geschadet. Das ist bedauerlich. Red Hat blickt auf eine 30-jährige Firmengeschichte zurück, in der das Unternehmen einen großen Beitrag zur Open-Source-Software geleistet hat.

Doch nun schränkt Red Hat den Zugang zum Quellcode seiner Enterprise-Linux-Distribution RHEL massiv ein und entzieht damit den RHEL-Klonen Alma und Rocky Linux die Grundlage. Die offizielle Begründung lautet, dass das Gleichgewicht von Geben und Nehmen in der Open-Source-Gemeinde bei Alma und Rocky nicht stimme. Viele Linux-Nutzer sehen das allerdings anders. Denn schließlich kann man die RHEL-Klone auch als gute Werbung für das sehr gute Enterprise-Linux von Red Hat ansehen.

In eigener Sache: Die Heft-DVD dieser Ausgabe finden Sie auch als Online-DVD im Internet. Dort können Sie einzelne Inhalte abrufen, auf die Informationen der DVD zugreifen oder das komplette Image herunterladen. So haben Sie einen schnellen und bequemen Zugang auf die DVD und können sie auch ohne DVD-Laufwerk nutzen. Infos zur Online-DVD finden Sie auf Seite 13.



Arne Arnold

Redakteur

aarnold@it-media.de

Herzlichst, Ihr

Arne Arnold

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

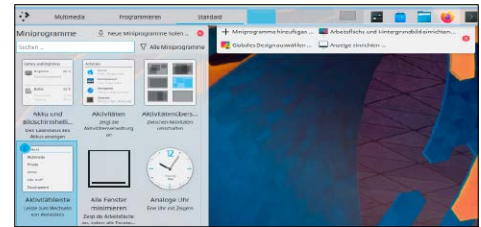
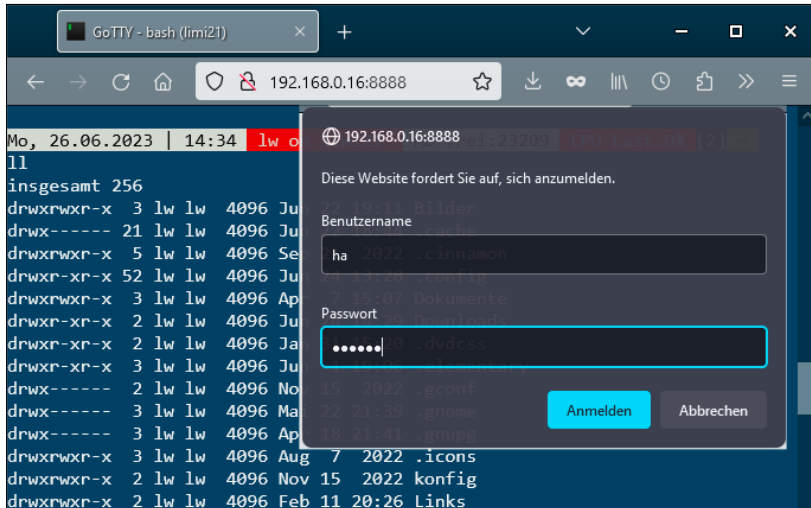
Wenn Ihnen die LinuxWelt gefällt, können Sie sich das Heft für sechs Monate per Mini-Abo einfach ins Haus schicken lassen. Sie sparen damit satte 34,6 Prozent und erhalten zudem eine Geldprämie im Wert von 10 Euro. **Gratis-Versand:** Mit dem Mini-Abo der LinuxWelt bekommen Sie drei Ausgaben der LinuxWelt ohne Versandkosten direkt nach Hause ge-

liefert. In der Regel treffen sie noch vor dem offiziellen Verkaufsstart bei Ihnen ein. **Digitaler Zugriff:** Als Ergänzung zum Mini-Abo der gedruckten Hefte bekommen Sie Ihre Ausgaben auch digital auf Ihr Mobilgerät. **34,6 Prozent sparen plus Geldprämie:** Mit dem Mini-Abo zahlen Sie nur 17,50 statt 26,75 Euro. Und zusätzlich erhalten Sie eine

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.





Ihr Desktop

Aus 16 relevanten Desktops verbleiben sechs als Empfehlung. Dazu gibt es Praxis- und Tuningtipps. **S. 36**



Schnelle Shell

Cleverer Alias-Kurzbeleg sorgen für drastische Vereinfachung von komplexen Kommandos. **S. 98**

Mehr Power für Ihr Linux

Kommandos, Tools, Funktionen, Dienste: Linux kann mehr, als Sie vermuten. Sie gewinnen Speed, Sicherheit, Datenschutz, Mobilität, Netzwerkdienste und sparen sich unnötige Hardware. **S. 22**

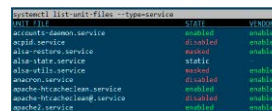
■ Grundlagen

- 6 **Im Heft und auf DVD**
Specials & Highlights: Neben einer Menge Linux-Power erwarten Sie Desktoptuning und Praxisratgeber
- 8 **Die Heft-DVD**
Alle DVD-Inhalte im Überblick
- 10 **Distributionen auf Heft-DVD**
Kurzvorstellungen: Debian, Open Suse Leap, MX Linux & Alma Linux
- 14 **Linux-News**
News und Trends rund um Linux, Open Source und IT-Sicherheit
- 18 **Was ist Ubuntu Pro?**
Nachhaltig: So erhalten Sie zehn Jahre Support für aktuelle Ubuntu-LTS-Installationen
- 20 **Die perfekte Kontrolle**
Statt Setacl im Terminal: Ein grafisches Tool vereinfacht die Kontrolle der ACL-Dateirechte

■ Special I – Power-Befehle

- 22 **Native Linux-Power**
Mobilität, Fernzugriff, Reparatur, Datenschutz: Das kann jedes Linux
- 28 **Linux-Service-Power**
Live, Server, VM: Linux-Dienste eröffnen neue Möglichkeiten

- 32 **Linux-Terminal-Power**
Diese 12 Terminalbefehle machen den Linux-Alltag sofort produktiver



■ Special II – Der beste Desktop

- 36 **Wahlpflicht Linux-Desktop**
Überblick & Vorauswahl: Diese 16 Desktops haben universelle oder spezialisierte Relevanz
- 38 **Gnome: Der Innovative**
Einfach, aber eigenwillig: Gnome fördert die pragmatische, funktionale Softwarenutzung
- 42 **KDE: Der Minutiöse**
Detaillierte Anpassung, exzellente Komponenten: KDE ist ein Desktop für anspruchsvolle Perfektionisten
- 46 **Cinnamon: Der Klassische**
Klassisch & flexibel: Cinnamon ist dezent und anpassungsfreudig
- 49 **XFCE: Der Fehlerlose**
Der Allzweckdesktop: XFCE ist konservativ, schlank und intuitiv
- 52 **Mate: Der Alternative**
Zwischen XFCE & Cinnamon: Mate bietet in dieser Liga einige Extras
- 54 **LXDE: Der Kleine**
Die beste Wahl für ältere Hardware

■ Distributionen und

- 56 **Linux Mint 21.2**
Was ist neu? Linux Mint „Victoria“ aktualisiert seine Systembasis, vereinfacht Optikereinstellungen und beschleunigt den Dateimanager
- 58 **Mischdistribution Blend-OS**
Experimenteller Trendsetter: Blend-OS ermöglicht Software aus DEB-, RPM-, Arch- und Android-Quellen
- 60 **Android auf dem Raspberry**
Lineage-OS: Das Android-System für den Raspberry integriert auch den Google Play Store
- 62 **Retro- & Konsolenspiele**
Spezialdistribution: Batocera emuliert praktische jede Spielkonsole der letzten 40 Jahre
- 66 **Textsuche mit Recoll**
Inhaltssuche: Das indexbasierte Recoll durchsucht Office-, PDF-, HTML- und Textdateien

Die Highlights der DVD

Auf Heft-DVD: Schicke und schlanke Desktopsysteme

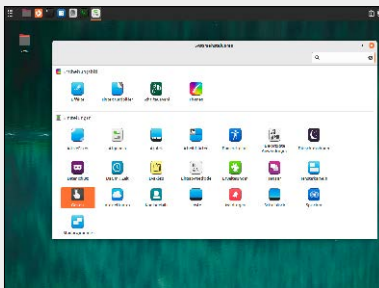
Neben den unten genannten Distributionen sind zwei weitere installierbare Livesysteme auf Heft-DVD: Open Suse Leap 15.5 ist eine exzellente Wahl für Freunde des KDE-Desktops und des zukunftsweisenden BTRFS-Dateisystems. Der Red-Hat-Klon Alma Linux eignet sich als Desktop und Server.

S. 10



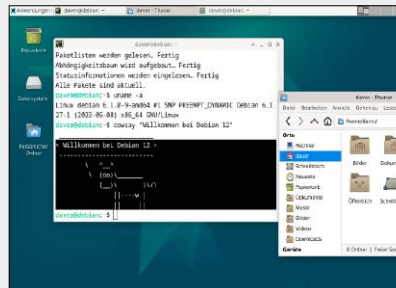
Linux Mint 21.2

Linux Mint aktualisiert sich auf das Point Release der Version 21 und spendiert dem angestammten Cinnamon-Desktop 5.8 einige neue Features.



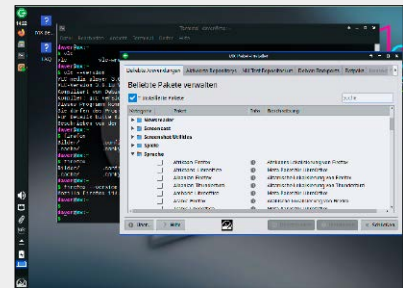
Debian 12 „Bookworm“

Debian-Versionen sind Meilensteine, weil die Mehrzahl der populären Distributionen darauf fußt. Wer es grundsollide und stabil schätzt, greift direkt zu Debian.



MX Linux 23

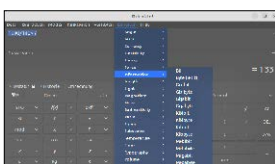
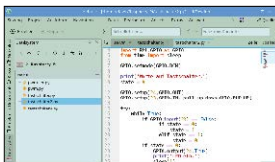
Frühes Debian-12-Derivat: Dieses anspruchslöse Linux eignet sich für ältere Hardware und ist oben-dreien Spezialist für angepassten Liveeinsatz.



Software

68 Neues Digikam 8
Runderneuerte Fotoverwaltung: Digikam verbessert die Texterkennung und Metadaten-Bearbeitung

70 Neue Software
12 neue Versionen: u. a. mit Kdevelop, KeePass XC, Pandoc, Qalculate und Tube Converter



System & Netzwerk

74 Grafikspeicher als Ramdisk
Alles über schnelle Zwischenspeicher: So nutzen Sie ungenutzten RAM- und VRAM-Speicher der Grafikkarte als Ramdisk

78 Virtualisierung mit KVM
Nativer Virtualisierer im Kernel: Die Kernel-based Virtual Machine ist schnell, braucht aber mehr Handgriffe als Virtualbox & Co.

82 SSD überprüfen
Auch neue Datenträger können fehlerhaft sein: So prüfen Sie SSDs und sichern sich Ersatz innerhalb der Garantiezeit



84 Programmierung mit Lazarus
Kleine grafische Tools selbst bauen: Warum sich altes Lazarus (Pascal) dafür besonders gut eignet

88 Nushell statt Bash?
Shell mit Powershell-Konzept: Der innovative Kommandointerpreter hat Zukunft auf allen Systemen

90 Netzwerk-Monitor Ntop-NG
Werkzeug für Admins: Ntop-NG überwacht das gesamte Netzwerk

92 Datenabgleich mit Seafile
Flotter als Samba & Nextcloud! Nur die Einrichtung ist anspruchsvoller

Praxis

94 Die eigene Cloud
Gruppen, Kontakte, Termine: Diese Einrichtungstipps brauchen Sie

98 Kurzbefehle fürs Terminal
Schneller im Terminal: Diese Abkürzungen nützen auf jedem System

100 Konsolentipps
Papierkorb fürs Terminal, Jobsteuerung je nach Systemlast

102 Hardwaretipps
So verbessern Sie den System-sound und retten alte Disketten

104 Softwaretipps
Neue Tipps: Im Fokus stehen Präsentationen, Video-Optimierung und lästige Cookiebestätigungen

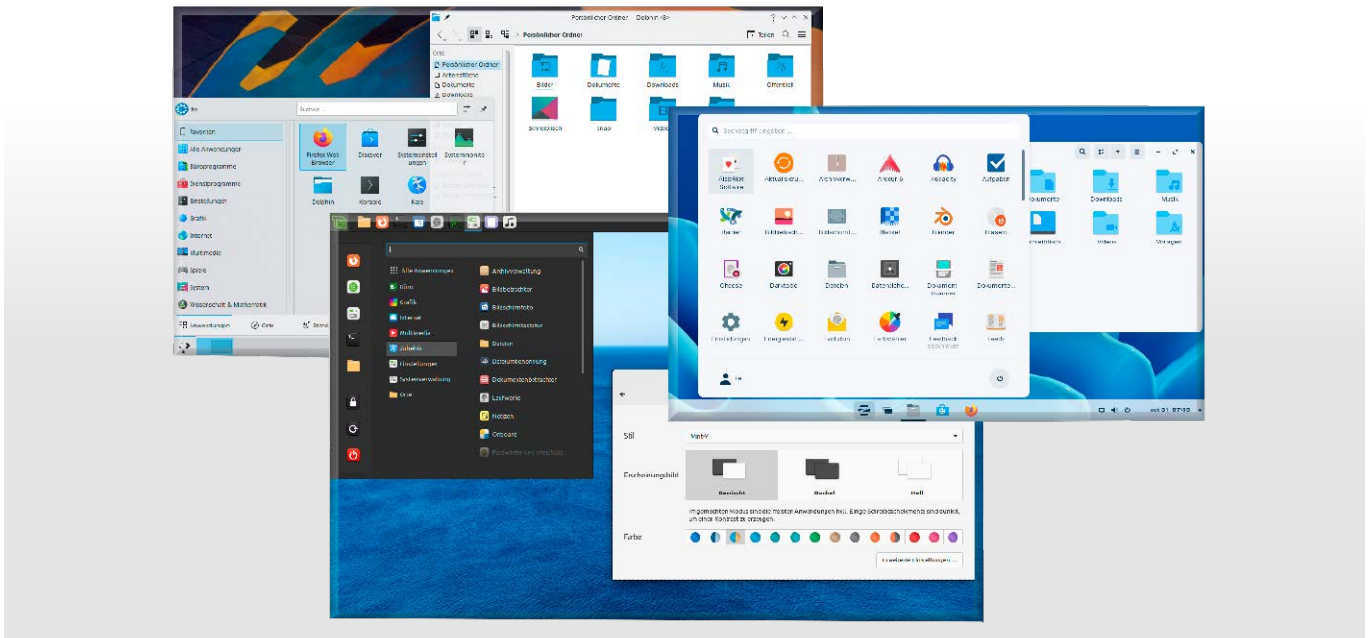
108 Desktoptipps
Gnome, KDE, Cinnamon & XFCE: So reparieren Sie Tastenausfälle unter Cinnamon u. v. a.

Standards

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

Die Linux-Desktops

Wie viele Linux-Desktops brauchen wir? Natürlich würden fünf reichen, die alle Geschmäcker und Hardwaresegmente bedienen. Aber wer wollte etwa ein Unity als überflüssig abwerten? Der Aufschrei wäre groß, denn auch der SV Meppen hat seine Fans ...



VON HERMANN APFELBÖCK

Für PC- und Notebook-Benutzer ist der Desktop die wahrscheinlich prägendste Komponente bei der Linux-Erfahrung. Dass es unter Linux so viele unterschiedliche Oberflächen gibt, ist im Prinzip ein Vorteil, aber erst einmal eine Herausforderung. Die Desktopwahl ist nämlich nicht nur eine optische oder ästhetische Entscheidung: Die Unterschiede bei der Bedienung und bei der Ausstattung der grafischer Zentralen sind zum Teil erheblich. Auch technisch gibt es ein signifikantes Gefälle, das sich dann beim Ressourcenanspruch und der Geschwindigkeit auswirkt. Es summieren sich daher mit Bedienung, Funktionsumfang, Anpassungsfähigkeit, Hardwareanspruch und Ästhetik etliche Aspekte, welche die Auswahl des Desktops beeinflussen. Eigentlich sollte man alle kennen, um sich

richtig zu entscheiden. Das Heft-Special ab Seite 36 macht eine pragmatische Vorauswahl. Hier werden immerhin 16 Linux-Desktops genannt, die man allesamt als seriös und relevant einstufen kann; einige davon sind nicht universal, aber zumindest für bestimmte Einsatzzwecke relevant. Sechs prominente Desktops stellen wir dann genauer vor. Diese sechs Kandidaten sind so gewählt, dass sie für jede Hardware und für jedes Benutzerprofil eine passende Antwort haben sollten.

34 Mal Linux-Power

Das erste Special dieser LinuxWelt stellt ab Seite 22 mächtige Befehle, Funktionen und Terminaltools eng am Markenkern des Linux-Betriebssystems vor. Alle Linux-Eigenschaften, Servicefunktionen und Terminalbefehle sind dort kurz, aber ausreichend erklärt, um diese im Linux-Alltag praktisch nutzen zu können.

Klar, manche Linux-Power wie etwa die Produktivität von Livesystemen oder die Möglichkeiten der SSH-Fernsteuerung werden Sie als LinuxWelt-Leser bereits kennen und schätzen. Die Sammlung hält aber garantiert auch für Linux-Kenner Überraschungen parat.

Noch mehr Linux-Power? Auch die Beiträge zu **VRAM** (ab Seite 74) und zur **KVM-Virtualisierung** (ab Seite 78) wären im Power-Special gut aufgehoben. Unter Linux lässt sich Speicher der Grafikkarte abzweigen und als schnelle Ramdisk nutzen. Neben VRAM beschreibt der Beitrag weitere und bekanntere Methoden, RAM vom normalen Arbeitsspeicher als schnelles Datendepot zu verwenden. Virtualisierung benötigt unter Linux keine externe Software wie Virtualbox oder Vmware, weil mit der **Kernel-based Virtual Machine** (KVM) die Grundlage bereits im Linux-Kernel vorliegt und für Linux- wie

für Windows-Gastsysteme sehr gute Leistung liefert.

Aktuell noch Experiment, aber vielleicht ein Trendsetter ist die Distribution **Blend-OS** (ab Seite 58): Sie integriert in virtuellen Dateisystemen mehrere Subsysteme und überwindet damit die Barriere der Linux-Paketformate (DEB, RPM, Arch).

Ein weiterer Integrationsgigant ist die Distribution **Batocera** (ab Seite 62), dies allerdings für die spezielle Zielgruppe der Gamer und insbesondere der Retro-Gamer. Batocera emuliert die Hardware praktischer sämtlicher Spielkonsolen der letzten 40 Jahre.

Die Heft-DVD: Linux Mint, Debian, Open Suse und mehr

Viele Linux-Nutzer werden das Mint-Upgrade auf Version 21.2 als Highlight der Heft-DVD schätzen. Objektiv ist aber Debian 12 „Bookworm“ das Schwergewicht. Dieser Linux-Fels ist immer eine erwägenswerte Alternative zu seinen Nachfahren Ubuntu, Mint & Co. Auch MX Linux 23 (ebenfalls auf Heft-DVD) ist ein Debian-Derivat, das der „Bookworm“-Basis besonders schnell folgte. Die Distributionsvorstellungen ab Seite 10 informieren über Debian 12 und MX Linux 23, ferner über die neuen Versionen von Suse Leap und Alma Linux. Linux Mint erhält einen separaten Beitrag ab Seite 56, der eine interessante Vereinfachung beim Cinnamon-Desktop vermelden kann.

Unter „Extras und Tools“ bietet die DVD wie immer bewährte Nothelfer wie Super Grub Disk. Außerdem sind das stets aktualisierte E-Book „LinuxWelt Digital XXL 5/23“ und unentbehrliche System- und Imagingtools für Linux und Windows auf der Scheibe.

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

Bei der Nutzung eines Livesystems bleiben Ihre Festplatte und das dort installierte System unberührt. Das ändert sich erst, wenn Sie aus einem Livesystem den dort enthal-

Das Bild zeigt das Startmenü der Heft-DVD. Vier der fünf genannten Systeme sind Live- und Installationsmedien, der Debian-Eintrag führt zu einem reinen Installer.



tenen Installer starten. Falls Sie eine Dualboot-Installation neben einem bereits bestehenden System planen, müssen Sie Klarheit haben, in welchem Modus (Bios/Uefi) jenes installiert ist, und dann im selben Modus installieren. Die Heft-DVD beherrscht den Bios- wie Uefi-Modus.

Neu: Alle DVD-Inhalte als Download! Auf www.linuxwelt.de/dvd0523 gibt es alle ISO-Abbilder, Tools und DVD-Inhalte als Download. Hinzu kommt die Extra-DVD, die dieses Mal als Highlight ein aktuelles Knoppix 9.3 in einer reduzierten Variante startet, die aber alles Wesentliche mitbringt. ■

AUF DVD

Distributionen

- 10 Debian 12 „Bookworm“** (64 Bit)
Netinstaller mit Desktop- und Software-Auswahl
- 11 Open Suse Leap 15.5** (64 Bit)
Desktopsystem mit KDE (u. a.) und Standarddateisystem BTRFS
- 12 MX Linux 23** (64 Bit)
Spezialist für ältere Hardware und angepasste Livesysteme
- 12 Alma Linux 9.2** (64 Bit)
Konservativer Red-Hat-Klon für den Server- und Desktopeinsatz
- 56 Linux Mint 21.2** (64 Bit)
Neueste Mint-Version mit Cinnamon-Desktop 5.8

Extras und Tools

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

Software & Tools

Unetbootin, USB-Imager, 7-Zip, Putty, Kitty, Infrarecorder, Netboot.xyz, Tixati, Shellscripts (Firefox-DEB)

LinuxWelt Digital XXL 2023-05

346 Seiten technische Grundlagenartikel und Distributionsratgeber



Fünfmal Linux

Sommerliches Treffen der Platzhirsche: Debian, Linux Mint und Open Suse legen neue Versionen vor. MX Linux für ältere Hardware und Alma Linux als Serversystem ergänzen das Angebot.



Linux Mint 21.2 (64 Bit)
Zwischenschritt: Linux Mint 21.2 fasst alle bisherigen Updates der Version 21.x zusammen und bringt auf dem Desktop das neue Cinnamon 5.8. Dort gibt jetzt konfigurierbare Fingergersten für Touchpads und Touchscreens. Die Mint-Reihe 21.x erhält Updates bis April 2027. Das Livesystem mit Installer liegt auch als originalgetreue ISO-Datei auf DVD.



tenträger erlauben kein sequenzielles vollständiges Überschreiben. Auf magnetischen Datenträgern ist Shred-OS sehr zuverlässig. Es startet im Uefi- sowie Bios-Modus.

Debian 12 Installer (64 Bit)
Das wie immer solide, neue Debian 12 „Bookworm“ aktualisiert wichtige Softwarekomponenten und wird mindestens die nächsten drei Jahre Bugfixes und zurückportierte Kernel-Pakete erhalten. Der bootfähige Installer auf Heft-DVD erlaubt die freie Auswahl aller Desktopumgebungen aus den Debian-Quellen.



Open Suse Leap 15.5 KDE (64 Bit)
Als Livesystem mit KDE Plasma auf DVD: Open Suse Leap 15.5 vereint die traditionsreiche, heute eher auf Server ausgerichtete Linux-Distribution mit den Paketquellen von Suse Enterprise Linux. Das durchdachte System ist auch als ISO-Datei auf DVD zu finden.



MX Linux 23 (64 Bit)
Das Ziel von MX Linux ist, seine Debian-12-Basis ein Stück attraktiver für Linux-Einsteiger zu machen. Dabei kommen hier durchweg schlanke Komponenten wie der XFCE-Desktop zum Einsatz – ideal für ältere PCs. MX Linux 23 liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Alma Linux 9.2 (64 Bit)
Dieser freie Klon von Red Hat Enterprise Linux ist auf Stabilität und lange Wartungszyklen ausgelegt. Alma Linux liegt hier als Desktopsystem mit Gnome 40 vor, ist aber vor allem für Server interessant, wo es in erster Linie um Stabilität geht. Das installierbare Livesystem ist englischsprachig und liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Super Grub Disk 2.04
Im Uefi und Bios-Modus: Das startfähige Tool Super Grub Disk 2 liefert eine Boothilfe für Linux-Systeme, bei welchen der Bootloader vom Typ Grub 2 nicht mehr intakt ist oder von Windows überschrieben wurde. Im Multibootmenü der DVD wird das Tool unter „Extras und Tools“ bei einem Boot im Bios- wie im Uefi-Modus angezeigt und liegt als ISO-Datei im Ordner „Extras“.

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

Memtest 86+ 6.20
Das Testprogramm für den Arbeitsspeicher hat nach vielen Jahren ein Update auf Version 6.20 bekommen, unterstützt aktuelle Typen von RAM und bootet nun sowohl im Bios-Modus als auch unter Uefi. Es beginnt sofort nach dem Start mit den Tests, die jederzeit zur Auswahl weiterer Optionen unterbrochen werden können.

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

Software auf DVD

Digikam 8.0
Begleitend zum Artikel zu Digikam 8.0 gibt es das universelle Appimage für Linux auf DVD. Es läuft auf allen üblichen Linux-Systemen (64 Bit) und liefert seine Programmbibliotheken selbst mit.

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

USB Imager 1.0.9
Das Tool USB Imager dient zur bootfähigen Übertragung von Imagedateien auf einen USB-Stick oder eine Speicherkarte. Das Open-Source-Tool für Linux, Windows und Mac-OS bietet eine deutschsprachige Ober-

fläche und ersetzt in unserer Toolsammlung den früheren Win 32 Disk Imager.

Tixati 3.19
Die Heft-DVD liegt als ISO-Datei für die Übertragung auf USB-Sticks oder zum Brennen auf Dual-Layer-DVDs jetzt auch als Download vor. Die Links dazu und Bittorrent-Downloads sind auf Github untergebracht (<https://github.com/LinuxWelt>). Tixati ist ein Bittorrent-Client für Windows (englischsprachige Freeware ohne Adware).

Unetbootin 7.02
Das nützliche USB-Tool mit grafischer Oberfläche transferiert mit wenigen Klicks die ISO-Images von Ubuntu und seinen Abkömmlingen wie Linux Mint bequem auf USB-Stick oder Speicherkarten und macht diese mit einem eigenen Bootmenü startfähig. Hinzu kommt eine wichtige Option für persistenten Speicher. Auf DVD finden sich 32-Bit- und 64-Bit-Ausgaben für Linux, Windows und Mac-OS.

Putty 0.78
Putty ist der klassische Terminalclient für den SSH-Zugriff auf Linux-Server unter Windows. Putty liegt als portables Tool vor, das unter allen Windows-Versionen ohne Installation läuft. Das Open-Source-Programm ist englischsprachig.

Kitty 0.76.1.3
Kitty ist eine Abspaltung von Putty und ebenfalls ein Terminalclient für SSH, allerdings mit einigen ergänzten Funktionen und bequemeren Features wie direkte Kennwortübergabe. Genau wie Putty wird es einfach über seine EXE-Datei gestartet.

7-Zip 22.01
Kann einpacken: Das Open-Source-Programm 7-Zip ist eine leistungsfähige Alternative zu den Packern Winzip und Winrar, kommt aber auch mit gängigen Formaten wie TAR, GZIP, XZ, ZIP, CAB, RAR, ARJ und anderen zurecht. Es liegt für Windows in 64 Bit und 32 Bit auf DVD.

deb-firefox.sh
Dieses überarbeitete Shell-Script für die Kommandozeile (Bash) dient dazu, auf einem Ubuntu 22.04 LTS/Ubuntu 23.04 den vorinstallierten Browser Firefox als Snap zu entfernen und stattdessen als DEB-Paket aus dem PPA der Mozilla Foundation nachzurüsten.

deb-chromium.sh
Der Chromium-Browser liegt für Ubuntu 22.04 LTS noch als herkömmliches DEB-Paket vor und kann aus einem PPA installiert werden. Das überarbeitete Shell-Script richtet diese Paketquelle ein und entfernt einen installierten Chromium-Browser. Es funktioniert nur unter Ubuntu 22.04 und dessen offiziellen Varianten.

runwhenidle 0.2.0
In einem Terminal der üblichen Desktops (ohne Wayland) ist das Tool Runwhenidle dazu geschaffen, automatisch eine langwierige und ressourcenfordernde Aktion je nach Desktopaktivität zu stoppen und wieder fortzusetzen.

gnomeidle.sh
Dieses Bash-Script aus der LinuxWelt-Redaktion erfüllt dieselbe Aufgabe wie runwhenidle, hier aber unter Gnome mit Fenstermanager Wayland.

fast.sh
Wie schnell ist die Internetverbindung am aktuellen Linux-System? Ohne Browser oder grafische Oberfläche ermittelt dieses Bash-Script verlässliche Messwerte (Downloadgeschwindigkeit) mit der Gegenstelle fast.com.

Wahl-0-Mat Distributions
Überarbeiteter Fragebogen und Informationssystem zur Wahl der passenden Linux-Distribution auf der HTML-Oberfläche der DVD: Der interaktive Fragebogen braucht keine Onlineverbindung und ist komplett in Javascript und Query realisiert.

E-Book: LinuxWelt XXL Digital 5/23: mehr Wissen

Nachlesen und stöbern: Wie zu jeder Ausgabe ist die Artikelzusammenstellung im E-Book auf 346 Seiten aktualisiert und ergänzt. Es finden sich viele neue Beiträge aus der letzten LinuxWelt, so etwa zur Administration mit sudo und zu individuell zusammengestellten Linux-Setups sowie Linux-Desktops.

Weitere Infos

Die Vorstellung der fünf Systeme auf Heft-DVD sowie der zusätzlichen Download-DVD (4,7 GB) beginnt ab Seite 10. Weitere Anleitungen und Hinweise zu den Distributionen auf Heft-DVD liefert die dortige Übersicht, die Sie über die Datei „index.html“ in einem beliebigen Browser öffnen.

Wichtig!

Sie haben kein optisches Laufwerk? Auf www.linuxwelt.de/dvd0523 gibt es alle hier präsentierten DVD-Inhalte zum Download. Dazu gehören die Heft-DVD sowie die Extra-Download-DVD in Form von ISO-Dateien, die sich zum Booten von USB-Sticks eignen.

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



Sagen Sie uns Ihre Meinung – und gewinnen Sie!

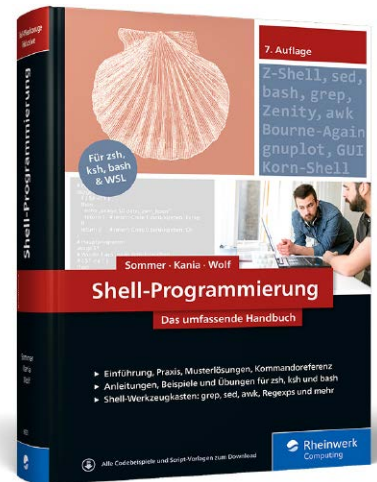
Wir möchten Linux-Hefte machen, die ganz Ihren Bedürfnissen und Interessen entsprechen. Dabei können Sie uns helfen! Füllen Sie einfach unseren Fragebogen im Internet aus. Das Beantworten der Fragen dauert nur rund zehn Minuten.

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

Shell-Programmierung

Das umfassende Handbuch

Autor: Frank Sommer, Stefan Kania, Jürgen Wolf
Verlag: Rheinwerk Computing, 868 Seiten, 7., aktualisierte Auflage 2022, gebunden, € 44,90
ISBN: 978-3-8362-8923-8



Die Shell ist das Fundament jedes Linux-Systems. Ob in der Systemadministration, der Entwicklung oder der Arbeit mit dem Linux-Desktop: Wenn Sie die Kommandozeile sowie die wichtigsten Builtins und Werkzeuge beherrschen, verwalten Sie Ihre Systeme effizienter und machen sich das Leben leichter. Dieses Handbuch bietet Ihnen dazu alles, was Sie zur Shell-Programmierung benötigen. Dank der umfangreichen Linux-UNIX-Referenz ist das Buch auch perfekt zum Nachschlagen aller grundlegenden Terminal-Kommandos geeignet. Praxisbeispiele sowie Übungen mit Lösungen unterstützen Sie beim Lernen und bei der täglichen Arbeit in der Shell.

- **Einführung, Praxis, Musterlösungen, Kommandoreferenz**
- **Anleitungen, Beispiele und Übungen für zsh, ksh und bash**
- **Shell-Werkzeugkasten: grep, sed, awk, Regexprs und mehr**

PLUS:
 Gratisheft
 für alle
 Teilnehmer

SO FUNKTIONIERT'S:

Auf <https://bit.ly/lin0523> gelangen Sie direkt zu unserer Leserbefragung und nehmen automatisch an der Verlosung teil. Von der Verlosung ausgenommen sind Mitarbeiter des Verlags und deren Angehörige. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.
Einsendeschluss für das Gewinnspiel in

LinuxWelt 5/2023 ist der 26.9.2023.
Datenschutz: Wenn Sie gewinnen, schicken wir Ihnen den Preis per Post zu. Deshalb fragen wir Sie auch nach Ihrer Adresse.
Datenschutzerklärung: Alle auf unserer Webseite erhobenen Daten werden entsprechend den Vorschriften

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

Jeder Teilnehmer bekommt als Dankeschön das Heft „Digital Life Schritt für Schritt – Windows & Linux 03/2023“.

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



Debian 12 „Bookworm“

Zwei Jahre nach der letzten Version erscheint mit Debian 12 (Installer auf DVD) eine der traditionsreichsten Distributionen, auf welcher zahlreiche andere Systeme aufbauen. Debian ist stets auch für Ubuntu & Co. ein wichtiger Meilenstein.

VON DAVID WOLSKI

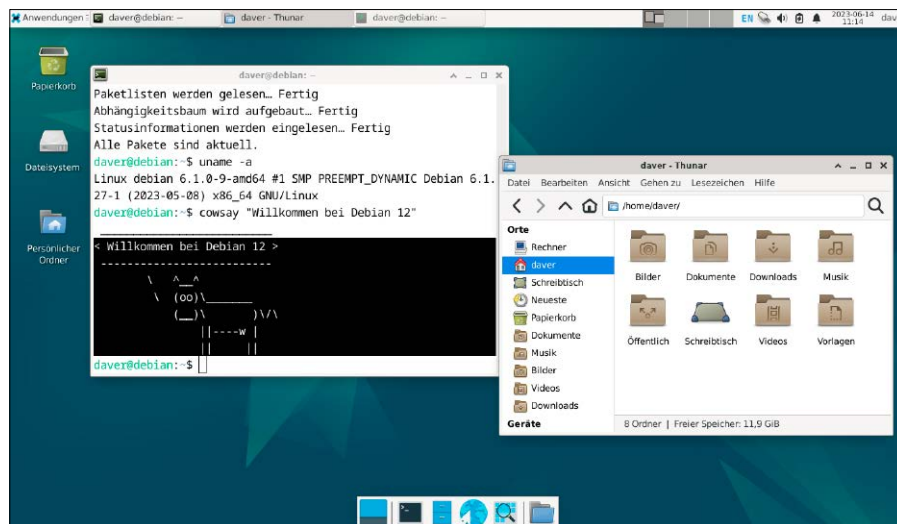
Während Ubuntu als einer der wichtigsten Debian-Abkömmlinge mit App-Containern experimentiert und einige Pakete gar nicht mehr als Debian-Format (DEB) ausliefert, bleibt sich das technische Vorbild treu. Debian 12 „Bookworm“ liefert weiter ein breites Spektrum an bewährter Open-Source-Software für Linux im klassischen Paketformat. Das neue Debian umfasst in seinem Stable-Zweig 64 000 Pakete. Davon sind rund 11 000 neu, 6300 wurden als obsolet entfernt. Eine Alternative zu Ubuntu wird es also weiterhin geben – und Debian will so gar nicht experimentell sein, sondern möglichst berechenbar. Vorauseilende und schnelllebige Entwicklungen finden sich hier nicht. Debian 12 wird wieder mindestens drei Jahre aktuell bleiben.

Pipewire und neue Firmware

Einige markante Änderungen gibt es dennoch, die einigen Vorlauf hatten: Debian wechselt auf seinen Desktops nun ebenfalls vom Soundserver Pulseaudio zum moderneren und dabei ressourcenschonenden Pipewire mit dem Sessionmanager Wireplumber. Die zweite Neuerung betrifft Installationsmedien und das Hauptrepository. Hier ist sind nun auch Treiber und Firmwarepakete für Hardware enthalten, die unter keiner eindeutigen Open-Source-Lizenz stehen. Zuvor waren diese teils wichtigen Treiber in der separaten Quelle „Non-Free“ ausgelagert, welche erst manuell aktiviert werden musste. Die Integration dieser Quellen macht vor allem die erste Einrichtung auf Laptops viel einfacher, denn Treiber für etliche WLAN-Chips sind nun sofort verfügbar.

Aufgefrischte Paketquellen

Debian 12 legt wie immer den Fokus auf erprobte, stabile Softwareversionen und nicht unbedingt auf die neuesten Pakete.



Auch wenn Debian ein Linux-System ist, das gerne hinter den Kulissen eingesetzt wird, sind die Desktops keine Nebensache. Unter anderem gibt es XFCE 4.18 als Umgebung.

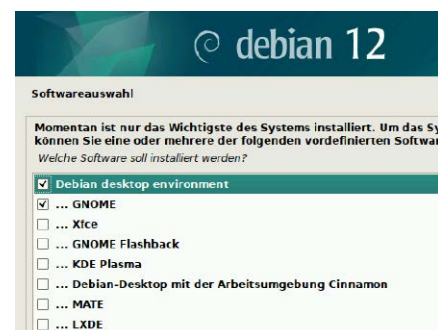
Jetzt aber ist die Distribution noch neu und auch die ausgelieferte Software muss sich mit ihren Versionsnummern nicht verstecken: Die offiziell verfügbaren Desktops sind Gnome 43, KDE Plasma 5.27, XFCE 4.18, Mate 1.26, Cinnamon 5.8, LXQT 1.2 und das besonders schlanke LXDE 11. Firefox ESR ist als Browser an Bord, Libre Office in Version 7.4 dabei. Debian ist seit jeher für den Servereinsatz gut geeignet und dort weit verbreitet. Die bemerkenswerten Änderungen finden sich deshalb auch bei den Softwarepaketen für Serverdienste: Maria DB 10.5.19 hat das bisher verwendete My SQL auch in dieser Distribution ersetzt und ist dazu kompatibel. Wichtig für Webserver ist der Sprung von PHP 7.4 auf PHP 8.2, der deutliche Performanceverbesserungen bringt. Als Kernel dient der für Debian-Verhältnisse recht frische Kernel 6.1. Dies ist eine aktive gepflegte Kernel-Version mit offiziellem Langzeitsupport durch die Entwickler der Linux Foundation. Wer im Laufe der Zeit jedoch neuere Software in Debian 12 will, muss diese dann später über inoffizielle Paketquellen nachinstallieren.

Ihrem Aufbau bleibt die Distribution treu: Es gibt neben den Livesystemen mit Installer auch noch den Netzwerkinstaller, der zwar das gleiche Installationsprogramm startet, dann aber alle Pakete über eine Internetverbindung bezieht (Ethernet). Diese Variante ist auf Heft-DVD. Dabei stehen alle oben genannten Desktops zur freien Auswahl.

Mehr Infos zu Debian

Webseite: <http://debian.org>

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



Desktops und Programme wählen: Der Debian-Installer stellt die gewünschte Systemrolle zur Auswahl.

Open Suse Leap 15.5

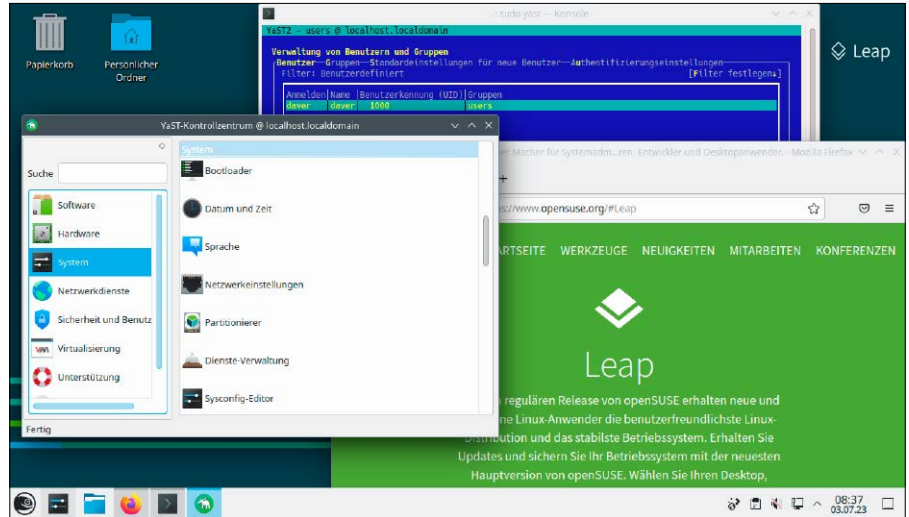
In ruhigem Fahrwasser bewegt sich Open Suse Leap seit inzwischen fünf Jahren, was der Distribution gut bekam. Die Basispakete schöpft das System aus den Quellen von Suse Enterprise Linux, ergänzt mit neueren Linux-Desktops.

VON DAVID WOLSKI

Für viele langjährige Linux-Anwender war Suse Linux eine der ersten Linux-Distributionen auf dem eigenen PC und auf dem Desktop. Heute ist das System nach einer Verschiebung der Interessen seitens der Entwicklerfirma Suse in Büros und bei privaten Anwendern seltener anzutreffen. Es kann mit seiner KDE-Oberfläche und dem grafischen Konfigurationstool Yast aber weiterhin bei Einsteigern und Fortgeschrittenen gleichermaßen punkten. Wobei hier nicht verschwiegen werden soll, dass sich die Administration hier deutlich von anderen Linux-Distributionen unterscheidet. Open Suse Leap 15.5 spricht heute eher Anwender an, die bereits Erfahrung mit dieser Distribution oder mit Suse Enterprise Linux haben. Denn dieses System wandelt auf dem Pfad von Suse Linux Enterprise (SLE), von dem es eine große Zahl an Paketen übernimmt.

KDE Plasma bevorzugt

Bei der Ausgabe auf Heft-DVD handelt es sich um das installierbare Livesystem mit KDE Plasma 5.27 als Desktop. Die Wahl fiel auf diese Variante, da Open Suse schon immer ein Aushängeschild für KDE und dessen Anwendungen war. Im Vergleich dazu sieht die Gnome-Variante mit der Gnome-Version 41 zu alt aus. Es finden sich in einer Standardinstallation aber immer auch Programme jenseits des KDE-Umfelds: Vorinstalliert ist Libre Office 7.4 und der Browser ist Firefox. Als Mediaplayer ist VLC 3.0.18 vorhanden. Weitere Player müssen manuell nachinstalliert werden. Auch einige weitere Codecs warten noch in externen Repositories. Es empfiehlt sich, dazu das „Packman“-Repository zu aktivieren (https://en.opensuse.org/Additional_package_repositories). Der Kernel ist bei Version 5.14 angekommen und wurde, wie bei Open Suse Leap



Open Suse Leap: KDE Plasma gilt weiterhin der Hauptdesktop und liegt in einer sehr frischen Version vor. Etwas älter ist dagegen die Gnome-Variante mit Version 41.

üblich, mit vielen zurückportierten Merkmalen fit gemacht. Insgesamt ist das Spektrum vorinstallierter Software für Desktopanwender überschaubar.

Als grafischer Paketmanager dient Discover von KDE. Das System ist nicht mehr nur auf RPM-Pakete ausgelegt, sondern mit der Flatpak-Runtime auch schnell fit für die Installation von Flatpaks. Darüber hinaus ist Open Suse Leap auch für Testumgebungen und heimische Server gut ausgerüstet: In den Paketquellen warten PHP 8.0, Python 3.11 und NodeJS 18.16 auf die Installation. Für Container ist Podman 4.4 und Docker 20.10 verfügbar.

BTRFS: Snapshots wollen Platz

Das Programm Yast dient sowohl zur Installation als auch zur Systemverwaltung. Es läuft nicht nur als grafisches Konfigurationstool für viele Systemkomponenten, sondern auch in der Kommandozeile. Für Systembastler ist in Yast die gut integrierte Snapshotfunktion von BTRFS besonders attraktiv, die auf Dateisebene Wiederherstellungspunkte erstellen und wie-

der einspielen kann. Yast hält also die Einstiegshürden niedrig, kann aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass Open Suse Leap mittlerweile ein System für Fortgeschrittene ist. Auf der Festplatte verlangt das System aufgrund der BTRFS-Snapshots mehr Platz als andere Desktopdistribution. Für kleine SSDs und NVMEs ist Open Suse Leap weniger gut geeignet.

Mehr Infos zu Open Suse Leap

Website: www.opensuse.org

Dokumentation: <https://doc.opensuse.org>



Suse-Installer Yast: Das Livesystem kann nicht nur KDE Plasma installieren, sondern bietet älteres Gnome und das aktuelle Xfce als Desktops an.

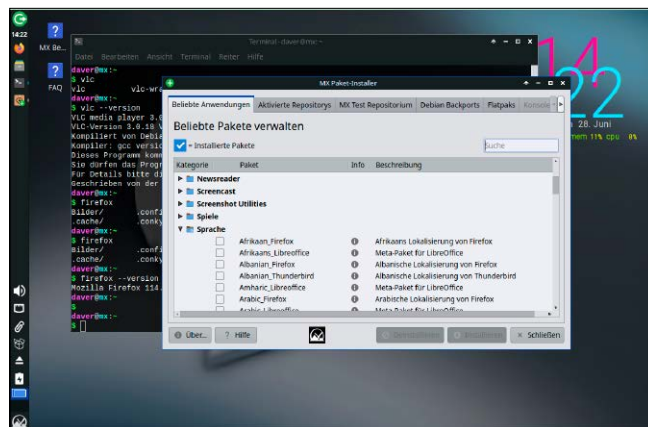
MX Linux 23

VON DAVID WOLSKI

Diese Distribution baut auf Debian 12 auf. MX Linux folgt dabei aber einem anderen Aufbau als Debian. Es liefert einen eigenen Installer mit, der aus dem Livesystem heraus läuft, und liefert eine ganze Menge Pakete mehr aus einem eigenen Repository. Dieser zusätzliche Aufwand soll MX Linux für Einsteiger attraktiver machen, die in diesem System in Form grafischer Tools Hilfe bei der Administration erhalten. Auf Heft-DVD liegt die Distribution in 64 Bit und mit dem aktuellen XFCE 4.18 als Arbeitsumgebung.

Das System kann sich auch auf betagten PCs sehen lassen und ist als Debian-Abkömmling sogar noch für 32-Bit-PCs erhältlich, wenn auch mit kleinerer Softwareauswahl, denn es gibt nicht mehr alle Programme für die Prozessorarchitektur. Bei der Auswahl der vorinstallierten Programme setzt MX

Linux auf Firefox und das ausgewachsene Libre Office ist in Version 7.4 enthalten. Die weniger bekannte Abspaltung Strawberry des Audioplayer Clementine ist der vorinstallierte Musikplayer und für Videos ist VLC 3.0.18 vorhanden. Zum weiteren Ausbau gibt es unter den Systemwerkzeugen nicht nur den Paketmanager Synaptic, sondern auch ein Software-Auswahlmenü sowie einen Codecinstaller unterhalb des Menüpunkts „MX-Werkzeuge“. Unter der Softwareauswahl finden sich auch Sprachdateien für Firefox, Libre Office und Thunderbird zum schnellen Nachrüsten. Als weitere Besonderheit überlässt MX



Linux den Wechsel zu Systemd den Anwendern und richtet standardmäßig weiterhin Open RC als Init-System ein.

Mehr Infos zu MX Linux
Webseite: <https://mxlinux.org>
Dokumentation: <https://mxlinux.org/support>

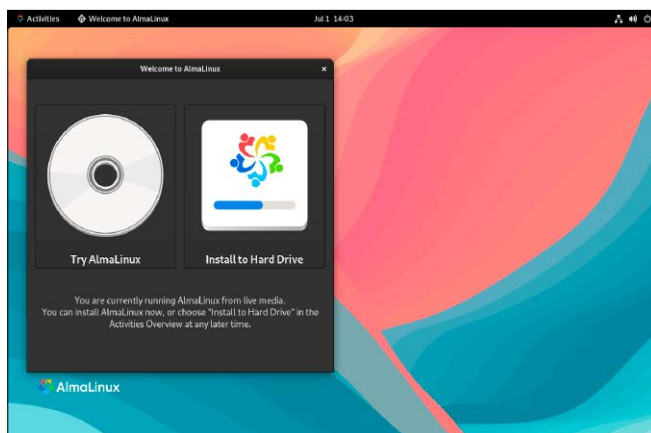
Alma Linux 9.2

VON DAVID WOLSKI

Für den Desktop sollten Linux-Systeme so aktuell wie möglich sein. Alma Linux ist dazu ein Gegenentwurf. Der Klon von Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 9.2 ist ein echter Dauerläufer. Alma Linux nutzt den gleichen Quellcode, um eine möglichst kompatible kostenlose RHEL-Alternative bereitzustellen.

Das System verhält sich genauso wie das Vorbild, hat die gleichen Tools und Softwareversionen, nur keinen kommerziellen Support seitens IBM. Die Stärken von Alma Linux liegen aber nicht nur im Servereinsatz. Mittlerweile sind die von Red Hat abstammenden Systeme auch für konservative Desktops interessant, die möglichst lange ohne Neuinstallation laufen sollen. Alma Linux 9.2 kommt als installierbares Livesystem und bietet nach der Einrichtung einen minimalen, älteren Gnome 40 als Desktop.

Aktualisierungen gibt es für diese Version bis 2027. Ein Nachbau der aktualisierten Pakete wird durch ein neues Abomodell seitens IBM/Red Hat erschwert, ist aber nicht unmöglich: Alma Linux bezieht den Quellcode von RHEL-Paketen nicht mehr aus einem ehemals öffentlichen Repository, sondern über regulär bezahlte Cloudinstanzen mit Red-Hat-System. Es besteht auf absehbare Zeit keine Gefahr, dass die Updates unvermittelt ausbleiben, aber sie könnten sich leicht verspäten. Für den Desktopbetrieb empfiehlt es sich bei Red-Hat-Systemen außerdem immer, zusätzliche Paketquellen wie EPEL ([https://](https://docs.fedoraproject.org/en-US/epel)



docs.fedoraproject.org/en-US/epel) sowie RPM Fusion (<https://rpmfusion.org/Configuration>) für weitere Programme, Codecs, Player und Treiber zu aktivieren.

Mehr Infos zu Alma Linux
Webseite: <https://almalinux.org>
Dokumentation: <https://wiki.almalinux.org>

Extra-Image: Inhalt & Download

Zusätzlich zur Heft-DVD gibt es ein weiteres Multiboot-Image zum Download (4,3 GB). Es ist für DVDs, aber auch für USB-Sticks geeignet. Das Image enthält vier Livesysteme, unter anderem eine kompakte Ausgabe von Knoppix 9.3.

VON DAVID WOLSKI

Neues bei der Extra-DVD und der Onlinepräsentation der gesamten Heft-DVD: Neben den Images auf unserer Github-Seite (<https://github.com/LinuxWelt>) bilden wir nun auch die DVD online ab. Die wachsenden Größen von Linux-Distributionen auf der Heft-DVD kompensieren wir schon eine Weile mit einem zusätzlichen Image mit nützlichen Livesystemen, die nicht mehr auf DVD passen. Dieses Image unter <https://github.com/LinuxWelt> ist mit seinem sorgfältig erstellten Multibootmenü auch ideal für USB-Sticks ab 8 GB Kapazität. Es bootet im Bios- wie Uefi-Modus. Zur Übertragung auf einen Stick oder Speicherkarte eignet sich das Tool USB Imager 1.08 (auf Heft-DVD und Download aller Versionen unter <https://gitlab.com/bztsrc/usbimager>). Das Open-Source-Tool mit deutschsprachiger Oberfläche gibt es für Linux, Windows und Mac-OS.

Was das Image zu bieten hat

Angesichts der typischen Einsatzweise des Extra-Images auf USB-Sticks haben wir wieder Livesysteme ausgewählt, die bei Havarien des eigentlichen Betriebssystems aus helfen können. Mit vorinstalliertem Treiber für das Dateisystem NTFS sind diese Systeme auch bei einem liegen gebliebenen Windows-System hilfreich. Zudem sind auch alle „Extras & Tools“ der regulären Heft-DVD in einem Untermenü vertreten.

Knoppix 9.3 minimal: Dieses Livesystem (64 Bit) ist seit über 20 Jahren der Live-Klassiker schlechthin und liegt hier in einer Minimalvariante mit rund 680 MB Umfang vor. Enthalten sind im Gegensatz zur DVD-Ausgabe von Knoppix nur essenzielle Programme – Chromium-Browser, grafische Dateimanager, Dokumentenbetrachter und grundlegende Linux-Tools unter einer schlanken LXDE-Oberfläche, die auch ältere Rechner nicht überfordert.



Neues bei der Extra-DVD und der Onlinepräsentation der Heft-DVD: Neben den Images auf der Github-Seite <https://github.com/LinuxWelt> bilden wir nun die gesamte DVD online ab.

Wifiway 1.2: Dies ist die neue Version eines englischsprachigen und leichtgewichtigen Livesystems, das auf die Netzwerkanalyse in Drahtlosnetzwerken spezialisiert ist. Als Desktop dient XFCE und bietet diverse Netzwerkscanner und Sicherheitstools im Menü „Wifiway“. Unter anderem gibt es Wireshark 4, Airededon 11.11, Wifite 2 zum Test von unsicheren WPS-Protokollen, ferner den Wifijammer-NG zum Abmelden anderer WLAN-Teilnehmer.

Nemesis Linux 23.06: Dieses Livesystem stammt von Porteus ab, ist aber mit Arch-Paketen erweitert und bietet den besonders aktuellen Kernel 6.3. Das System ist

zur Laufzeit temporär ausbaufähig, wobei es aus der reichen Quelle der Arch-Repositories schöpft. Die Arbeitsumgebung ist ein deutschsprachiges XFCE 4.18. Das Passwort für „root“ lautet „toor“.

Quickpup4 23.01: Dieser Vertreter der Puppy-Linux-Familie liefert viel mehr Firmware und Treiber mit und ist damit pflegeleichter für den Einsatz auf Laptops. Der Desktop ist ein komfortables XFCE 4.18 und als Browser dient der Mozilla-Abkömmling Seamonkey. Das 64-Bit-System startet mit US-Tastaturbelegung, was aber im Menü „Applications → Setup → QuickSetup“ schnell zu ändern ist. ■

HEFT-DVD JETZT AUCH ONLINE

Ab dieser LinuxWelt gibt es nicht nur die einzelnen ISO-Images der Heft-DVD und der Extra-DVD zum Download. Unter www.linuxwelt.de/dvd0523 finden Sie alle Inhalte: die ISO-Abbilder, die Softwaretools und Distributionsbeschreibungen – präsentiert unter einer Menüoberfläche auf unserem Webserver. Die Oberfläche entspricht weitgehend der von der Heft-DVD gewohnten HTML-Präsentation.



AVM: Fritz-OS 7.56

Das neueste Fritz-OS 7.56 bleibt vorerst den Topmodellen der Fritzbox vorbehalten. Das Update haben bisher die Fritzbox 7590 und 7590 AX erhalten, aber auch die Fritzbox 7530 aus dem Jahr 2018. Bei den Kabelmodems gehören die Modelle 6591, 6660 und 6690 zu den Updatekandidaten. Neu ist eine übersichtliche Verwaltung von Stromsparfunktionen, welche dazu die Netzwerkgeschwindigkeiten im WLAN und Ethernet drosselt. Zudem gibt es einen Assistenten, der die Einstellungen leichter auf eine neue Fritzbox überträgt. ■

Ubuntu als pure Snap-Distribution

Mit Ubuntu Core hat Canonical schon 2014 ein Linux mit unveränderlichem Systemkern vorgestellt, dem sämtliche Anwendungen als Snaps hinzugefügt werden. Bei Ubuntu Core handelt es sich um kein Desktopsystem, sondern ein Minimalsystem für Embedded-Geräte, den Raspberry Pi und IoT-Hardware. Ab der übernächsten Ubuntu-Version, die wieder eine LTS-Ausgabe wird, soll ein Ubuntu Core für den Desktop erscheinen. Dort sind alle Anwendungen als Snap installiert. Die DEB-basierte Ubuntu-Ausgabe bleibt aber erhalten. Ähnliche Desktopsysteme gibt es schon in Form von Fedora Silverblue, Endless OS und Open-Suse-Micro-OS, die aber alle auf das Flatpak-Format setzen. ■

Debian 13 für Risc V

Kaum war Debian 12 (auf Heft-DVD) abgeschlossen, begann das Team der traditionsreichen Linux-Distribution schon mit der Arbeit an der kommenden Debian-Ausgabe, welche „Trixie“ heißen und in etwa zwei Jahren fertig sein soll. Debian gibt seinen Ausgaben stets die Namen von Figuren aus den Animationsfilmen Toy Story. Trixie ist ein Plastik-Dinosaurier aus dem dritten Teil der Filmserie. Debian 13 wird Risc-V als offizielle Architektur mit aufnehmen, weil mit größerer Nachfrage nach Debian-Images für Platinen mit diesen Prozessoren zu erwarten ist. ■

Alle News von David Wolski

Kernel 6.4: Willkommen, Wi-Fi 7!



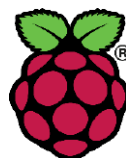
Seit Mai 2023 arbeiteten rund 1900 Linux-Entwickler an der neuen Kernel-Version. Laptops diverser Hersteller wird damit bessere Unterstützung durch Treiber zuteil.

Zum Redaktionsschluss waren die Arbeiten am neuen Linux-Kernel noch nicht ganz abgeschlossen. Die Releasekandidaten und Linus Torvalds' Kommentare haben aber schon ein genaues Bild gezeichnet, welche wichtigen Neuerungen in Kernel 6.4 eingeflossen sind. Das Dateisystem BTRFS, ehemals ein Sorgenkind, hat weitere Optimierungen gesehen, die unter anderem eine Dateisystemüberprüfung durch den Befehl „scrub“ um zehn Prozent beschleunigen. Scrub kann durch den Vergleich von Checksummen auch subtile Defekte von Medien erkennen und Dateien reparieren. In Sachen Hardware ist die Unterstützung des Embedded Controllers (EC) von MSI-Laptops bemerkenswert. Der Kernel kann darüber für längere Akkulaufzeiten interne Stromsparprofile aktivieren, Geräte wie Webcam und die Tastaturbeleuchtung direkt steuern. Der Code dazu kam nicht von MSI, sondern von einem Linux-Entwickler, der den Windows-Treiber

von MSI analysierte. Auch für die Yoga-Serie von Lenovo gibt es bessere Unterstützung, um automatisch in den Tabletmodus schalten zu können, wobei das Touchpad abgeschaltet und der Touchscreen eingeschaltet wird. Bei den Netzwerktreibern gibt es erstmals Unterstützung für Mesh-Netzwerke mit Wi-Fi 7 (802.11be), wobei diese Fähigkeiten dann auch immer von den speziellen Treibern für Netzwerkchips abhängig sind. Eine größere Aufräumaktion gab es auch wieder: Sysfs zum Abbilden von Hardwaregeräten unterhalb von „/sys“ ist nicht mehr abwärtskompatibel zu Linux-Tools vor dem Jahr 2008, da sich seitdem die Orte der virtuellen Geratedateien geändert haben. In Kernel 6.4 ist auch wieder Quellcode von Linus Torvalds selbst eingeflossen, der seine Speicher-Kopie-Routinen für die x86-Architektur komplett überarbeitet hat. Kernel 6.4 wird voraussichtlich in Ubuntu 23.10 im Oktober enthalten sein. ■

Raspberry Pi ohne Lieferengpässe

Die hohe Nachfrage nach den aktuellen Modellen des Raspberry Pi ließen dessen Preis ab 2020 in ungeahnte Höhen steigen, auch auf dem Gebrauchtmarkt. Jetzt sind die Lieferengpässe laut Raspberry Pi Foundation und Händlern entschärft und die Preise sinken wieder. Dies ist einer engeren Partnerschaft der Raspberry Pi Foundation mit Sony zu verdanken, denn Sony hat sich bereiterklärt, Bauelemente zur Fertigung im großen Stil zwischenzulagern, zumal die Fertigung der Raspberry Pis schon länger in einer Sony-Anlage in Wales stattfindet. Eben Upton, der maßgebliche Kopf hinter dem Raspberry, rechnet dazu einige Zahlen vor: Im ersten Quartal 2023 sank der Output von Platinen (alle Modelle) auf 800 000 in diesen drei Monaten. Jetzt liegt die Kapazität wieder bei rund einer Million Stück im Monat. Bei welchen Händlern welches Modell zu welchem Preis lieferbar ist, zeigt die Seite <https://rpilocator.com> in einem automatisch erstellten Preisvergleich. ■



Microsoft Edge: KI poliert Medien auf

Mit immer neuen Ideen arbeitet Microsoft daran, alltägliche Programme mit möglichst viel KI-Technik auszustatten. Nun hat die Linux-Ausgabe des Browsers Edge mit „Bing Chat“ einen Co-Piloten als KI-Chatbot bekommen, der im Stil einer Konversation Infos im Web findet. In der öffentlichen Vorschauversion des Browsers gibt es über die Optionsseite „edge://settings/privacy/enhanceImages“ die Möglichkeit, Bilder in kleiner Auflösung durch KI automatisch hochzuskalieren. Die Bildverbesserung erledigt der

Browser jedoch nicht lokal auf dem eigenen Rechner, sondern sendet die Bilder zu den Servern von Microsoft, wo sie hochgerechnet werden. Noch nicht in den Linux-Versionen vorhanden ist die Funktion, unscharfe Videos mit „Super Resolution“ und mit Hilfe der eigenen GPU zu verbessern. Diese KI-Methode in Edge setzt neuere Grafikkchips von AMD/Nvidia samt proprietären Treibern voraus. ■



SICHERHEITSNEWS

Nvidia: Angreifbare Treiber

Die proprietären Treiber Nvidias für Windows und Linux zeigten laut dem Grafikkartenhersteller kritische Lücken, die gewöhnlichen Benutzern auf einem System Angriffe über den Betriebssystem-Kernel ermöglichen. Betroffen sind die Treiber für GeForce-, Quadro-, RTX und Tesla-Karten. Die Lücke wird von einem typischen Integer-Überlauf gerissen, der eingeschleusten Code im Kontext des Kernels ausführen könnte. Das Treiberupdate Ende Juni 2023 hat die Lücke behoben. Wer ältere Nvidia-Karten in Gebrauch hat, sollte überprüfen, ob es für diese das Treiberupdate im Juni noch gab.



Flatpaks: Alte Bibliotheken als Risiko

Auch populäre Flatpak-Pakete weisen immer wieder veraltete Bibliotheken mit lange bekannten Sicherheitslücken auf. So enthalten nach Recherchen beispielsweise die Flatpaks von Vscode, Android Studio und Sublime Text eine veraltete, unsichere Version von Git. Ebenfalls auf ein skeptisches Echo stoßen die Standardberechtigungen einiger Flatpaks, die Schreibrechte auf das gesamte Home-Verzeichnis umfassen. Dazu gehören die Flatpaks von VLC, Gimp, Inkscape, Audacity. Ursprünglich war die Idee einer Sandbox ein wichtiges Versprechen der Flatpak-Initiative, das aber vorerst noch ins Hintertreffen geraten ist. Die Mängel sind unter <https://flatkill.org> aufgelistet.



Speichersicherheit für sudo & su

Kaum jemand arbeitet auf Linux-Systemen zur Administration direkt als root. Die Tools sudo und su sorgen bei Bedarf für die notwendigen Privilegien. Den Tools kommt deshalb eine gewichtige Aufgabe zu. Der Code und die kompilierten Programme müssen einwandfrei sein. Die Internet Security Research Group (www.abetterinternet.org) hat deshalb eine Firma beauftragt, su und sudo (beide in C geschrieben) in Rust neu zu schreiben, was bessere Speicher- und Pointersicherheit gewährleistet. Auch die „coreutils“ für Linux mit Basics wie cp, mv, dd sehen gerade eine Portierung nach Rust. Es ist absehbar, dass zunächst spezialisierte Distributionen für Cloudinstanzen diese Rust-Alternativen übernehmen werden.



Google Play: Erneute Malware

Auf Google Play ist abermals eine Menge an Android-Apps aufgetaucht, die als Malwareverteiler agieren. Die indische IT-Sicherheitsfirma Cloudsek hat 193 Apps gefunden, die Schadcode enthalten, beziehungsweise einen „Dropper“ dafür, welcher später auf einem Gerät die eigentlichen Angriffe starten würde. Der als schädlich identifizierte Code hat sich über die Marketingplattform „SpinOK“ eingeschlichen, die mittelmäßige Apps mit interessanten Spielen und Werbeeinblendungen aufwertet, im Hintergrund aber persönliche Daten vom Android-Gerät weiterleitet. Vor dem automatisierten Scan seitens Google konnte sich „SpinOK“ verstecken. Daher könnte diese Malware auf etwa einer halben Milliarde Android-Geräten installiert sein – so die Schätzung der Virenanalysten von Dr Web. Eine Liste der betroffenen Apps ist auf Github unter <https://tinyurl.com/drwebspinok> veröffentlicht.



Exploits: Schadcode statt Beispiele

Bin ich verwundbar? Für Hacker und ambitionierte Anwender ist es immer interessant, Beispiel-Exploits zu Sicherheitslücken auf dem eigenen Rechner oder sogar auf fremden Systemen auszuführen. Repositories auf Github liefern dazu Tausende Codebeispiele als „Proof-of-Concept“. Einige sind gar nicht so harmlos, wie Mitarbeiter der Firma Vulncheck warnen. Die IT-Sicherheitsexperten stießen auf eine breit angelegte Malwarekampagne auf Github, dessen Schadcode sich als Beispiel-Exploits tarnt. Das Perfide daran: Anwender lassen sich leicht dazu überreden, unbekanntem Code mit root-Recht auszuführen. Zur besseren Verbreitung nutzen diese Github-Repositories die Namen bekannter Sicherheitsforscher. Wer Exploits sucht, muss sich also von der Authentizität der Autoren überzeugen und sollte nur moderierte Mailinglisten als Quelle heranziehen.



Pypi: Verbesserte Authentifizierung

Das distributionsübergreifende Verzeichnis Python Package Index ist eine nützliche Quelle für Python-Programme und deren Bibliotheken. Seit Anfang des Jahres sorgt ein Ansturm neuer Projekte dafür, dass den Betreibern dieser Paketquelle einige getarnte Schadprogramme entgingen. Dies führte im Mai dazu, dass einige Tage keine neuen Pakete mehr aufgenommen wurden. Um die Vertrauenswürdigkeit wichtiger Python-Pakete zu stärken, führte Pypi schon im Sommer 2022 die Zwei-Faktor-Authentifizierung für die Maintainer dieser wichtigen Pakete ein. Die verbesserte Authentifizierung soll bis Ende des Jahres für alle kommen.



UPDATETELEGRAMM

Armbian 23.05

Mit Ausgabe 12 der Distribution Debian bekommen auch viele Debian-Derivate eine Aktualisierung auf die neue Paketbasis. Dazu zählt auch Armbian, eine Debian-Variante für ARM-Prozessoren und speziell Ein-Platinen-Computer. Eine Besonderheit ist das Tool „*armbian-config*“, das viele Schritte bei der Konfiguration automatisiert und beispielsweise einfach einen WLAN-Hotspot einrichten kann (www.armbian.com).

Sparky Linux 7.0

Nur eine Woche nach Debian 12 hat diese populäre Debian-Variante ihre neueste Ausgabe vorgelegt, die nun auf Version 12 aufbaut. Sparky Linux liefert Codecs und Player mit, die dem regulären Debian aus lizenzrechtlichen Gründen zunächst fehlen. Ein Willkommensbildschirm erleichtert die Ausstattung mit weiterer Software. Anders als in reinen Debian-Systemen starten der grafische Installer Calamares direkt aus dem Livesystem heraus (<https://sparkylinux.org>).

Mageia 9

Das Team um diese Linux-Distribution, die von Mandrake und Mandriva abstammt, hat nach über zwei Jahren eine neue Hauptversion vorgelegt. Das RPM-basierende System, welches an ältere Fedora-Versionen erinnert, vereinfacht die Administration und Paketverwaltung über ein eigenes Controlcenter. Mageia 9 gibt es auch noch in 32 Bit und damit ist es für bestimmte Intel-Atom-Systeme besonders geeignet (www.mageia.org/de).

Kodi 20.2

Umbauten und neue Funktionen gibt es bei Kodi immer nur zu den Hauptversionsnummern. Die Unterversion 20.2 des TV-tauglichen Mediacenters kümmert sich ausschließlich um Fehlerbehebungen. Das nachgeschobene Update war nötig, um die Stabilität zu verbessern und um Probleme mit Untertiteln bei MKV-Video-dateien zu beheben (<https://kodi.tv>).



Valve: Neuer Steam-Client

Die Spieleschmiede Valve veröffentlichte vor elf Jahren die erste Version des Steam-Clients für Linux, der zuletzt 2018 mit der Integration von Proton die Fähigkeiten von Wine zum Ausführen von Windows-Spielen erhalten hatte. Jetzt gab es das wichtigste Update seit Jahren, das Steam für Linux auf Stand der Windows-Version bringt. Dazu hat die grafische Oberfläche nun Hardwarebeschleunigung über Vulkan erhalten und ist damit deutlich performanter. Dies betrifft auch den Big-Picture-Modus und die Pop-ups, während ein Spiel im Vollbildmodus läuft. Zudem gibt es in den Einstellungen neue Optionen zum Feintuning für Proton, um Windows-Spiele unter Linux zu starten. Zudem findet die systemweite Skalierung unter KDE Plasma Unterstützung. ■

Angie: Neuer Webserver

Auf den Spuren des Hochleistungs-Webservers Nginx wandelt Angie, der Nginx auf einem Server nahtlos und mit wenig Konfigurationsänderungen ersetzen kann. Der Vorteil von Angie, so die Entwickler, die zuvor an Nginx mitgearbeitet haben, sind fortgeschrittene Features für komplexe Hostingszenarien. So unterstützt Angie beispielsweise „Sticky Sessions“, bei der zur Lastverteilung ein Besucher für die ganze Dauer einer Session an einen bestimmten Server im Back-End verbunden wird. Dieses Feature ist ansonsten nur in der Bezahlversion von Nginx zu finden. Angie ist im Oktober 2022 erstmals erschienen und liegt nun in Version 1.2 vor (<https://github.com/webserver-lc/angie>). Das Open-Source-Projekt steht unter einer freizügigen BSD-Lizenz. ■

AMD: KI-Demo als Open Source

Mit Ryzen KI schickt sich AMD an, das Geschäft mit künstlicher Intelligenz und hardwarebeschleunigten KI-Prozessen durch Chip-erweiterungen mit hoher Priorität zu verfolgen. Die Erweiterungen ROCm und der neuen XDNA-AI-Engine sollen den Konkurrenten Nvidia und dessen CUDA-Schnittstelle angreifen. Dabei beschränkt sich AMDs KI-Strategie nicht auf das Enterprise-Geschäft und Spezialchips für Supercomputer: Ab der Ryzen-CPU 7040HS erhalten auch Grafikkarten für Laptops einen dedizierten Co-Prozessor (Ryzen KI) für KI-Berechnungen. Treiber dazu gibt es bislang für Windows, während Kernel-Module für Linux noch nicht fertig sind, denn die Aufnahme in den Linux-Kernel ist ein langwieriger Prozess. Immerhin hat AMD aber schon mal die hauseigenen KI-Demos veröffentlicht (<https://github.com/amd/RyzenAI-cloud-to-client-demo>). ■



Open-Suse-Micro-OS für Desktops

Die Entwickler bei Suse haben mit der Adaptable Linux Platform (ALP) und Micro-OS gleich mehrere Projekte in Angriff genommen, welche die Zukunft der ursprünglich aus Deutschland stammenden Linux-Distribution formen werden. Beide Ansätze haben den Cloudeinsatz und Enterprise-Lösungen im Sinn, denn in diesem Bereich wird heute mit Linux Geld verdient. Micro-OS ist ein Container-Hostsystem, soll aber auch Desktopanwender und Linux-Enthusiasten ansprechen. Die zwei Ausgaben von Micro-OS bieten Gnome und KDE am Desktop. Anwendungen kommen als Flatpaks von flathub.org. Für andere Programme gibt es Distrobox, das im Hintergrund die Container-Runtime Podman verwendet. Distrobox hat den Vorteil, dass ein damit erzeugter Container auch eine andere Linux-Distribution und deren Tools, etwa Arch Linux, Fedora oder Debian/Ubuntu abbilden kann. Micro-OS für Desktops ist aktuell noch in der Beta-Phase (<https://microos.opensuse.org>). ■



Tuxedo: Neues Gemini-Notebook

Die Augsburger Linux-Spezialisten haben die Gemini-Serie in der zweiten Generation aufgelegt. Dies sind leistungsfähige, spieletaugliche Boliden im Vergleich zu den eher leichtgewichtigen Businessnotebooks von Tuxedo Computers. Das Gemini gibt es aufgrund der Ausstattung nur mit 15,6-, 16- und 17,3-Zoll-Displays. Für die Leistung sorgt ein Intel Core i9 13900HX mit insgesamt 24 Kernen und Nvidia-Grafikchips vom Typ RTX 4050, 4060 oder 4070 bringen Spieleperformance. Insgesamt können die Geräte, welche mit der hauseigenen KDE-Neon-Variante Tuxedo-OS ausgestattet sind, insgesamt drei externe Bildschirme über HDMI und zwei Displayports betreiben und sind damit auch ein Desktopersatz. Die maximale Laufzeit gibt Tuxedo mit neun Stunden mit allen Stromsparfunktionen an, mit sechs Stunden im regulären Betrieb. Die weitere optionale Ausstattung reicht bis zu 64 GB RAM (DDR5) und beim NVME-Speicherplatz bis zu 8 TB. Der Einstiegspreis bei minimaler Ausstattung liegt bei 1679 Euro für das Gemini 15 und bei 1799 Euro für das Gemini 17 (www.tuxedocomputers.com). ■



UPDATETELEGRAMM

Blender 3.6

Für Animationen in Filmen, Videoclips, und Spielen ist der freie 3D-Modeller Blender zu einer festen Größe geworden und legt derzeit ein flottes Entwicklungstempo vor.

Der Renderer kann in Version 3.6 zur Vorschau eine Szene im aktuellen Viewport-Fenster anzeigen. Bei neuen Intel-GPUs der Arc-Serie gibt es nun hardwareunterstütztes und damit schnelleres Raytracing (www.blender.org).

Podman Desktop 1.0

Die grafische Verwaltungsoberfläche für Podman-Container entsteht unter der Ägide Red Hats und ist eine Hilfe für Entwickler und Anwender, die eine Alternative zur Containerverwaltung auf der Kommandozeile suchen. Podman Desktop hat offenbar einen Nerv getroffen und liegt nur wenige Monate nach Ersterscheinen schon in der Ausgabe 1.0 vor. Es gibt auch schon ein Flatpak-Paket für alle Linux-Distributionen der ARM- und x86-Architektur mit 64 Bit (<https://podman-desktop.io>).

Distrobox 1.5

Distrobox startet unterschiedliche Linux-Distributionen ganz komfortabel im Terminalfenster, um deren Programme und Paketmanager in einem Container verfügbar zu machen. Im Hintergrund nutzt es die Container-Runtimes von Docker oder Podman. Version 1.5 erlaubt den Einsatz von Nvidia-GPUs für Berechnungen in Containern (<https://github.com/89luca89/distrobox>).

KDE Plasma 6 mit Wayland



Zum ersten Mal seit 2019 haben sich die maßgeblichen Köpfe hinter KDE wieder persönlich getroffen und dabei die Weichen für KDE Plasma 6 gestellt, das Ende des Jahres verfügbar sein soll. Sponsor des Treffens war Tuxedo Computers in Augsburg, deren Räume für das KDE-Entwicklertreffen zur Verfügung standen. Das große Thema in KDE Plasma 6 ist die Umstellung auf Wayland, das dann Standard sein soll. Die Liste der Stolperfallen und ungelösten Bugs von KDE mit Wayland ist in den letzten Monaten auf nur noch sieben Einträge zusammengeschrumpft (https://community.kde.org/Plasma/Wayland_Showstoppers). Optimierte Standardeinstellungen sollen Windows-analoges Verhalten bieten, um Umsteigern entgegenzukommen. ■

Red Hat: Flatpaks statt RPMs



Neuer Kurs bei IBM/Red Hat: Der Open-Source-Riese hinter den Linux-Distributionen RHEL (Red Hat Enterprise Linux) und Fedora hat angekündigt, sich auf die Weiterentwicklung moderner Features des Linux-Desktops zu konzentrieren. Dazu gehört beispielsweise Wayland und HDR-Gaming unter Linux. Die Pflege eigener Softwarepakete von Anwendungen, die auch schon als Flatpak vorliegen, wird dafür zurückgefahren. Dies betrifft laut Red-Hat-Entwickler zunächst Libre Office. Dessen Versionen bekommen in Fedora 38, Red Hat 7, 8 und 9 weiterhin Updates als natives RPM-Paket, danach soll aber Schluss sein. Ab Fedora 39 und Red Hat 10 müssen Anwender die Office-Suite dann als Flatpak installieren oder anhand der RPM-Pakete der Document Foundation, die es ebenfalls noch gibt. ■

PXP: Erweitertes PHP

Als Alternative zu PHP ist das noch junge Projekt PXP an den Start gegangen, das als Überbau für PHP Programmierhilfen für einwandfreien PHP-Code dient. Dazu kommt eine erweiterte Typisierung von Variablen für gut pflegbaren Quellcode zur Bewältigung größerer Aufgaben. Ein statischer Analyzer hilft dabei, typische Programmierfehler zu finden. PXP braucht keine separate Runtime, denn der Code wird vor dem Ausführen zunächst in einwandfreies PHP umgewandelt. Auch der PXP-Parser selbst ist in PHP geschrieben (<https://pxplang.org>). ■



Audio: Midi 2.0 für Linux

Die Midi-Schnittstelle für Musikproduktionen ist inzwischen vierzig Jahre alt. Die Midi-Spezifikation, die nahezu jedes Keyboard versteht, hat 2020 eine Aktualisierung auf den neuen Midi-Standard 2.0 erhalten. Diese Schnittstelle arbeitet mit Datenpaketen mit 32 Bit Länge und erlaubt damit erheblich höhere Auflösung. Der Linux-Kernel soll Unterstützung für Geräte mit Midi 2.0 noch in diesem Jahr erhalten. Ein



Entwickler von Suse hat dazu bereits die ersten Patches eingereicht. ■

Was ist Ubuntu Pro?

Canonical, das Unternehmen hinter Ubuntu, ist seit vielen Jahren bemüht, Erlösquellen rund um seine Distributionen zu finden. Eine davon ist das Abosystem Ubuntu Pro, das nun allerdings für private Anwender kostenlos ist.

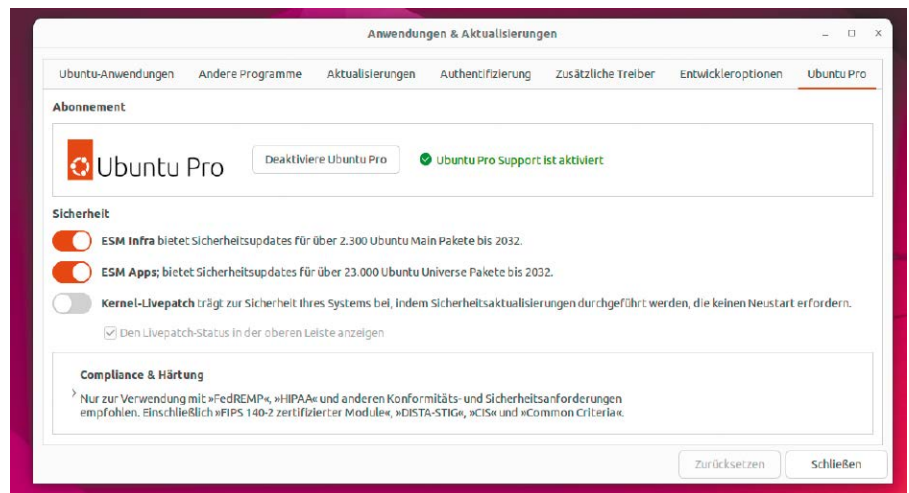
VON STEPHAN LAMPRECHT

Wer Linux privat nutzt, hat vermutlich kaum Probleme mit Aktualisierungen und neuen Versionen. Das sieht anders aus, wenn das System den Unterbau für Anwendungen bildet, die im Firmenumfeld und beruflich eingesetzt werden. Hier ist es wichtig, dass die Distribution möglichst lange mit Sicherheitsupdates versorgt wird. Canonical hat diese Forderung mit seinen regelmäßig erscheinenden LTS-Versionen aufgegriffen; geht jetzt aber für Privatanwender oder Selbstständige noch einen Schritt weiter.

Das bietet Ubuntu Pro im Detail

Kostenpflichtiges Ubuntu Pro gibt es bereits seit einigen Jahren. Ursprünglich wurde es als Service für Unternehmenskunden konzipiert, die virtuelle Ubuntu-Instanzen in der Amazon Cloud einsetzen. Der Fokus lag somit eindeutig auf Unternehmenskunden. Im Laufe der Zeit wurde das Angebot um weitere Cloudumgebungen erweitert. Wer dort eine Ubuntu-Instanz einrichtet, hat die Wahl zwischen LTS-Versionen und solchen mit Ubuntu Pro. Letztere erweitern den Updatezeitraum von fünf auf zehn Jahre. Direkt über Canonical ist Ubuntu Pro auch für physische Desktops und Serverinstallationen zu bekommen.

Ubuntu Pro kommt sicherlich nicht für alle Anwender in Betracht. Geht es aber um die geschäftliche Nutzung von Ubuntu LTS, dann bietet die lange Pflege mehr Sicherheit für kritische Anwendungen wie Ansible, Apache Tomcat, Docker, Drupal, Nagios, Phpmyadmin oder auch Wordpress. Insgesamt bietet Ubuntu vier verschiedene Varianten von Ubuntu Pro mit entsprechenden Preismodellen. Diese unterscheiden sich auch in Hinblick auf die gepflegten Paket-



quellen (main und universe). Für eine physische Desktop- oder Workstationinstallation gibt es die zehn Jahre Updates zum Preis von 25 Dollar pro Jahr für beide Paketquellen. Für Privatanwender ist dies aber neuerdings kostenfrei möglich.

Voraussetzung zur kostenfreien Nutzung: Die Verlängerung der Updatezeiträume mit Ubuntu Pro funktioniert nur mit LTS-Varianten. Das dürfen die Versionen 16.04, 18.04, 20.04 und 22.04 sein. Ubuntu Pro funktioniert ausschließlich mit Canonicals originalem Ubuntu (Gnome), nicht mit darauf basierenden Derivaten („Flavours“). Um Pro einrichten zu können, müssen Sie über root-Recht auf dem System verfügen. Außerdem benötigen Sie ein Konto bei Ubuntu One, das Sie vielleicht bereits besitzen (siehe Kasten).

Ubuntu Pro einrichten

Zentrales Element für die Nutzung von Ubuntu Pro ist das Kommando „pro“. Dies sollte eigentlich bereits installiert sein. Das überprüfen Sie einfach mit dem folgenden Kommando

```
pro --version
```

im Terminal. Sollte dies zu keinem Ergebnis führen, installieren Sie mit

```
apt install ubuntu-advantage-tools
```

das notwendige Paket. Mit

```
pro security-status
```

können Sie sich dann den Status der Sicherheitspatches Ihres Systems ausgeben lassen. Vermutlich zeigt Ihnen das System dann auch bereits eine Zahl an Sicherheitsupdates an, die installierbar sind. Um Ubuntu Pro zu nutzen, rufen Sie die Webseite <https://ubuntu.com/pro> im Browser auf und melden sich dort mit Ihrem Benutzerkonto von Ubuntu One an. Nach dem Einloggen befinden Sie sich auf der Übersichtsseite der verschiedenen Abomodelle. Sie werden dort auch den Link „Register for personal use“ finden. Folgen Sie diesem Link, dann befinden Sie sich bereits auf der Seite Ihrer Abos. Wichtig ist der Abschnitt „Free Personal Token“. Dessen Zeichenkombination benötigen Sie im nächsten Schritt. Dieses „Token“ verbinden Sie mit den Computern, die länger mit Updates versorgt werden sollen.

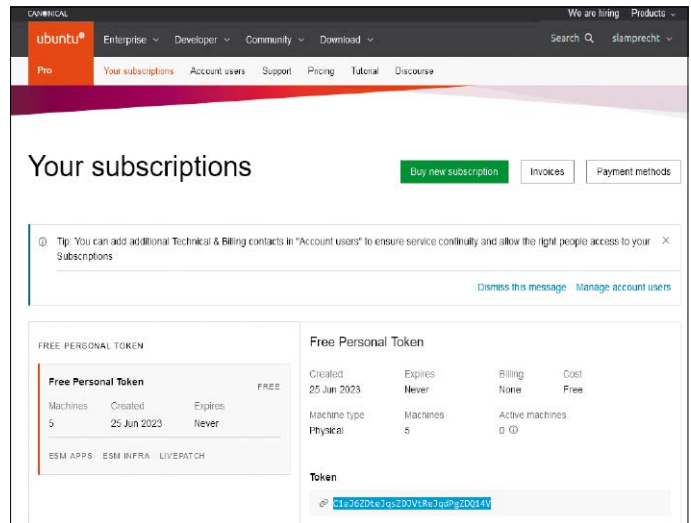
Dazu verwenden Sie den Befehl `sudo pro attach [TOKEN]` im Terminal des jeweiligen Systems. Damit wird der Computer mit Ihrem Ubuntu-One-Konto verbunden. Zusätzlich richtet das System weitere Paketquellen ein. Danach können Sie bereits mit `sudo apt full-upgrade` alle verfügbaren Updates installieren. Sofern Sie keine anderen Einstellungen vorgenommen haben, informiert Sie ein kleines Icon in der Menüleiste über die aktivierte Funktion. Wenn Sie sich im Internet über die Funktion informieren, finden Sie noch teilweise von Canonical selbst den Hinweis, dass Sie die Versorgung der weiteren Apps mittels eines eigenen Kommandos („`sudo pro enable esm-apps --beta`“) aktivieren müssten. **Das trifft allerdings nicht mehr zu.** Die Erweiterung hat offenbar den Betastatus verlassen, jedenfalls genügt auf unseren Systemen die Verbindung mit dem Token.

Kernel-Livepatches? Ubuntu Pro kann optional auch Livepatches für den Kernel einspielen. Dazu sind allerdings drei Dinge anzumerken: Zum einen funktionieren Livepatches nicht für alle Kernel-Versionen (auf der Übersichtsseite von Ubuntu Pro finden Sie einen Link, der auf die unterstützten Versionen verweist). Zum zweiten sorgt ein Snap-Paket für Download und Einspielen der Patches. Sie sind also auf Snap angewiesen, um die Funktion überhaupt einsetzen zu können. Drittens sind Livepatches nur für Server im Dauereinsatz relevant, die möglichst wochenlang ohne Neustart laufen sollen. Für private Home-server sollten gelegentliche Neustarts kein Problem sein und für Desktopsysteme ist das sowieso die Regel.

Wer kann dazu „Nein“ sagen?

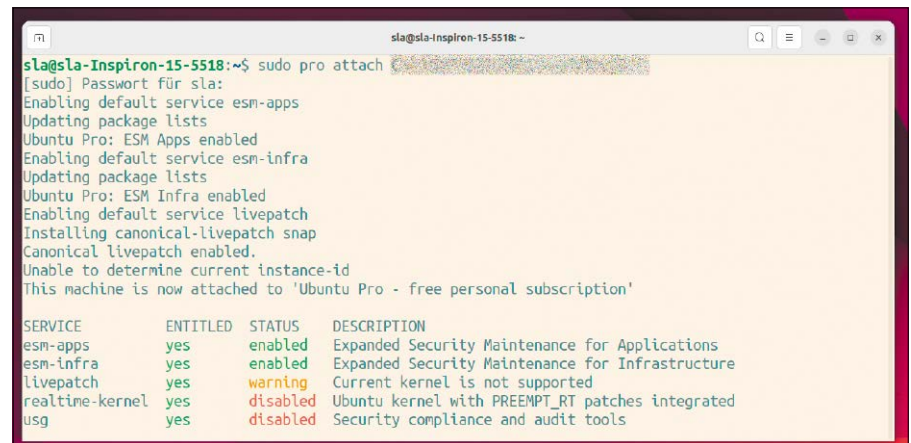
Mit Ubuntu Pro hat Canonical sich viel vorgenommen – geht es bei dem Angebot nach eigenen Angaben um 2300 Pakete aus der „Main“-Quelle und um 23 000 Pakete aus „Universe“. Einen solchen Bestand über einen so langen Zeitraum mit Updates versorgen zu wollen, ist eine Herausforderung. Verglichen mit Angeboten anderer Distributionen ist Pro auch bei den kommerziellen Services absolut konkurrenzfähig. Für private Nutzer ist Ubuntu Pro alternativlos – sofern ein so langer Zeitraum von Interesse ist. Es steht aber die Frage im Raum, ob Canonical das Ver-

Auf <https://ubuntu.com/pro> finden Sie den Link „Register for personal use“ für das kostenlose Angebot von Ubuntu Pro. Die generierte Zeichenfolge („Token“) nutzen Sie dann mit dem Kommando „pro“ auf Ihrem System.



sprechen einhalten kann. Denn natürlich ist Ubuntu Pro in dieser Ausbaustufe noch viel zu neu, um überhaupt entscheiden zu können, ob die Updates tatsächlich über die lange Laufzeit erfolgen werden. Es wäre nicht das erste Mal, dass ein kommerziell ausgerichtetes Angebot aufgrund mangelnder Zahlungsbereitschaft und Akzeptanz bei den Nutzerinnen und Nutzern

wieder eingestampft wird. Der Linux-Community wäre der Erfolg zu wünschen: Viele Unternehmen machen immer noch einen Bogen um Linux und Open Source, weil kommerzielle Anbieter eine größere Investitionssicherheit zu versprechen scheinen. Zehn Jahre Updates und Patches für Anwendungen wären ein starkes Argument, sich mit Linux anzufreunden. ■



Mit dem Befehl „pro“ sehen Sie sich bei Bedarf den aktuellen Status der Patches und die berücksichtigten Paketquellen an.

WAS WAR DOCH GLEICH „UBUNTU ONE“?

Sie halten Ubuntu bereits seit langem die Treue? Dann stehen die Chancen gut, dass Sie bereits einen Account bei Ubuntu One haben, auch wenn er in Vergessenheit geraten sein könnte. Ursprünglich war dies der Versuch von Canonical, eine weitere Cloud für Ubuntu-Nutzer zu etablieren, somit eine Alternative zu Google oder dem seinerzeit beliebten Dropbox zu schaffen. Allerdings hat es der Service nicht geschafft, sich zu etablieren, und wurde bereits vor fast zehn Jahren eingestellt. Geblieben ist aber ein Single-Sign-on-Dienst (SSO), der ähnlich wie das „Anmelden mit Facebook“ funktioniert.

ACL-Zugriffsrechte im Griff

Die Rechteverwaltung in Dateisystemen von Linux stammt von Unix ab: root, Benutzer und Gruppen sind die groben Pfeiler dieser Zugriffsrechte. Mit Access Control Lists (ACL) sind im Stil von Windows flexiblere Rechtedefinitionen möglich.

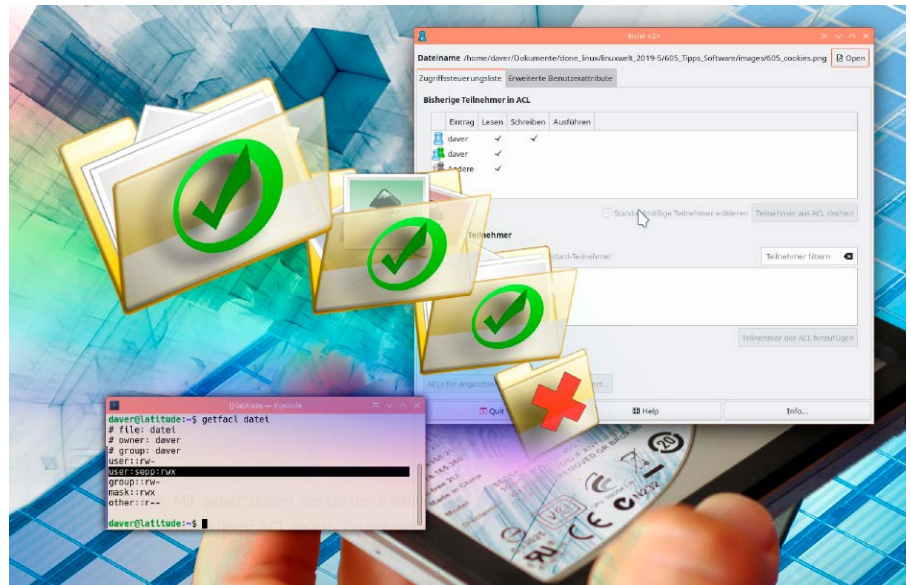
VON DAVID WOLSKI

Jedes Linux ist ein System mit mehreren Benutzerkonten, auch wenn sich dort nur eine einzige Person anmeldet. Denn neben den tatsächlichen Benutzern gibt es auf jedem Linux-System reservierte Benutzerkonten für System- und Serverdienste wie beispielsweise Webserver. Dadurch sind auch diese Prozesse abgeschottet, damit falsche Konfigurationen oder Sicherheitslücken in einem Serverprozess keine Löcher ins System und auf Dateisebene reißen können.

Diese Systematik von Benutzerrechten ist nach einfachen Prinzipien gehalten: Uneingeschränkte Rechte hat lediglich das Konto root, das sowohl im Kernel- als auch im Userspace nach Belieben schalten und walten darf. Alles andere ist nach Besitz-, Gruppen- und Zugriffsrecht strukturiert. Alle Linux-Dateisysteme bieten dazu die Berechtigungsbits für den Zugriff auf Dateien und Ordner. In vielen Fällen sind diese althergebrachten Unix-Prinzipien ausreichend, aber nicht überall: So sind beispielsweise beim Einsatz von Wechseldatenträgern oder für Freigaben zum Dateiaustausch oft flexiblere Möglichkeiten erwünscht.

Einzelne Benutzer statt Gruppen

Die traditionellen Zugriffsrechte sind längst nicht mehr die einzige Möglichkeit, die Rechte unter Linux zu definieren. Von anderen Betriebssystemen wie Open VMS und Windows kam die Idee der Access Control List (ACL) zu Linux. ACLs lassen eine feinere Definition von Zugriffsrechten pro Benutzer zu, ohne dass diese Mitglieder in



gemeinsamen Gruppen sein müssen. Die Technik der Access Control Lists ist heute auf allen verbreiteten Linux-Distributionen Standard: Ext3, Ext4, XFS, BTRFS und F2FS bringen Unterstützung für ACLs mit. Auch wenn Linux-Distributionen weiterhin die traditionellen Unix-Rechte priorisieren, gewähren ACLs bei der Administration zusätzlichen Spielraum.

ACLs im Terminal: Eine Access Control List immer dann nützlich, wenn sich mehrere Benutzer oder Serverprozesse Dateien teilen sollen. Die ACLs ersparen es, dafür Gruppen anzulegen und die gewünschten Nutzerkonten dort einzeln aufzunehmen oder wieder herauszuwerfen. Zur Definition einer ACL dienen die Terminalbefehle „setfacl“ und „getfacl“. Ersterer setzt oder ändert Zugriffsrechte von Dateien und Ord-

nern, während der zweite Befehl diese anzeigt. Die Tools sind meist Standard und bei Bedarf über das Paket „acl“ zu installieren:

```
sudo apt install acl
```

Diese Aktion in Debian/Ubuntu gilt analog und mit gleichem Paketnamen auch für alle anderen Linux-Distributionen. Die Eingabe von

```
getfacl [Datei]
```

zeigt nun deren ACL-Rechte und ist üblicherweise leer. Mit „setfacl“ dürfen nur root oder der Besitzer eines Dateiobjekts hantieren und damit die ACL ändern. Beispielsweise erhält hier ein weiterer Benutzer „sepp“ den Vollzugriff auf eine Datei:

```
setfacl -m u:sepp:rwx [Datei]
```

Die Zeichenfolge „rwx“ steht hier Lesen, Schreiben und Ausführen. Auf diese Weise kann man mehrere Benutzer oder Gruppen

```
daver@Latitude:~$ getfacl datei
# file: datei
# owner: daver
# group: daver
user::rw-
user:sepp:rwX
group::rw-
mask::rwX
other::r--
```

Access Control List einer Datei anzeigen: Hier hat User „sepp“ erweiterte Rechte erhalten und darf die Datei wie der Besitzer lesen, beschreiben und ausführen.

```
daver@Latitude:~$ setfacl -m u:sepp:rwX datei
daver@Latitude:~$ ls -l
insgesamt 16
-rw-rwXr--+ 1 daver daver  0 Jul  6 10:23 datei
drwxr-xr-x  2 daver daver 4096 Mär 23 16:06 Dokumente
drwxr-xr-x  2 daver daver 4096 Jun 10 12:45 Downloads
drwxrwxr-x  2 daver daver 4096 Jun 20 12:46 Schreibtisch
drwxr-xr-x  2 daver daver 4096 Mär 23 16:06 Videos
daver@Latitude:~$
```

Access Control List setzen: Mit dem ersten Befehl hat der User „sepp“ Vollzugriff auf die Datei erhalten. „ls -l“ zeigt nun bei dieser Datei ein zusätzliches Pluszeichen.

hinzufügen oder – wie hier – auch wieder entfernen:

```
setfacl -x u:sepp [Datei]
```

Um die effektiven Berechtigungen im Blick zu behalten, ist immer ein Aufruf von „getfacl“ nötig. Der übliche List-Befehl „ls -l“ signalisiert alle Dateiobjekte mit aktiver ACL immerhin mit einem kleinen Pluszeichen („+“).

Eiciel: Ideal für den Desktop

Die Arbeit in der Kommandozeile mit „getfacl“ und „setfacl“ ist für Serversysteme und Fortgeschrittene durchaus ausreichend. Für den grafischen Desktop gibt es aber eine intuitivere Alternative: Das Programm Eiciel (<https://rofi.roger-ferrer.org/eiciel>) wird schon seit der ersten Übernahme von ACLs in den Linux-Kernel gepflegt. Es ist ein Gnome-Programm, das einen Rechte-Dialog für das Dateisystem bereitstellt und sich sogar in den Dateimanager Nautilus integriert. Auf anderen Desktops fehlt zwar diese Integration, aber dort kann Eiciel als eigenständiges Programm arbeiten.

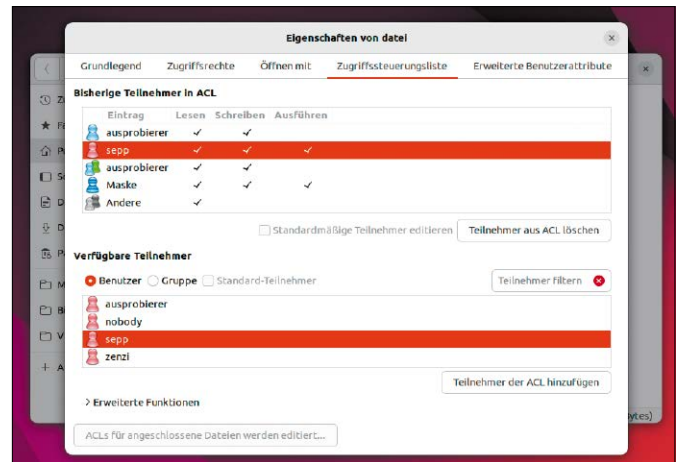
Eiciel ist inzwischen in nahezu allen Distributionen über die Standard-Paketquellen installierbar, in Debian/Ubuntu etwa so:

```
sudo apt install eiciel
```

Zu empfehlen ist dabei ein angehängtes „--no-install-recommends“ für alle Desktops außer Gnome, damit nicht der Dateimanager Nautilus als optionale Abhängigkeit mitinstalliert wird.

In Gnome gelingt der Aufruf von Eiciel am einfachsten mit einem Rechtsklick im Dateimanager auf Dateien oder Ordner. Bei anderen Desktops starten Sie das Tool über das Anwendungsmenü. In diesem Fall öffnet „Open“ rechts oben ein Dateisystemobjekt zur Bearbeitung. Das Feld „Bisherige Teilnehmer in ACL“ listet tabellarisch und übersichtlich im Stil des Windows-Explorers die Benutzerkonten der ACL und deren einzelne Rechte auf. Ein weiteres Benutzerkonto oder auch eine Gruppe

ACLs mit Eiciel bearbeiten: Das grafische Tool kann unter Gnome über das Kontextmenü im Dateimanager Nautilus gestartet werden.



integriert Eiciel mit der Option „Teilnehmer der ACL hinzufügen“ (unten). Damit wird das Konto in die obere Liste aufgenommen. Soll ein Benutzerkonto keine Rechte mehr über die ACL haben, so entfernt die Schaltfläche „Teilnehmer aus ACL löschen“

einen oben markierten Benutzer oder eine Gruppe. Eiciel ist hier eine echte Hilfe, die effektiven Berechtigungen klar zu erkennen. So können beispielsweise Besitzer von Dateien niemals aus der ACL-Liste entfernt werden. ■

VORAUSSETZUNGEN: KERNEL UND DATEISYSTEME

Generell unterstützt der Linux-Kernel schon seit Version 2.6.39 die Access Control Lists. Heute sind ACLs seitens des Kernels üblicherweise immer verfügbar, selbst im stark angepassten Raspberry-Pi-OS. Im Falle anderer, hochspezialisierter oder selbst kompilierter Kernel muss man jedoch nachprüfen, ob der Kernel mit ACL-Unterstützung erstellt wurde. In jedem Fall Aufschluss gibt die Eingabe des Kommandos „getfacl“ auf eine Datei der Systempartition:

```
getfacl /etc/passwd
```

Eine Fehlermeldung würde bedeuten, dass der Kernel oder das Dateisystem keine ACLs unterstützt. Jede andere Ausgabe, auch ein Warnhinweis wie „getfacl: Removing leading '/' from absolute path names“ ist völlig in Ordnung.

Dateisysteme: Alle üblichen Linux-Distributionen wie Debian, Ubuntu, Linux Mint, Fedora, Arch beachten ACLs. Exotische Linux-Systeme von speziellen Embedded-Geräten können aber aus der Reihe tanzen, insbesondere auf MMC-Karten. Auf Ext4-Partitionen zeigt das Kommando

```
sudo tune2fs -l /dev/[id] | grep "Default mount options:"
```

die Mounthoptionen des Laufwerks „/dev/[id]“ an. Steht hier unter anderem „acl“, so können ACLs auf dem Dateisystem verwendet werden. FAT/FAT32 und ExFAT bieten ACLs nicht an und bei eingehängten NTFS-Partitionen ignoriert Linux deren Zugriffsrechte.

Native Linux-Power

Die folgende Sammlung stellt mächtige Befehle, Tools und Eigenschaften eng am Markenkern des Linux-Betriebssystems vor. Anleitungen für den Einsatz sorgen dafür, dass Sie alles praktisch umsetzen können.

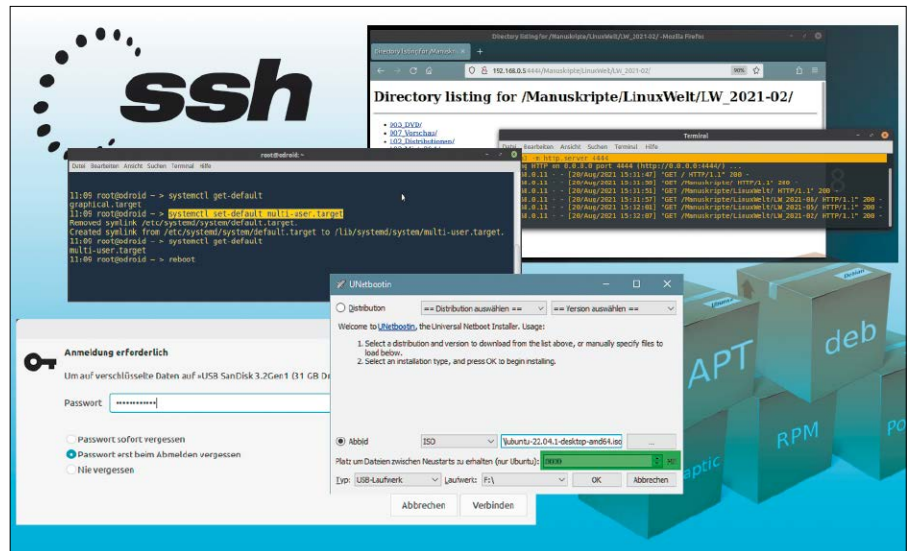
VON HERMANN APFELBÖCK

Linux im Allgemeinen gilt nicht als „einfach“. Die Open-Source-typische Fragmentierung in zahlreiche Distributionen, Desktops und in funktionsähnliche Software und Fork-Abspaltungen macht den Durchblick und Überblick unbequem. Auf der Gegenseite stehen aber grandiose Eigenschaften, Funktionen und Tools, die jeden Nutzer überzeugen bis begeistern. Der Heftschwerpunkt „Linux-Power“ versammelt mächtige Linux-Eigenschaften und erklärt sie knapp, aber ausreichend, um diese im Linux-Alltag produktiv nutzen zu können. Dieser erste Teil des Specials beginnt mit nativen, eingebauten Linux-Funktionen.

1. Die virtuellen Konsolen

Um die virtuellen Konsolen als Linux-Power zu würdigen, ist ein Vergleich mit Windows hilfreich: Wenn hier an der grafischen Oberfläche nichts mehr geht, wird es finster. Reparaturoptionen gibt es zwar, aber wer diese lange Zeit nicht mehr genutzt hat, wird ohne Internetrecherche oder externe Hilfe kaum klarkommen. Die virtuellen Linux-Konsolen arbeiten jederzeit unabhängig vom grafischen Desktop, der aus Kernel-Sicht nur die eine Konsole mit laufendem X-Server ist.

Von der grafischen Oberfläche gelangt man mit den Hotkeys Strg-Alt-F1 bis Strg-Alt-F6 zu den Konsolen eins bis sechs. Strg-Alt-F7 aktiviert die siebte Konsole, in der die grafische Oberfläche läuft. Mittlerweile ist die Konsole mit grafischem X-Server zum Teil auch an erster Stelle anzutreffen – also mit Strg-Alt-F1 statt Strg-Alt-F7 (im Zweifel einfach ausprobieren). Der Befehlsvorrat dieser Konsolen entspricht genau dem, was auch das grafische Terminal anbietet (inklusive aller Vorgaben der Datei „~/bashrc“) –



mit der einzigen Ausnahme, dass hier keine grafischen Programme laufen.

Klar ist: Wer im Terminal hilflos ist, steht zunächst kaum besser da als mit einem varierten Windows. Im Prinzip sind die Möglichkeiten aber umfassend, wie hier einige Beispiele andeuten sollen. Mit

```
sudo shutdown now
```

```
sudo reboot
```

fahren Sie das System sauber herunter oder starten es neu. Ist das Problem damit nicht behoben, besteht etwa die Möglichkeit, mittels

```
sudo adduser sepp2
```

ein neues Konto anzulegen und sich nach Strg-Alt-F7 mit dem neuen Konto anzumelden. Wenn das funktioniert, bleibt die Wahl, die Fehlerursache im ursprünglichen Home zu ermitteln oder einfach mit dem neuen Konto zu arbeiten (und die Benutzerdateien zu übertragen).

Eine Reparaturoption für den Fall, dass Probleme jenseits des Home-Ordners vorliegen, ist der Einsatz von Timeshift. Dies setzt natürlich vorherige Timeshift-Sicherung voraus. Standard ist das Tool nur unter Li-

Virtuelle Konsole: Die Hotkeys Strg-Alt-F1 (bis Strg-Alt-F6) starten Textterminals für eine Systembedienung oder Reparatur ohne grafische Oberfläche.

```
Ubuntu 23.04 xubu23 tty2
xubu23 login: lv
Password:
Welcome to Ubuntu 23.04 (GNU/Linux 6.2.0-20-generic x86_64)

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

0 Aktualisierungen können sofort angewendet werden.

The list of available updates is more than a week old.
To check for new updates run: sudo apt update
Last login: Sat Jun 17 21:08:19 CEST 2023 on tty1
sa, 17.06.2023 | 21:09 | lv on xubu23 | Me_frei=4003 | CPU=66,6 | 0
```

nux Mint, überall sonst leicht nachinstallierbar. Der Befehl

```
sudo timeshift --restore
```

zeigt die vorhandenen Schnappschüsse an und bietet die Rückkehr zu einem früheren Zustand.

Tipp: Die Schrift in den virtuellen Konsolen lässt sich mit

```
sudo dpkg-reconfigure console-setup
```

ändern und lesefreundlicher vergrößern. Nach den Schritten „UTF8“ und „Optimaler Zeichensatz“ wählen Sie eine Schrift wie etwa „TerminusBold“ und danach eine Größe wie etwa „12x24“.

2. Die Kernel-Hotkeys (SysRQ)

Eine Option des Linux-Kernels ermöglicht auch in Schief lagen einen halbwegs sanften Shutdown: Dabei können Sie im Notfall mit Tastenkombinationen Kommandos an den Kernel schicken. Die Hotkeys bestehen immer aus drei Tasten, die so gelegt sind, dass man sie kaum zufällig auslösen kann: Alt und Druck sind immer dabei, ferner eine weitere Buchstabentaste. Die Notfall-Hotkeys nennen sich „Magic SysRq-Keys“.

Am radikalsten ist Alt-Druck-B, das einen sofortigen Neustart erzwingt. Bevor Sie ein hängendes Linux derart ausknipsen, sollten Sie vorher sanftere Kernel-Funktionen ausprobieren – am besten in folgender Reihenfolge („E-I-S-B“):

1. Alt-Druck-E beendet alle Tasks außer dem Init-Prozess (meist systemd). Die Aktion sollte auch den X-Server, also die Desktopoberfläche, beenden und zum Anmeldebildschirm zurückkehren.

2. Alt-Druck-I hat den ähnlichen Effekt, nutzt aber statt des sanfteren „Terminate“-Befehls das härtere „Kill“.

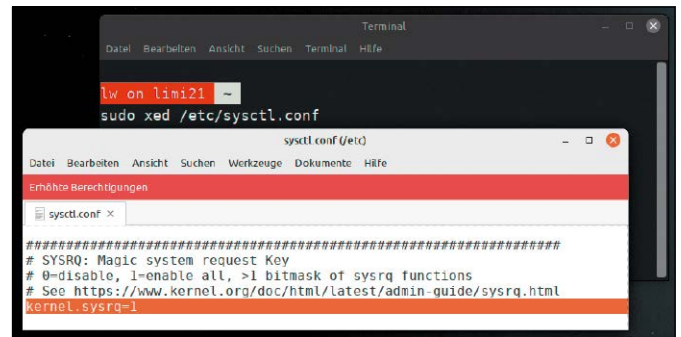
3. Alt-Druck-S schreibt den Cache auf die Festplatte. Das verringert bei einem Systemhänger die Gefahr eines Datenverlustes und erspart womöglich Reparaturläufe von fsck.

4. Danach können Sie mit Alt-Druck-B einen Neustart auslösen. Die Magic Keys sind nicht in jeder Distribution Standard. Dies können Sie aber durch einen Eingriff in die Datei „/etc/sysctl.conf“ korrigieren. Suchen Sie nach einer Zeile mit dem Eintrag „kernel.sysrq“. Entfernen Sie gegebenenfalls das führende Kommentarzeichen „#“ und setzen Sie den Wert auf „1“:

```
kernel.sysrq = 1
```

Eine „0“ würde Magic Keys deaktivieren, die „1“ aktiviert alle. Es gäbe ferner Potenzen

Aktivieren der Magic Keys: Setzen Sie in der Datei „sysctl.conf“ den einschlägigen Eintrag auf „1“. Für den Eingriff benötigen Sie root-Recht.



von 2 für eine differenzierte Auswahl der Hotkeys. Dies führen wir nicht näher aus, da es nicht schaden kann, im Notfall alle Magic Keys nutzen zu können.

3. Softwareinstallation und Updates

Nichts ist einfacher, als unter Linux nach einer Neuinstallation alle nötigen Programme nach zu installieren. Anders als Windows besitzt jede Linux-Distribution ein zentrales Software repository. Ein einziger Befehl wie

```
sudo apt install htop filezilla kodi openssh-server plank vlc [...]
```

holt eine beliebige Anzahl gewünschter Programme aus den Standardquellen. Ob der Paketmanager apt (Debian/Ubuntu), yum (Fedora/Opensuse) oder pacman (Arch/Manjaro/Endeavour) heißt, spielt für das Prinzip der zentralen Paketquellen keine Rolle. Theoretisch genügt daher nach einer Neuinstallation ein Kommando, um das System vollständig mit Software auszustatten.

Ebenso einfach ist es, unter Linux die komplette Software aktuell zu halten. Wer unter Windows zahlreiche Programme aus unterschiedlichen Quellen bezogen hat, hat viele einzelne Baustellen, um diese Software manuell aktuell zu halten. Unter Linux (hier Debian/Ubuntu) genügt

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

und in RPM-Distributionen wie Fedora oder Cent-OS

```
sudo yum check-update && sudo yum update
```

und auf Arch-basierten Systemen dies:

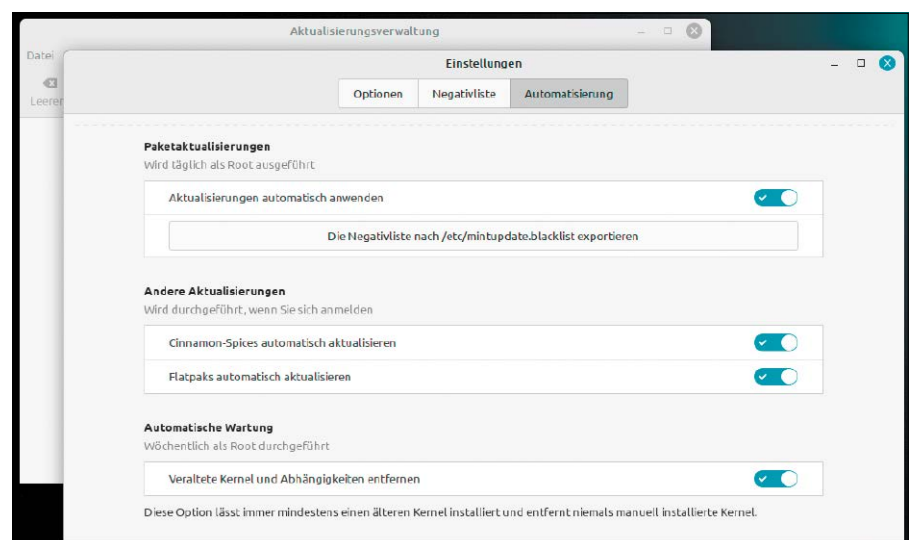
```
sudo pacman -Syu
```

Die Befehle umfassen auch externe Software wie etwa aus PPAs (Ubuntu & Co.), die in die Paketquellen aufgenommen wurden. Ausgenommen sind nur Snap- oder Flatpak-Programme, die ihre eigenen Updatebefehle verwenden:

```
sudo snap refresh
```

```
sudo flatpak update
```

Noch besser: Auf Linux-Desktopsystemen sind selbst diese umstandslosen und weitreichenden Kommandos meistens nicht



System- inklusive Softwareaktualisierung ist unter Linux sehr einfach und auf Desktopsystemen praktisch vollständig automatisierbar.

nötig, sofern die jeweilige grafische Aktualisierungsverwaltung entsprechend eingestellt wird. Ubuntu-Desktops benötigen weder für klassische DEB-Software noch für die dort üblichen Snaps manuelle Updatebefehle. Linux Mint wiederum berücksichtigt auch die Updates der hier bevorzugten Flatpaks, sofern dies in der Aktualisierungsverwaltung unter „Automatisierung“ aktiviert wird.

Die genannten Terminalbefehle sollte man trotzdem kennen, um das System vor einer geplanten Softwareinstallation manuell auf den aktuellen Stand zu bringen. Auf SSH-verwalteten Servern sind die Terminalbefehle sowieso Pflicht.

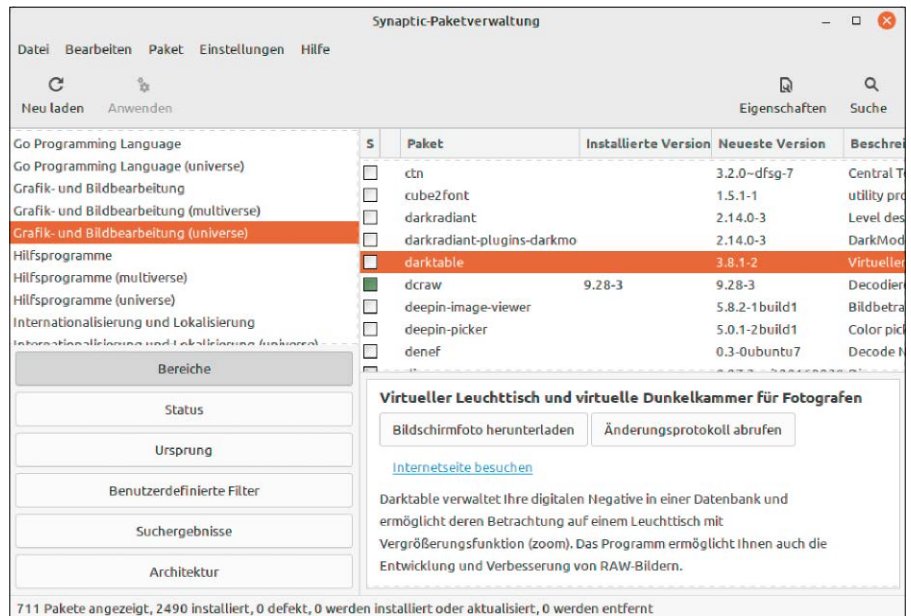
4. Synaptic als alternative Paketverwaltung

Während unter Linux Systemaktualisierung und gezielte Softwareinstallationen frapierend einfach ausfallen, ist die Übersicht über installierte Programme oder die Suche nach verfügbarer Software komplizierter. Grafische Paketmanager wie „Gnome-Software“ oder die „Anwendungsverwaltung“ unter Linux Mint können die installierten Programme anzeigen (Option „Installiert“ oder „Installierte Anwendungen anzeigen“), jedoch nur manuell nachinstallierte und nur solche, die von hier installiert wurden. Einen vollständigeren Überblick aller mit apt installierten Programme und Systemkomponenten bietet dieser Terminalbefehl:

```
apt list --installed
```

Dass bei der Softwareverwaltung eine gewisse Unschärfe besteht, zeigt sich daran, dass es eine Reihe von Zusatztools gibt, die einen informativen oder umfassenderen Anspruch erheben.

Terminalalternativen sind das menügeführte Terminalprogramm Aptitude (Paketname „aptitude“), das oft vorinstalliert ist. Es leistet eine gute Übersicht und beherrscht auch alle Aktionen der (De-)installation und Aktualisierung. Auch der Terminal-Paketmanager Nala (Paketname „nala“) für Debian/Ubuntu-Systeme ist als Ersatz für apt beliebt, weil er bei weitgehend analoger Bedienung informativer arbeitet. Er zeigt einzelne Paketgrößen und bietet einen Installationsverlauf mit Undo-Funktion. Nala arbeitet aber nicht als apt-Front-End, sondern selbständig: Das erfordert eine unabhängige Verwaltung der Paketquellen und erhöht die Komplexität.



Synaptic ist am Debian/Ubuntu-Desktop die beste Softwarezentrale. Sie bietet schnelle Suche nach allen Programmen und Tools und thematisches Stöbern in „Bereichen“.

Synaptic – die beste Lösung für Debian/Ubuntu: Auf grafischen Linux-Systemen, die auf Debian/Ubuntu basieren, ist das Werkzeug Synaptic die ideale Wahl. Synaptic kombiniert die Vorteile einer grafischen Paketverwaltung mit dem Umfang und der Reichweite von apt. Anders als mit die Ubuntu/Mint-Softwarezentralen berücksichtigt Synaptic alle verfügbaren Programme, also auch Tools für die Kommandozeile. Synaptic ist bei Debian und einigen Ubuntu-Derivaten wie Linux Mint vorinstallierter Standard, wo nicht, lässt es sich leicht nachinstallieren (Paketname „synaptic“).

Synaptic bietet eine Suchfunktion und Filter, über die sich die Ansicht auf die gewünschte Software einschränken lässt. So erhalten Sie über „Status → Installiert“ (in der linken Navigationsspalte) eine Übersicht der bereits vorhandenen Programme. Für jedes markierte Paket gibt es darunter eine meist deutschsprachige und kompetente Beschreibung. Zur Deinstallation verwenden Sie das Kontextmenü „Zum Entfernen vormerken“ und klicken danach auf „Anwenden“. Prüfen Sie im Fenster „Zusammenfassung“ die Angaben unter „Zu entfernen“. Ist die Liste der Abhängigkeiten sehr lang, sollten Sie die Deinstallation besser abbrechen. Bei systemrelevanten Programmen warnt Synaptic automatisch.

Für Installationen klicken Sie nach dem Start von Synaptic zuerst auf „Neu laden“, um die Paketdatenbank zu aktualisieren,

und danach auf die Schaltfläche „Suche“. Tippen Sie einen Suchbegriff ein und klicken Sie auf „Suchen“. Zum Stöbern kann Synaptic auch nach Kategorien sortieren, indem Sie zunächst auf „Bereiche“ klicken und dann etwa das Angebot unter „Internet“ durchgehen. Bereits Installiertes ist durch ein grünes Kästchen zu erkennen. Wenn Sie fündig geworden sind, genügt ein Rechtsklick und „Zum Installieren vormerken“. Mit der Schaltfläche „Anwenden“ startet die Installation.

5. USB-Verschlüsselung mit Luks

Praktisch alle Desktopdistributionen bieten bei einer Neuinstallation die Option, die komplette Systempartition zu verschlüsseln. Cryptsetup/Luks-Verschlüsselung (Linux Unified Key Setup) bietet sichere Datenträgerverschlüsselung der kompletten Systempartition– zu empfehlen insbesondere auf mobilen Notebooks. Luks kann aber auch externe USB-Festplatten und Sticks schützen. Mit den am Desktop üblichen Standardtools „Laufwerke“ (Gnome-Disks) oder „KDE Partition Manager“ (Partitionmanager) ist das denkbar einfach: Sie schließen den USB-Stick an, hängen das Laufwerk aus und löschen eventuell bestehende Partitionen. In Gnome-Disks wählen Sie dann mit der Plus-Schaltfläche als „Typ“ zunächst die Option „Andere“ und nach „Weiter“ rechts unten die Option „Passwortgeschützter Datenträger (LUKS)“. Nach Kennwortvergabe

und Formatieren ist der Stick präpariert. Bei späterer Verwendung verlangen Linux-Dateimanager beim Anschließen des Mediums automatisch das Kennwort und mounten den Datenträger nur bei korrekter Eingabe. Unter Windows sind Luks-Medien nicht lesbar (und generell alle Linux-Dateisysteme). Apropos Windows: Vergleichbare Sicherheit für Systemdatenträger und USB-Laufwerke bietet hier nur die Bitlocker-Verschlüsselung, und diese ist nur in der teureren Pro-Version verfügbar.

6. Ramdisk als Zwischendepot

16 GB Speicher und mehr sind auf heutigen Rechnern keine Ausnahme. Für Videobearbeitung und Virtualisierung ist das erwünscht, oft aber brachliegender Überfluss. Wenn Sie einen zentralen Ordner, über den Sie den Datenaustausch inklusive Downloads abwickeln, in eine schnelle Ramdisk verlegen, entstehen mehrere Vorteile: die Bequemlichkeit eines Zwischendepots, das sich beim Herunterfahren von selbst entsorgt, die Schonung von SSD/Festplatte, die Nutzung des brachliegenden RAM-Speichers.

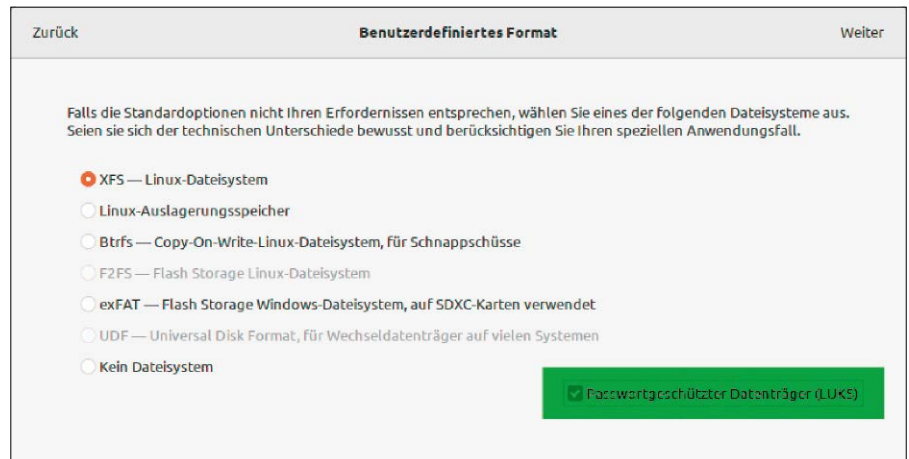
Linux-Systeme benötigen keine externen Hilfsmittel, um eine Ramdisk einzurichten. Dafür genügt eine einzige Zeile in der Datei „`/etc/fstab`“ (mit `root`-Recht):

```
tmpfs /home/lw/Schreibtisch/Ramdisk tmpfs defaults,size=25% 0 0
```

Der angegebene Mountordner muss existieren. Das virtuelle Laufwerk steht ab dem nächsten Start zur Verfügung. Nach „`size=`“, das hier eine relative Angabe verwendet (25 Prozent des Hauptspeichers), können Sie auch eine feste Größe wie „`size=8000M`“ eintragen. So oder so – das `tmpfs`-Dateisystem hat die erfreuliche Eigenschaft, dass es die angegebene Kapazität nicht statisch abzweigt, sondern dynamisch nach Bedarf bis zum angegebenen Maximum. Solange der Mountpunkt ungenutzt bleibt, verbraucht die Ramdisk überhaupt keinen Speicher.

Das Mountverzeichnis ist ein ideales Zwischendepot für aktuell benötigte Dateien oder als Downloadordner für den Browser. Bevor das System beendet wird, müssen aber benötigte Dateien verschoben werden, weil die Ramdisk beim Herunterfahren gelöscht wird.

Tip: Der Chrome/Chromium-Browser akzeptiert per Startschalter „`--user-data-dir`“ ein beliebiges Verzeichnis, in das er dann



Verschlüsselung für USB-Medien: USB-Datenschutz ist ganz einfach über die Standard-Laufwerktools erreichbar. Das markierte Dateisystem (links) ist dabei irrelevant.

sämtliche Daten schreibt. Handelt es sich um die flüchtige Ramdisk, dann startet der Befehl

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

den Browser mit einem komplett jungfräulichen Profil.

7. Das Prinzip „Livesystem“

Livesysteme inklusive Installer sind heute praktisch allgemeiner Linux-Standard. Wer ein unabhängiges Zweit-, Surf-, Reparatur- und Mobilsystem zur Hand haben will, nutzt einfach ein flottes Linux live auf USB. Die ISO-Abbilder aller namhaften Distributionen enthalten eine hybride Bootumgebung und können damit sowohl traditionell von DVD als auch von USB starten.

Das Schreiben eines ISO-Downloads auf USB-Stick ist frapierend einfach und in fünf Minuten erledigt. An Kopierwerkzeugen besteht mit Kandidaten wie Win 32 Disk Imager (Windows), Etcher (alle Systeme),

dd (Linux-Terminal) oder Gnome-Disks (Linux) kein Mangel.

Das bevorzugte Kopiertool ist allerdings Unetbootin (für Linux, Windows und MacOS, auf Heft-DVD, Download unter <https://unetbootin.github.io>), sofern es sich um Ubuntu-basierte Livesysteme handelt (etwa auch Linux Mint oder Elementary OS). Denn damit lässt sich ein prinzipbedingter Nachteil von Livesystemen beträchtlich reduzieren: Normalerweise gehen in Livesystemen alle während der Sitzung getätigten Änderungen beim Herunterfahren verloren. Unetbootin bietet beim Schreiben von Ubuntu-Abbildern einen persistenten Speicherbereich auf dem USB-Medium, der System- und Konfigurationsänderungen sowie Nachinstallationen in einer separaten Partition aufnimmt und damit dauerhaft speichern kann. Dabei genügt es in Unetbootin, beim Kopieren des Ubuntu-Abbilds eine MB-Angabe neben der Option „Platz um Dateien zwischen Neustart zu erhalten“ ein-

Livesysteme mit Persistenz: Das Tool Unetbootin macht mit dieser Option Ubuntu-basierte Livesysteme anpassungsfähig.



zutragen (etwa „4000 MB“ oder mehr). Dies ermöglicht es, im Livesystem Programme nachinstallieren oder Browser und Desktop individuell einzurichten.

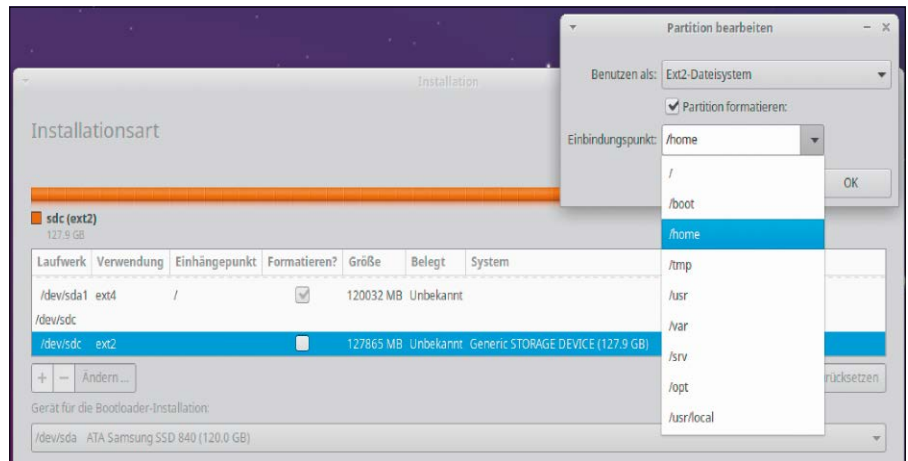
8. Die mobile Home-Partition

Der Hauptaufwand nach einer Neuinstallation besteht immer darin, die vertraute Software zu installieren und danach einzurichten (Desktop, Mail, Browser, Bash, Dateimanager, SSH-Client ...). Linux kann diesen Aufwand auf ein Minimum reduzieren, wenn das Home-Verzeichnis auf einer mobilen Partition vorliegt (auf einem USB-Datenträger oder einer SD-Karte).

Die genaue Vorgehensweise bei der Installation, um das Home auf einem anderen Datenträger einzurichten, ferner bei einer Zweitinstallation, um einen bereits vorhandenen Home-Datenträger in das neue System einzubinden, hat die LinuxWelt erst in der letzten Ausgabe erklärt. Wir verweisen daher auf den Artikel „Home in der Schublade“, der im PDF-Booklet „LinuxWelt XXL 2023-05“ auf Heft-DVD zu finden ist (ab Seite 40). An dieser Stelle beschränken wir uns in aller Kürze auf die entstehenden Vorteile: **Einfache Datennutzung:** Den Home-Datenträger können Sie wie jedes USB/SD-Medium an jedes andere (Linux-)System anschließen und haben damit nicht nur die persönlichen Benutzerdateien, sondern auch alle Konfigurationsdateien vorliegen. Somit lassen sich ausgewählte Daten (oder auch alle) in das jeweils lokale „/home“ übertragen.

Mobiles Home: Darüber hinaus ist es möglich, den Home-Datenträger oder eine Kopie desselben als „Home“ in ein anderes Linuxsystem einzubinden (selbst wenn dort bisher keine externe Home-Partition eingerichtet ist). Dazu genügt eine Zeile wie `UUID=[...] /home ext4 defaults 0 0` in der Datei „/etc/fstab“. Die Maßnahme ist am umfassendsten, wenn dieselben Benutzerkonten und ein ähnliches oder identisches System vorliegen, weil dann auch alle Desktop- und Softwareeinstellungen greifen. Liegt ein anderes Linux vor, gehen viele Konfigurationsvorgaben ins Leere, was aber keine Konflikte oder Probleme verursacht.

Neuinstallation: Bei Neuinstallationen kann einfach der bisher genutzte Home-Datenträger als „/home“ eingebunden werden, wobei die Formatierungsoption deaktiviert bleiben muss. Auch hier ist der



Eine Extrapartition für Home auf USB-Stick oder SD-Karte ermöglicht den Home-Abgleich mehrerer Systeme und lässt sich bei Neuinstallationen auch direkt einbinden.

Erfolg durchschlagend, wenn das Hauptbenutzerkonto, Software und Desktop identisch sind.

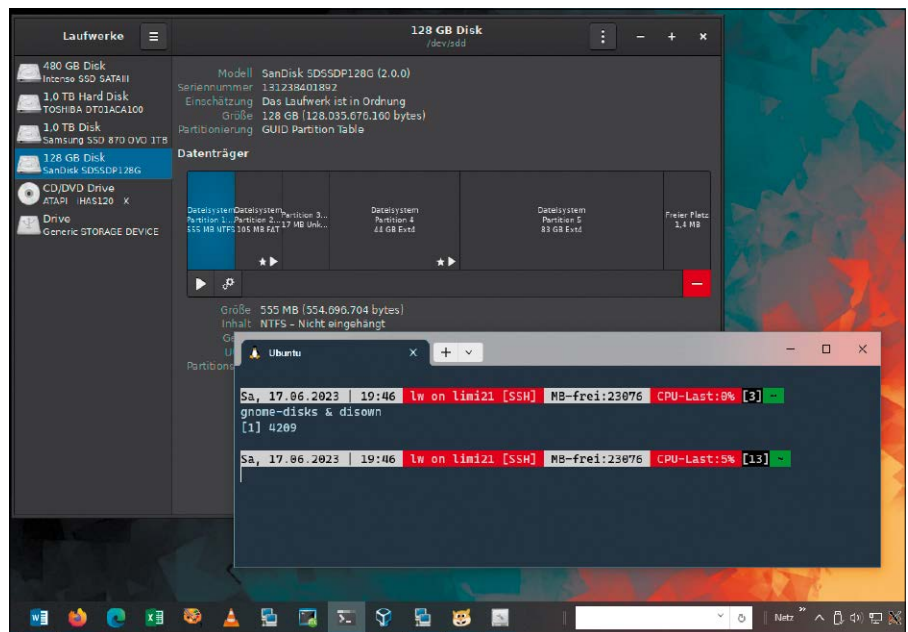
9. Der Linux-Dienst SSH

SSH (Secure Shell) und sein Transportprotokoll SFTP sind allgegenwärtig. Streng genommen wäre SSH im nachfolgenden Beitrag unter den Serverfunktionen einzuordnen, aber SSH ist gelebter Linux-Alltag auf professionellen Servern ebenso wie im kleinen Heimnetz. Linux ist eigentlich erst Linux, wenn SSH läuft!

Die Software für den SSH-Fernzugriff hat jedes Linux und Mac-OS standardmäßig an Bord. Linux-Rechner, die über SSH erreichbar sein sollen, brauchen zusätzlich die

Serverkomponente, die mit `sudo apt install openssh-server` schnell nachinstalliert und damit sofort aktiv ist (mit Standardport 22). Danach stehen für jedes andere Linux- oder Mac-System im Netz drei Optionen offen:

1. Mit dem Terminalbefehl `ssh [Benutzer]@[IP-Adresse]` gibt es einen Terminalzugriff auf das entfernte Linux-System – mit allen Terminaltools, die dort installiert sind, ferner mit allen Bash-Einstellungen, die für „[Benutzer]“ gelten. Notwendig sind also nur der Name eines Systemkontos auf dem Zielrechner und das dabei abgefragte Kennwort.



SSH-Fernzugriff und grafische Programme: Für Linux-Systeme ist das selbstverständlich, Windows kann immerhin mit Klimmzügen mitspielen.

2. Mit dem zusätzlichen Schalter „-X“ oder „-Y“ (rechtetechnisch noch etwas noch großzügiger)

```
ssh -X [Benutzer]@[IP-Adresse]
```

darf der zugreifende Client auch grafische Programme des entfernten Rechners starten, die auf dem eigenen Monitor angezeigt werden. Er kann also etwa ein Werkzeug wie Gnome-Disks oder den grafischen Dateimanager aufrufen.

3. SSH enthält mit SFTP ein zusätzliches Datentransferprotokoll, das alle Linux-Dateimanager beherrschen. Daher genügt etwa in Nautilus oder Nemo

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

in der Adresszeile des Dateimanagers (Strg-L) für den Zugriff auf das komplette Dateisystem des entfernten Linux-Rechners. Diese Methode eignet sich auch für Medienwiedergabe.

Windows als Zugriffsclient? Die oben genannten Möglichkeiten 1 und 2 sind im Prinzip auch für Windows-Systeme erreichbar. Mit dem (inzwischen) nativen SSH-Client der Windows-Kommandozeile oder dem Klassiker Putty ist der Terminalzugriff kein Problem (allerdings nicht umfassend, weil auf Windows-Seite Programme wie rsync fehlen). Das Starten grafischer Programme bleibt Gefummel. Annähernd Gleichstand erzielt man nur mit dem „Windows-Subsystem für Linux“ („Systemsteuerung → Programme und Features → Windows-Features“). Für grafische Programme muss zusätzlich ein X-Server wie VcXsrv installiert sein und laufen (<https://sourceforge.net/projects/vcxsrv>).

10. Bootanalyse mit Systemd

Systemd ist in fast allen Distributionen der Init-Daemon unter Linux (Prozess 1) und somit Boss aller nachfolgenden Systemdienste. Das Geflecht der systemd-Dienste und der jeweils zugehörigen Kommando-Tools (systemctl, networkctl, journalctl et cetera) ist schwer zu überblicken, mindestens anstrengend, aber in jedem Fall Linux-Power pur. Neben mancher Kritik hat eines der Systemd-Werkzeuge auf Anhieb große Popularität erreicht, da es Verzögerungen des Systemstarts präzise offenlegt. Die simpelste Form

```
systemd-analyze time
```

zeigt eine knappe Angabe zur Dauer des Systemstarts. Die Befehle

```
systemd-analyze blame
```

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

bringen in unterschiedlicher Darstellung eine genaue Analyse des Systemstarts.

11. Systemdienste unter Systemd/Systemctl

Systemctl ist das mächtigste Werkzeug von systemd. Damit lassen sich alle Dienste analysieren, stoppen, starten oder endgültig abschalten. Der Befehl

```
systemctl
```

zeigt sämtliche Ziele, die von systemd kontrolliert werden. Für aktive Eingriffe ist die Eingrenzung auf die Dienste zu empfehlen:

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

Genauer noch ist

```
systemctl list-unit-files
```

```
--type=service
```

mit der Anzeige, ob der aktuelle Dienstes-tatus mit dem Auslieferungsstandard der Linux-Distribution übereinstimmt. Je nach Situation können Sie dann einen Dienst mit (Beispiel)

```
sudo systemctl disable brltty
```

abschalten oder mit „enable“ aktivieren. „disable“ verhindert aber nicht, dass diesen ein anderer Systemdienst unter der Haube wieder aktiviert. Wer Dienste endgültig abschalten will, benötigt den Befehl „mask“:

```
sudo systemctl mask brltty
```

Häufiger als diese Kommandos für dauerhafte Änderungen werden Sie Dienste wie apache2, smb, oder sshd kurz abschalten und neu starten müssen, um eine geänderte Konfiguration zu aktivieren. Das Kommando „stop“

```
sudo systemctl stop smb
```

pausiert einen Dienst und „start“ aktiviert ihn wieder.

12. Desktops unter Systemd/Systemctl

Systemd und sein Haupttool Systemctl können die grafische Oberfläche mit einem Befehl aus- oder wieder einschalten. Das

Systemd informiert über die Systemdienste: Der aktuelle Status im Vergleich zum „Vendor Pre-Set“ (Standard) liefert einen nützlichen Überblick über eigene Eingriffe.

```
Terminal
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
systemd-analyze blame
12.848s mintupdate-automation-upgrade.service
2.207s dev-sda2.device
1.934s snapd.service
1.914s fwupd-refresh.service
1.828s man-db.service
1.302s mintupdate-automation-autoremove.service
1.258s udisks2.service
1.021s networkd-dispatcher.service
782ms lightdm.service
778ms plymouth-quit-wait.service
776ms accounts-daemon.service
661ms nmbd.service
601ms dev-loop2.device
584ms dev-loop1.device
584ms dev-loop0.device
529ms fwupd.service
517ms logrotate.service
503ms ubuntu-system-adjustments.service
498ms polkit.service
497ms avahi-daemon.service
492ms dev-loop6.device
488ms NetworkManager.service
485ms dev-loop3.device
470ms dev-loop5.device
462ms apt-daily-upgrade.service
449ms thermald.service
442ms systemd-logind.service
387ms apt-daily.service
346ms gpu-manager.service
343ms NetworkManager-wait-online.service
302ms dev-loop4.device
298ms ModemManager.service
267ms systemd-resolved.service
```

Bootanalyse auf Systemd-Distributionen: Das Protokoll ist millisekundengenau und entlarvt die Boot-Schnecken.

ist für Server relevant, die eine Oberfläche nur zur Ersteinrichtung oder für gelegentliche Wartung benötigen. Wenn Sie im Normalbetrieb nur noch Serverdienste wie SSH, Apache, Samba benötigen, dann lässt sich die Oberfläche mit

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

umstandslos abschalten. Die Maßnahme gilt ab dem nächsten Neustart. Je nach verwendeter Oberfläche werden dadurch RAM- und CPU-Ressourcen frei.

Mit dem Befehl

```
sudo systemctl set-default graphical.target
```

ist der Desktop bei Bedarf wieder einzuschalten. ■

```
systemctl list-unit-files --type=service
```

UNIT FILE	STATE	VENDOR PRESET
accounts-daemon.service	enabled	enabled
acpid.service	disabled	enabled
alsa-restore.service	masked	enabled
alsa-state.service	static	-
alsa-utils.service	masked	enabled
anacron.service	disabled	enabled
apache-htcacheclean.service	enabled	enabled
apache-htcacheclean@.service	disabled	enabled
apache2.service	enabled	enabled
apache2@.service	disabled	enabled
apparmor.service	masked	enabled
apport-autoreport.service	static	-
apport-forward@.service	static	-
apport.service	masked	enabled
apt-daily-upgrade.service	static	-

Linux-Service-Power

Linux ist bekanntlich ein idealer Dienstleister: Ungleich mehr Linux-Instanzen als am Desktop laufen als spezialisierte Systeme in Kleingeräten und als Serversysteme mit Web- und Dateidiensten. Davon profitieren auch der private PC und das Heimnetz.

VON HERMANN APFELBÖCK

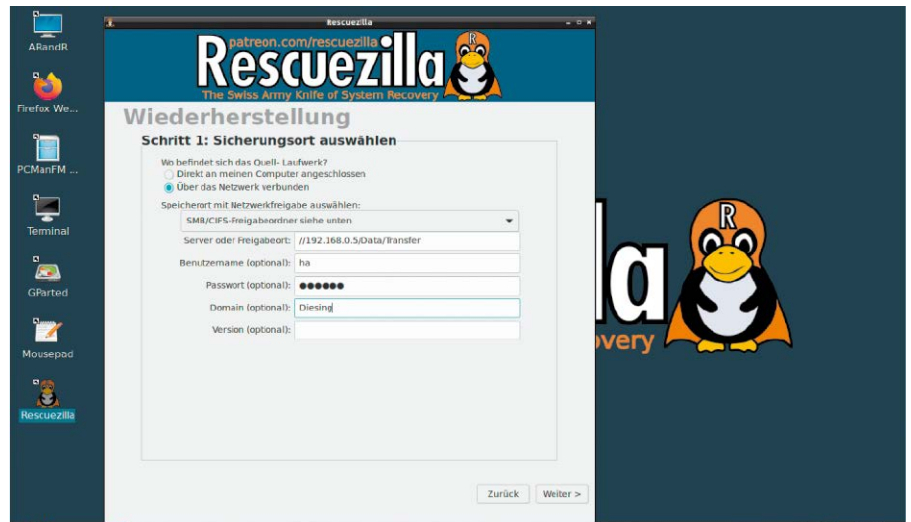
Die Serverdienste Samba, SSH und Apache/Nginx eröffnen zahlreiche spezialisierte Spielarten, die dann als Wordpress, Nextcloud, Mediawiki oder Webdav prominenter sind als die eigentlich zugrunde liegenden Serverdienste. Diesen Kosmos im Rahmen dieses Specials abzarbeiten, wäre illusorisch: In diesem Artikel geht es exemplarisch um interessante Dienstleistungen von Linux, die nicht jeder auf der Rechnung hat und die viel Potenzial bei geringem Aufwand versprechen.

1. Spezialisierte Servicesysteme

Das Thema „Linux als Service“ wäre ohne Hinweis auf die vielseitigen Livesysteme unvollständig. Während ein Kandidat wie Knoppix (www.knopper.net) eher den Anspruch eines universellen Zweitsystems hat, steht bei vielen Livesystemen eine eng spezialisierte Dienstleistung im Vordergrund. Knoppix und die wenigen nachfolgenden Beispiele halten wir – situativ – für unverzichtbar:

Das textbasierte Hardware Detection Tool verschafft einen Überblick zur Hardware eines Rechners, auf dem kein funktionierendes System installiert ist. HDT zeigt alle Informationen zu CPU, Hauptplatine, PCI-Karten, RAM, Soundchip, Festplatten. HDT liegt auf jeder LinuxWelt-DVD und startet über „Extras und Tools → Hardware Detection Tool (HDT)“.

Super Grub2 Disk ist ein Bootthelfer für Linux und Multiboot-Umgebungen mit Windows, wenn der Bootmanager defekt ist. Das Minisystem durchforstet mit „Detect and show boot methods“ alle Datenträger, zeigt dann die gefundenen Systeme und startet das ausgewählte. Die eigentliche Reparatur des Bootmanagers findet dann typischerweise mit



Wer damit nicht klont, hat keine Ausrede: Rescuezilla macht die Laufwerkskopien so einfach wie möglich.

`sudo grub-install --recheck /dev/sda`
`sudo update-grub`
 unter Linux statt, womit dann auch parallel installiertes Windows wieder startet. Das Tool liegt auf jeder LinuxWelt-DVD unter „Extras und Tools“.

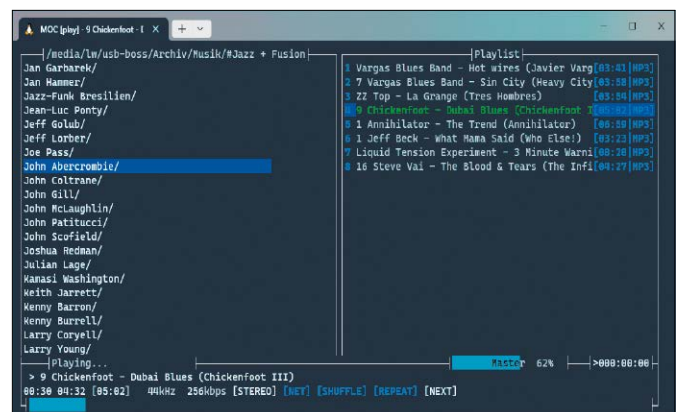
Rescuezilla (<https://rescuezilla.com>) bringt eine Basisausstattung als Zweitsystem mit, aber im Zentrum steht das Tool Rescuezilla, das komplette Laufwerkssicherungen und somit Systemumzüge beherrscht. Die einfache Oberfläche mit „Backup“ und „Wie-

derherstellung“ ist einsteigerfreundlich und fordert beim Backup nur die Auswahl des Quelldatenträgers (empfohlen: mit allen Partitionen) und das Backupziel. Bei der Wiederherstellung geht es umgekehrt von der Auswahl des Sicherungsbildes zum Zieldatenträger.

2. SSH und „Music on Console“

Ein laufender SSH-Server eröffnet diverse Optionen der Fernsteuerung und Wartung, weil damit jedes Terminalprogramm er-

SSH und Fernsteuerung der Musikstation: Der Terminalplayer „Music on Console“ ist ein Beispiel für die vielen Möglichkeiten, die SSH in Verbindung mit Terminaltools eröffnet.



reichbar ist. Mehr als einige Anregungen zu diesem Thema kann dieser Beitrag nicht bieten: Ein hübsches Beispiel ist die SSH-Steuerung einer Linux-Musikstation mit dem Terminalplayer Moc. Der ist überall in den Standard-Paketquellen zu finden und in Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt install moc
```

schnell installiert. Jeder SSH-Client kann den Player starten und erhält genau den Zustand von Navigationsfenster und Playliste wie auf dem Musik-PC selbst oder auf jedem anderen SSH-Client. Das Startkommando lautet „mocp“ und ist am besten gleich mit dem Musikverzeichnis zu ergänzen:

```
mocp -m /srv/musik/
```

Die Navigation erfolgt mit Cursortasten, „Pos1“, „Ende“, „Bild“ und „Tab“. Die Eingabetaste spielt den Song sofort, „p“ pausiert die Wiedergabe, „s“ beendet diese. Mit „q“ verlassen Sie das Player-Front-End, vollständiges Beenden erfordert „Q“. Zur Lautstärkesteuerung dienen die Tasten „>“ und „<“ und um die Playliste zu erweitern, drücken Sie beim gewünschten Titel „a“. Diese wenigen Hotkeys genügen für den Alltag. Taste „h“ („Help“) zeigt weitere Optionen. Moc und SSH bieten eine genial einfache Steuerung einer Linux-Musikstation. Moc ist aber kein Streamingserver: Die Musik spielt auf dem Gerät, wo Moc läuft.

3. SSH und Veracrypt-Verschlüsselung

SSH-Steuerung beschränkt sich nicht auf Software, die man zu den Terminalprogrammen rechnet. Viele grafische Programme bieten zusätzlich ein Commandline-Interface (CLI). So sind etwa die E-Book-Verwaltung Calibre oder Virtualbox praktisch vollständig über Terminalkommandos zu bedienen.

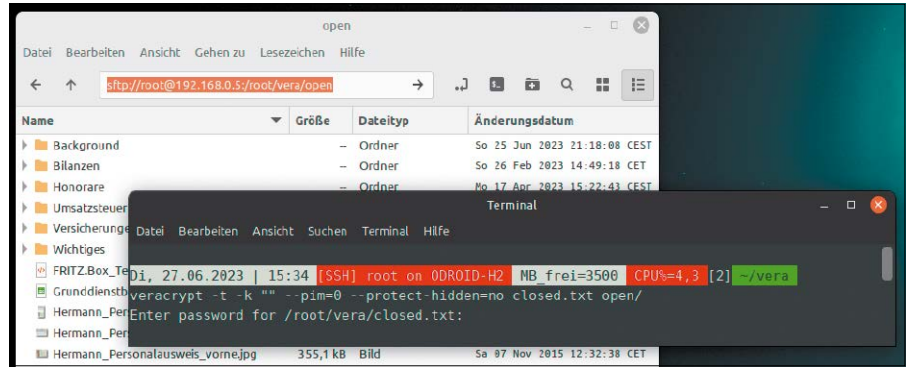
Das folgende Beispiel zeigt die wesentlichen Schritte, um verschlüsselte Veracrypt-Container im Netzwerk zu nutzen.

Von Veracrypt gibt es eine reine Konsolenversion. Die Auswahl unter www.veracrypt.fr/en/Downloads.html ist etwas unübersichtlich, weil das Tool diverse distributionspezifische Varianten bietet. Die zum System passende Konsolenversion ist nach dem Download mit (Beispiel)

```
dpkg -i veracrypt-console-1.25.9-ubuntu-22.04-amd64.deb
```

zu installieren. Dies wie die nachfolgende Nutzung ist alles via SSH möglich:

```
veracrypt --create
```



SSH und verschlüsselte Container im Netz: Veracrypt per CLI – das klingt zunächst anstrengend. In der Alltagspraxis genügen aber zwei kleine Kommandos (Container öffnen und schließen).

Das erstellt einen neuen Container, wobei das Programm interaktiv alle Optionen durchgeht: „Volume type“, „Volume Path“ (Pfadname), Größe, Verschlüsselung, Dateisystem, Passwort. Komplizierende Optionen wie PIM und Keyfile kann man mit Eingabetaste einfach ignorieren. Beim späteren Mounten des Containers lassen sich lästige Abfragen (PIM, Keyfiles, Hidden) unterdrücken:

```
veracrypt -t -k "" --pim=0
--protect-hidden=no /root/vera/
closed.txt /root/vera/open/
```

Hier ist ein verschlüsselter Container „closed.txt“ angenommen, der in den Ordner „open“ entschlüsselt wird. Der ist danach auch bequem in jedem Linux-Dateimanager zu erreichen (etwa „sftp://root@192.168.178.5/root/vera/open“). Container wieder auszuhängen, ist ganz einfach, weil nur der Containername erforderlich ist:

```
veracrypt -d /root/vera/closed.txt
```

Root-Konto und root-Ordner sind hier bewusst gewählt, weil das Ganze wirklich sicher nur als root ist. Auf Benutzerebene

sind gemountete Veracrypt-Container zwar gegenüber anderen Benutzern abzuschirmen, aber nicht gegen den Zugriff von root und sudo-Berechtigten. Ob das im Heimnetz tatsächlich problematisch ist, muss die Situation entscheiden.

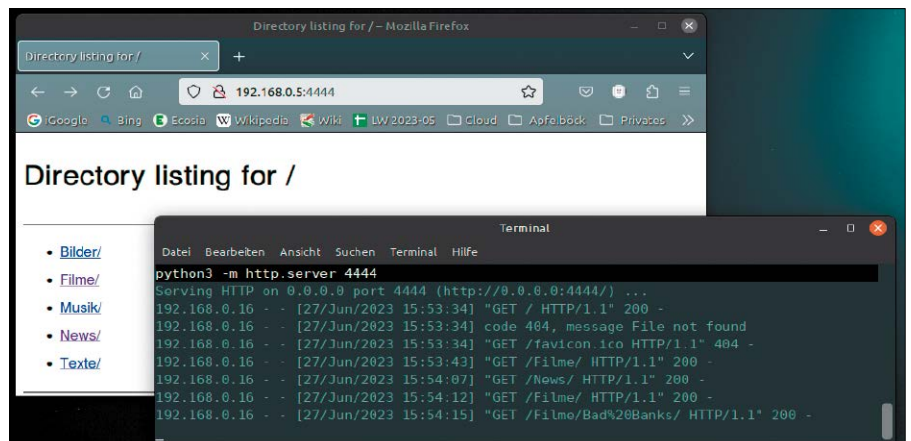
4. HTTP-Server mit Python3

Jedes Linux hat eine eingebaute Möglichkeit, einen Ordner anderen Netzteilnehmern per Browser zugänglich zu machen. Der Script-Interpreter Python enthält einen Webserver, der mit einem einzigen Terminalbefehl das aktuelle Verzeichnis inklusive aller Unterordner freigibt:

```
python3 -m http.server 4444
```

Der Port (hier „4444“) kann frei gewählt werden. Jeder Browser im lokalen Netz kommt nun mit der Adresseingabe

[IP-Adresse]:4444 an die Freigabe. Solange der Mini-Webserver läuft, können alle Dateien des freigegebenen Verzeichnisses gelesen oder heruntergeladen werden. Strg-C kann den Webserver auf dem Serversystem jederzeit beenden.



Einfache HTTP-Freigabe: Ein Python-Kommando gibt das aktuelle Verzeichnis für alle Browser im Netzwerk frei.

Idealerweise liegen im freigegebenen Pfad Dateiformate, die ein Browser darstellen oder wiedergeben kann. Ein Ordner für PDF bietet sich ebenso an wie Sammlungen von HTML-, Text- und Bilddateien. Nicht unterstützte Dateitypen lädt der Browser automatisch auf das lokale Gerät herunter. Einen automatischen Start des HTTP-Servers beim Systemstart erreichen Sie am einfachsten durch einen Cronjob:

```
@reboot cd /srv/data && python3 -m http.server 4444
```

Die root-Crontab ist dafür nicht erforderlich, es genügt `crontab -e` (ohne sudo), um den Job anzulegen.

5. Apache als statischer HTTP-Server

Ganz ähnlich wie der kleine Python-Server funktioniert Apache als statischer HTTP-Server. Nach der Installation mit

```
sudo apt install apache2
```

ist der Serverdienst sofort gestartet. Jeder Browser im Netzwerk wird dann bei der eingegebenen IP-Adresse des Apache-Rechners die Datei „index.html“ aus dem Standardpfad „/var/www/html/“ anzeigen. Liegen dort weitere HTML-Dateien, kann man sie explizit anfordern (falls bekannt):

```
http://192.168.178.20/infos.html
```

Neben HTML-Dateien sind aber zahlreiche andere Dateiformate unter „/var/www/html/“ sinnvoll – pure Texte, PDFs oder Audiodateien. Es genügt also, unter „/var/www/html“ Ordner wie „Texte“ oder „Musik“ zu erstellen und die gewünschten Dateien dorthin zu kopieren. Die Navigation im Browser erfolgt intuitiv wie in einem Dateimanager.

Im Vergleich zu Python (Punkt 4) bietet Apache bequemere Ordernavigation und automatischen Start als Systemservice. Der Python-Befehl andererseits ist interaktiv bei Bedarf auf jedes Verzeichnis anzusetzen.

6. Gotty: Remote-Terminal im Browser

Gotty (eigentlich „GoTTY“) ist eine Alternative zur SSH-Fernwartung. Mehr als ein Browser ist für zugreifende Geräte nicht erforderlich. Das Serversystem wiederum benötigt keinen SSH-Server, denn dessen Rolle übernimmt Gotty. Unter <https://github.com/yudai/gotty/releases/> empfiehlt sich die aktuelle „stabile“ Version, aktuell 1.0.1. Auf der Unterseite der gewählten Version gibt es Varianten für alle Rechner-

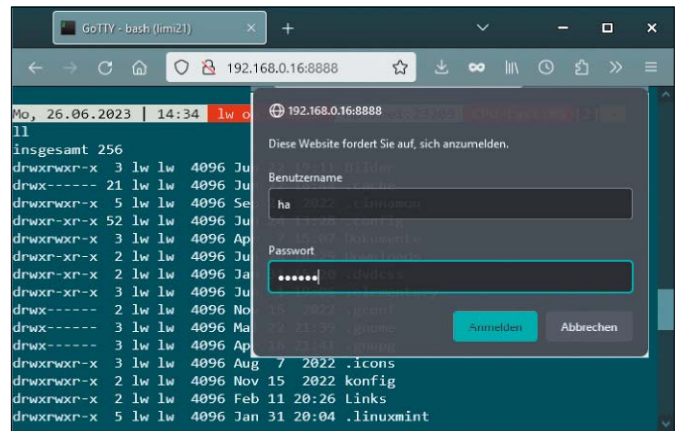
architekturen: Für PCs oder Notebooks einschlägig ist das Archiv „gotty_linux_amd64.tar.gz“ (für Platinenrechner „gotty_linux_arm.tar.gz“). Nach dem Download und Entpacken des Archivs erhalten Sie die einzige Datei „gotty“, die Sie mit

```
sudo mv gotty /usr/local/bin
sudo chmod a+x /usr/local/bin/gotty
gotty --version
```

Beim Start des Tools zeigt Gotty seine Server-IP und seinen Standardport. Damit kann dann jeder Browser im Netzwerk zugreifen. Standardmäßig ist keine Anmeldung oder Authentifizierung vorgesehen. Dies lässt sich aber einfordern, wobei Name und Kennwort – anders als bei SSH – keinerlei Bezug zu den Systemkonten haben:

```
gotty --permit-write bash
gotty --permit-write --credential sepp:Geheim bash
```

Jetzt ist der Browserzugriff nur nach korrekter Anmeldung erlaubt. Dauerhaft geltende



Regeln zu Port, Authentifizierung und Fensterdarstellung können auch in die Datei „~/gotty“ eingetragen werden.

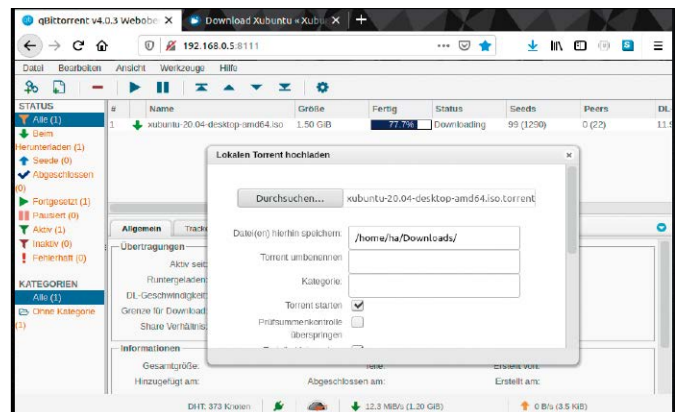
7. Qbittorrent: Torrent-Client mit Weboberfläche

Downloads über das Torrent-Protokoll sind oft schneller als der HTTP-Download. Wer mehrere Rechner hat (Linux, Windows, Android) braucht dann aber auf jedem System ein Torrent-Tool. Einfacher ist ein zentraler Bittorrent-Dienst, der zum Server wird und den alle anderen Geräte im Browser nutzen. Das Tool Qbittorrent ist mit

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

aus den Paketquellen zu installieren. Als Hardware genügt jeder kleine Platinenrechner. Nach dem Start des Tools mit `qbittorrent-nox` am Server ist die Oberfläche über „[IP-Adresse]:8080“ im Netz erreichbar. Der Zugang erfolgt zunächst als „admin“ mit Passwort „adminadmin“, kann aber unter „Werkzeuge → Optionen → Weboberfläche“ individuell geändert werden. Jeder Netzteilnehmer, der IP-Adresse und Zugangspasswort kennt, kann in der Qbittorrent-Oberfläche mit „Datei → Torrent-Datei hinzufügen“ eine Torrent-Datei hochladen und damit

Der Torrent-Server lässt sich über das Netzwerk im Browser bedienen. Diese Aufgabe stemmt jeder kleine Platinenrechner oder ein Desktop-PC nebenher.



den Download auslösen. Idealerweise ist das Downloadverzeichnis per Samba oder SSH/SFTP erreichbar. Das Verzeichnis kann – wie viele weitere Details – in der Qbittorrent-Konfiguration frei definiert werden.

8. Windows mit Linux-Browser

Linux-Immunität gegenüber Schadsoftware ist eine Eigenschaft, die unter der Überschrift „Linux-Power“ ganz oben stehen müsste. Sie ist aber eine schlichte Tatsache, die der Linux-Nutzer als gewaltigen Vorteil schätzen darf, ohne dafür viel tun zu müssen. Aber auch Windows-Anwender können – auf moderner Hardware mit geringem Komfortverlust – davon profitieren: Eine virtuelle Linux-Maschine unter Windows verspricht sicheres Surfen, ohne das Standardsystem verlassen zu müssen.

Das Einrichten einer VM unter Virtualbox (www.virtualbox.org/wiki/Downloads) ist eine Angelegenheit von wenigen Mausklicks. Vier GB RAM und etwa 25 GB virtuelle Festplatte (optimal auf SSD) sollten für ein kleines Lubuntu (oder vergleichbar) genügen. Eine nähere Anleitung ersparen wir uns, da das PDF „LinuxWelt XXL 2023-05“ ab Seite 236 ausführliche Ratgeber bietet. Entscheidend ist uns hier eine komfortable Nutzung, die bei Mitarbeitern oder Familienmitgliedern die Akzeptanz fördert:

1. Windows sollte die VM automatisch starten. Dazu genügt für Virtualbox-VMs folgender Befehl (den Namen der VM entnehmen Sie dem Eintrag im Virtualbox Manager):

```
vboxmanage startvm "[VM-Name]"
```

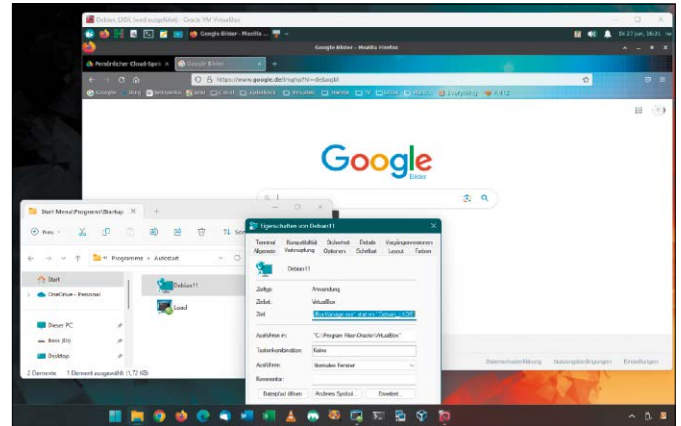
Unter Windows ist in der Regel der komplette Pfad zu vboxmanage erforderlich, also insgesamt etwa so:

```
"C:\Program Files\Oracle\
VirtualBox\VBoxManage.exe"
startvm "Debian_LXDE"
```

2. Dieser Befehl muss als Autostart abgelegt werden. Unter Windows ist der Pfad tief vergraben und am einfachsten über „shell:startup“ zu finden. Dort legen Sie mit „Neu → Verknüpfung“ einen Link mit dem obigen Kommando an.

3. Die Linux-VM sollte ohne lästige Benutzeranmeldung starten. Es ist dringend zu empfehlen, das Auto-Log-in schon bei der Installation der VM einzustellen, denn nicht bei allen Desktops funktioniert dies nachträglich in Einstellungen für das „Anmeldefenster“ oder in der Benutzerverwaltung. Gibt es keine grafische Option (XFCE, LXQT, LXDE), müssen Sie recherchieren. Es han-

Autostart der Linux-VM: Das ist ein wichtiges Konfigurationsdetail, damit die Windows-Nutzer den Browser der Linux-VM akzeptieren.



delt sich immer um einen winzigen Eintrag in der Konfiguration des Anmeldefensters (Sddm, Lightdm).

4. Optional, aber praktisch ist es, wenn die Linux-VM auch den Browser gleich per Autostart lädt. Dies ist bei vielen Distributionen unter „Startprogramme“ zu erledigen.

5. Der Browser in der VM sollte so konfiguriert sein, wie die Nutzer es im nativen System gewöhnt sind (Theme, Lesezeichen, Einstellungen, Synchronisierung).

6. Für Downloads sollte die VM entweder einen Link zu einem allgemein verfügbaren Netzwerkpfad anbieten oder den direkten Austausch mit dem Windows-Host (erfordert Gasterweiterungen).

9. Serverdienste ohne Hardware

Webserver wie Nextcloud oder Mediawiki benötigen nicht zwingend eigene Hardware, sondern können auch in virtuellen Maschinen laufen. Hier gilt dasselbe wie für die beschriebene Linux-Surf-VM: Die VM muss automatisch gestartet werden.

Der Rest ist einfach, weil eine Server-VM kaum interaktive grafische Benutzung erfordert. Eine Option ist aber zwingend: Während die Surf-VM unter „Einstellun-

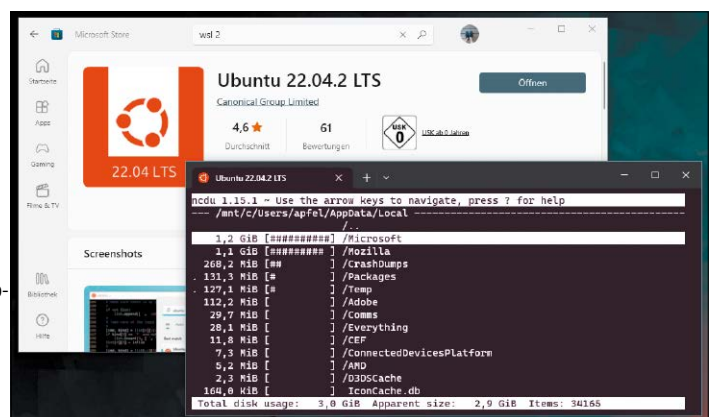
gen → Netzwerk“ im abgeschotteten NAT-Modus gut aufgehoben ist, benötigt eine Server-VM die Umstellung auf „Netzwerkbrücke“. Dann erhält sie wie ein physisches Gerät eine lokale IP vom Router und ist für alle Browser im lokalen Netz erreichbar.

10. WSL: Immer ein Linux unter Windows

Linux-Fans verwenden unter Windows das optionale WSL („Windows Subsystem für Linux“). WSL muss in Windows unter „Systemsteuerung → Programme und Features → Windows-Features aktivieren → Windows-Subsystem für Linux“ aktiviert werden. Nach einem Neustart gibt es dann im „Microsoft Store“ unter dem Stichwort „WSL“ diverse Distributionen wie Ubuntu, Debian oder Open Suse. Nach der Installation ist das Subsystem im Startmenü oder als neue Option in der Terminal-App erreichbar.

Das Linux-Subsystem bietet alle typischen Kommandozeilenwerkzeuge, kann etwa mit rsync und SSH Datenbackups von oder auf Linux-Rechner erledigen und beliebige weitere Tools nachinstallieren. Das Windows-Dateisystem ist unter „/mnt/[x]“ erreichbar – „meist /mnt/c“.

Immer ein Linux unter Windows: Das Subsystem bietet unter anderem die gewohnten Info-Tools, den gewohnten SSH-Client und die geschätzten Rsync- und Tar-Routinen.



Terminal-Power

Im letzten Teil des Specials geht es weiter mit mächtigen Befehlen, Dateibearbeitungstricks, Hardwarehilfen und Navigationsturbos im Terminal. Praktisch alle genannten Kandidaten sind auch am Linux-Desktop unverzichtbar.

VON HERMANN APFELBÖCK

Schon in den beiden vorangehenden Beiträgen spielten Terminalbefehle eine maßgebliche Rolle, denn viele Linux-Funktionen und Serverfähigkeiten sind auf Terminalbedienung ausgelegt oder können erst damit ihre Macht ausspielen. Dieser letzte und dritte Artikel fokussiert sich ausschließlich auf Terminalprogramme mit besonderer Effizienz oder Reichweite.

1. Shutdown: Zeitangaben und Fristen

Ein Power-Befehl im wörtlichen Sinn ist das Standardprogramm `shutdown`. Während altgediente Kommandos wie `poweroff` oder `halt` das System einfach herunterfahren oder stoppen, beherrscht `shutdown` zeitliche Fristen. Das ist nützlich für Situationen noch laufender, aber zeitlich absehbarer Vorgänge wie Backups oder Downloads:

```
sudo shutdown -P 20:00
```

```
sudo shutdown -P 30
```

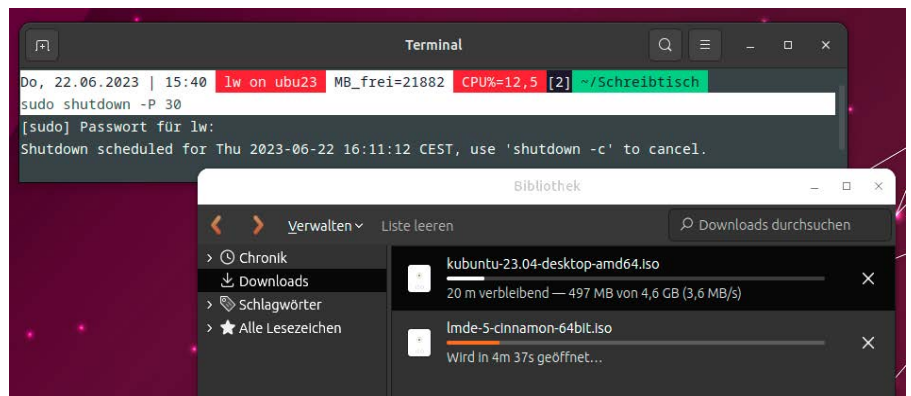
Der erste Befehl beendet das System um 20 Uhr, der zweite nach einer Wartefrist von 30 Minuten. Das `sudo`-Kennwort wird sofort abgefragt, sodass Sie nach dessen Eingabe den Rechner sofort verlassen können.

2. Rtcwake: Automatischer Systemstart

Systemstart und Shutdown können Sie bei kompatibler Hardware komplett automatisieren: Das Tool `rtcwake` ist oft vorinstalliert, andernfalls mit gleichnamigem Paketnamen schnell nachgerüstet. `Rtcwake` kann einen Rechner ausschalten und zur gewünschten Zeit wieder starten. Ob die Rechnerhardware mitspielt (ARM-Platinen nicht immer), kann folgender Befehl testen:

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

Schalter „`m`“ bestimmt den Modus, hier „`off`“ für komplettes Abschalten (auch die



Herunterfahren mit Frist: Wenn Sie den Rechner verlassen wollen, aber noch ein Vorgang läuft, geben Sie dem Shutdown-Befehl einfach eine Zeitangabe vor.

ACPI-Ruhezustände „`standby`“, „`mem`“, „`disk`“ sind möglich). Als zweiter Parameter ist hier „`s`“ („`seconds`“) mit einer nachfolgenden Zeitangabe in Sekunden angegeben. Der Testbefehl wird also das System sofort herunterfahren und nach einer Minute neu starten (60 Sekunden).

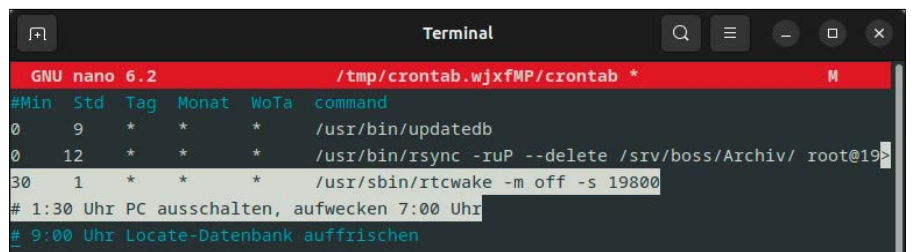
Wo das funktioniert, lässt sich dann über einen Cronjob die exakte Betriebszeit planen (es muss sich um die `root`-Crontab handeln – daher mit `sudo`):

```
sudo crontab -e
```

Folgender Eintrag

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

fährt dann den Rechner täglich um 22:00 Uhr herunter und startet ihn nach 36 000 Sekunden (zehn Stunden) exakt um 8:00 Uhr.



`Rtcwake` beendet und startet diesen Server automatisch. Das spart Strom und Verwaltungsaufwand und gewährleistet permanente Verfügbarkeit.

3. Pkill: Programme zwangsbeenden

Hängende Programme gibt es gelegentlich auf jedem System. Sie lassen sich im Terminal mit `kill`, `killall` oder `pkill` beenden. Dabei ist `kill` etwas umständlich, weil hier erst die eindeutige Prozess-ID ermittelt werden muss (etwa mit `ps -x`). `killall` ist einfacher, weil es den Prozessnamen direkt akzeptiert:

```
killall cinnamon
```

Der einfachste und rücksichtsloseste Killer ist `pkill`, der sogar schon mit einem Teilstring des Programmnamens zufrieden ist. Der Befehl

```
pkill gnome
```

beendet alles, was „`gnome`“ im Prozessnamen hat – „`gnome-session`“, „`gnome-terminal`“, „`gnome-shell`“.

4. Locate: Dateisuche nach Namen

Eine schnelle Dateisuche im Terminal ist auf SSH-administrierten Servern unerlässlich, aber auch auf dem Desktop willkommen. Tool der Wahl ist aufgrund seiner Geschwindigkeit locate aus dem Gesamtpaket „plocate“, das etwa auf Debian/Ubuntu-Systemen mit

```
sudo apt install plocate
```

schnell nachgerüstet, oft aber schon vorinstalliert ist. Das Paket enthält neben dem Suchkommando locate auch das Indexierungstool updatedb.

Damit die Dateiliste aktuell ist, sollte je nach Rechnernutzung täglich oder auch häufiger der Befehl

```
sudo updatedb
```

ausgeführt werden. Das ist ganz klar ein Fall für die Crontab des root-Kontos (crontab -e -u root):

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

Mehr Wartung ist nicht nötig. Locate sucht nur nach Dateinamen, aber ein Befehl wie

```
locate -i doors hooker
```

liefert sofort alle passenden Dateien mit komplettem Pfad – auch in sehr großen Datenbeständen.

5. Find: Dateisuche nach Alter und Größe

Zur Suche nach bloßen Namen ist das oben genannte locate die beste Wahl. Wo immer es aber um andere Dateiattribute geht als um Pfad und Namen, ist das Terminalprogramm find das Powertool schlechthin. Es sucht ohne Index direkt im Dateisystem und ist dabei erstaunlich fix.

1. Zeitangaben: Der folgende Befehl

```
find $HOME -mtime -3
```

listet alle Dateien im Home-Verzeichnis, die in den letzten drei Tagen entstanden sind oder bearbeitet wurden („mtime“ ist „modification time“). Die mit „-mtime“ oder „-ctime“ („creation time“) ermittelten Zeitattribute benötigen ein Minuszeichen (jünger als) oder Pluszeichen (älter als), da find sonst nur genau die Dateien liefert, die zufällig exakt der Zeitangabe entsprechen.

```
find $HOME -mtime +3650
```

Dieser Befehl recherchiert Dateien, die älter als 3650 Tage sind (also über zehn Jahre). Die Parameter lassen sich zu sehr genauen Filtern kombinieren:

```
find $HOME -mtime -180 -mtime +90
```

Dies liefert alle Dateien unter Home, die jünger als 180, aber älter als 90 Tage sind.

```
Terminal
locate -i doors blues
/srv/boss/Archiv/Musik/Doors/Doors + John Lee Hooker - Roadhouse Blues.mp3
/srv/boss/Archiv/Musik/Doors/Doors - In Concert CD 1 - 02 - Roadhouse Blues.mp3
/srv/boss/Archiv/Musik/Doors/Doors - Live in Los Angeles - CD2 - 01 Roadhouse Blues.mp3
/srv/boss/Archiv/Musik/Doors/Doors - Roadhouse Blues.mp3
/srv/boss/Archiv/Musik/Doors/An American Prayer/Jim Morrison - An American Prayer - 13 - Roadhouse Blues.mp3
/srv/boss/Archiv/Musik/Doors/Essential Rarities/The Doors - 03 - Roadhouse Blues.mp3
/srv/boss/Archiv/Musik/Doors/Isle of Wight (Live)/The Doors - Isle of Wight - 05 - Roadhouse Blues.mp3
/srv/boss/Archiv/Musik/Doors/Live at Boston 1970/Doors - Live (Boston) - 04 - Roadhouse Blues (Live In Boston)
```

Für das Index-basierte locate sind einige Hunderttausend Dateien keine beschwerliche Aufgabe. Die Ergebnisse einer Suche erscheinen sofort.

```
Terminal
find . -size +7G
/Archiv/Filme/0 Brother, where art thou (Ethan & Joel Coen)/0 Brother, where art thou.mkv
/Archiv/Filme/_Kinderfilme/Momo (1985)/MOMO.ISO
/Archiv/Filme/Black Robe am Fluss der Irokesen (1991)/blackrobe-1080p.mkv
/Archiv/Filme/I'm Thinking Of Ending Things (2020)/i.am.thinking.of.ending.things.2020.mkv
/Data/Setup/_ISO-Systems/Heft-DVDs/PCWL2018-4.iso
/Data/Setup/OVA/Lubu22.ova
/Data/Setup/OVA/MSEdge_Win10.ova
```

Suche nach Dateigrößen (hier 7 GB und größer): Verwenden Sie immer Plus- und Minuszeichen (größer/kleiner als), weil find sonst nur die Dateien mit der exakten angegebenen Größe meldet.

2. Größenangaben: Ganz analog funktioniert die Suche nach Dateigrößen, wobei Minuszeichen hier als „Kleiner als“, Pluszeichen als „Größer als“ zu interpretieren ist. Der Befehl

```
find $HOME -size +4G
```

liefert alle Dateien, die größer sind als vier GB. Eine Kombination wie

```
find . -size +800M -size -2G
```

liefert folglich alle Dateien mit einer Größe zwischen 800 MB und zwei GB.

6. Find: Löschen und Massenverarbeitung

Find findet nicht nur Dateien, sondern besitzt auch Werkzeuge zur direkten Massenbearbeitung. Folgendes Löschkommando, für welches find das eigene „delete“ mitbringt, entsorgt in allen Unterverzeichnissen alle Dateien mit der Endung „.png“:

```
find . -iname "*.png" -delete
```

Dies ist nach unserer Erfahrung die wesentlich einfachere Löschmethode im Vergleich zum eigentlichen, primären Löschbefehl rm (mit Schalter „-r“).

Für alle anderen Aktionen außer Löschen gibt es den Schalter „-exec“, um gefundene Dateien an beliebige andere Kommandos

weiterzugeben. Typisch ist folgende Massenänderung von Dateirechten:

```
sudo find . -type d -exec chmod 775
```

```
{} +
```

```
sudo find . -type f -exec chmod 664
```

```
{} +
```

Ein hübsches weiteres find-Beispiel erledigt eine Massenkonzertierung mit Libre Office in Zusammenarbeit mit find (alle Worddateien .docx zu purem Text im aktuellen Ordner einschließlich aller Unterordner):

```
find . -type f -iname "*.docx"
-execdir libreoffice --convert-to
txt '{}' +
```

Der Unterschied zu „-exec“? Bei „-execdir“ findet die Aktion immer im Verzeichnis der Originaldatei statt, die konvertierte Ergebnisdatei landet also im Ordner der Originaldatei. Mit „-exec“ würden alle konvertierten Dateien in jenem Verzeichnis abgelegt, wo der find-Befehl gestartet wurde. Es hängt von der Aufgabe ab, ob „-exec“ oder „-execdir“ die geeignetere Methode ist.

7. Rsync: Backup und Mirror

Rsync ist ein geniales Backupprogramm: Man darf davon ausgehen, dass es keinen Backup- oder Synchronisierungsjob gibt,

```
Terminal
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe

/srv rsync -auP --delete /srv/boss/Archiv/ root@192.168.0.6:/srv/boss/Archiv
root@192.168.0.6's password:
sending incremental file list
Bilder/Personen/
Filme/
deleting Filme/Free Solo (2018)/Sample/tv4a-freesolo-sd-sample.mkv
deleting Filme/Free Solo (2018)/Sample/
deleting Filme/Free Solo (2018)/tv4a-freesolo-sd.sfv
Filme/Free Solo (2018)/
Filme/The Handmaids Tale (1990)/Handmaids.Tale.1990.sample.avi
16,138,240 100% 62.95MB/s 0:00:00 (xfr#2, ir-chk=1116/27134)
```

Synchronisierung mit rsync (hier mit SSH): Mirror-Sicherung mit „--delete“-Schalter ist nur zu empfehlen, wenn die Dateien am Backupziel nie direkt bearbeitet werden.

den rsync nicht beherrscht. Der Sammel-schalter „-a“ fasst häufig benötigte Funktionen zusammen und erledigt rekursives Kopieren aller Unterverzeichnisse:

```
rsync -a /home/ha/ /media/ha/usb/
  backup
```

Das erste nach den Schalteroptionen angegebene Verzeichnis ist der Quellordner. Beachten Sie dort unbedingt den abschließenden Slash (/). Das Sicherungsziel steht am Ende.

Falls Rechteinformationen nicht kopiert werden sollen oder können (FAT-formatierte Kopierziele), ist „-a“ fehlerhaft und muss durch „-r“ ersetzt werden.

Von weiteren rsync-Schaltern sind mindestens folgende unentbehrlich: Mit

```
rsync -auvP --delete /home/ha/ /
  media/ha/usb/backup
```

erzeugen Sie bei periodischer Sicherung eine Mirror-Kopie. Was auf der Quelle seit dem letzten Kopiervorgang gelöscht wurde, wird dann auch auf dem Ziel gelöscht („--delete“ – immer mit Vorsicht nutzen!). Schalter „-u“ (Update) überspringt bereits bestehende Dateien, „-v“ und „-P“ machen den Vorgang gesprächiger.

Der Schalter „--dry-run“ informiert nur ohne echte Aktion und ist zu empfehlen, um rsync-Kommandos vorab zu testen:

```
rsync -auvP --delete --dry-run /
  home/ha/ /media/ha/usb/backup
```

Ein besonderes Highlight von rsync ist seine Kombinierbarkeit mit SSH:

```
rsync -auvP --delete /srv/archiv/
  root@192.168.178.10:/srv/Archiv
```

Die Sicherung erfolgt auf den Rechner mit der IP 192.168.178.10 via SSH-Anmeldung als root.

Rsync ist ein Client-Server-Tool und benötigt daher auf beiden Seiten installiertes rsync. Windows kann daher nur mitmischen, wenn dort ein Linux-Subsystem mit rsync vorliegt.

8. Smartctl: Check für Datenträger

Das Terminaltool smartctl ist zur Kontrolle von Datenträgern besser als grafische Werkzeuge wie Gnome-Disks, da es auch mit NVMe-Laufwerken umgehen kann. In einigen Distributionen ist smartctl Standard, wo nicht, kann es mit

```
sudo apt install smartmontools
nachinstalliert werden. Die typische Abfragesyntax
```

```
sudo smartctl -A /dev/sda
```

```
sudo smartctl -A /dev/nvme0
```

erfordert sudo-Recht und die Angabe einer Laufwerkskennung. Schalter „-A“ liefert die wichtigsten Fehlerwerte (siehe unten) und die aktuelle Temperatur. Noch ausführlicher ist Parameter „-a“. Wichtige Werte sind „Reallocated_Sectors“, (defekte Sektoren), „Spin_Retry“ (gescheiterte Anlaufversuche bei mechanischen Platten) und „Reported_Uncorrect“ (auch „Uncorrectable_Error“), die allesamt kleine Werte, im Optimalfall den Wert „0“ zeigen sollten. Eine simple,

summarische Antwort liefert Schalter „-H“ mit der Antwort „PASSED“, welche die allgemeine Einsatztauglichkeit eines Laufwerks bestätigt.

9. Hw-probe: Hardwareanalyse

Die besten Chancen, Hardwareprobleme auch mit geringen Linux-Kenntnissen zu analysieren und im Bestfall konkrete Lösungsvorschläge zu erhalten, bietet ein Onlineservice. Dieser ist geknüpft an ein spezielles Terminalwerkzeug, das die Daten ermittelt und dann auf <https://linux-hardware.org> hochlädt. Wer dies tut, sollte aber wissen, dass die Website damit detaillierte Informationen über alle Hardware- und Softwarekomponenten erhält. Personenbezogene Daten sind aber nicht enthalten, vielleicht noch das Persönlichste sind die Systemsprache „Deutsch“ und die Softwareausstattung.

Unter Ubuntu oder Linux Mint ist das Tool in den Paketquellen und mit `sudo apt install hw-probe` zu installieren. Danach starten Sie es so: `sudo hw-probe -all -upload` Sie erhalten danach eine dauerhaft gültige URL-Adresse, die Sie anschließend im Browser aufrufen. Unter „Devices“ sind alle Geräte aufgelistet. Steht in der Spalte „Status“ der Eintrag „works“ oder „detected“, dann wird diese Komponente funktionieren. Ausrufungszeichen deuten auf Probleme, die es unter bestimmten Distributionen oder singulär bei einzelnen Benutzern gibt. Falls man selbst betroffen ist, führt ein Klick zu weiteren Informationen. Beim Sta-

The screenshot shows the 'Hardware for Linux' website. The 'Host' section displays system information for a Mint 21.1 system with an x86_64 architecture, kernel 5.15.0-75-generic, and a Gigabyte Z77X-D3H motherboard. The 'Devices' section shows a table of hardware components:

BUS	ID/Class	Vendor	Device	Type	Driver	Status
PCI	1002:0830:1787:2310 / 03-00	Advanced Micro Devices, Inc. [AMD/ATI]	Cape Verde XT [Radeon HD 7770/8760 / R7 250X]	graphics card	radeon	detected
PCI	1002:0a00:1787:0a00 / 04-03	Advanced Micro Devices, Inc. [AMD/ATI]	Oland/Hainan/Cape Verde/Pitcairn [Radeon HD 7000]	sound	snd_hda_intel	detected

Hardwarebericht und Problemhilfe aus dem Web: Das Tool hw-probe sammelt alle Daten, liefert auf der Seite <https://linux-hardware.org> die Übersicht und bietet Communitysupport.

tus „failed“ wurde kein Treiber gefunden oder konfiguriert. Sofern vorhanden, führt ein Kasten rechts daneben zur Lösung. Weiter unten auf der Seite unter „Logs“ kann man sich per Klick etwa auf „Hwinfo“, „Lspci“, „Lsblk“, „Lsusb“ oder „Smartctl“ die Ausgaben der jeweiligen Tools anzeigen lassen. Hw-probe macht im Prinzip nicht anderes, als diese Standardtools zu befragen und deren Infos zu sammeln. Die Kollektion bietet aber wesentlich bessere Übersicht und im Verbund mit den Daten vergleichbarer Rechner und Komponenten zusätzliche Lösungsoptionen.

10. Inxi: Hardware- & Systeminfos

Das Tool inxi leistet unter Linux die besten Terminalinfos für System, Hardware, Laufwerke, Netzwerkeigenschaften. Inxi ist unter Ubuntu/Mint über die Paketquellen `sudo apt install inxi` erreichbar, die aktuellste Version über diesen Weg:

```
wget http://smxi.org/inxi --no-check-certificate
```

Im zweiten Fall muss inxi nach „/usr/bin“ kopiert und mit

```
chmod +x /usr/bin/inxi
```

ausführbar geschaltet werden. 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 Fehlendes informieren. Mit den hundert inxi-Schaltern muss man sich nur in Ausnahmefällen beschäftigen. Im Allgemeinen genügen die einfachen Verbose-Level 0 bis 8. Die Variante mit maximaler Gesprächigkeit `inxi -v8` wirft alle wesentlichen Infos aus.

11. Bind: Hotkeys für das Terminal

Alias-Abkürzungen sind eine gebräuchliche Methode, um Terminalkommandos radikal abzukürzen. Noch eleganter – wengleich mengenmäßig ökonomisch zu verwenden – sind Hotkeys. Das Werkzeug dafür ist der `bind`-Befehl. Bind-Befehle können Sie interaktiv im Terminal ausprobieren und dauerhaft in die Datei „~/bashrc“ eintragen. Folgender Befehl

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

definiert für den Hotkey Alt-F („e“ steht für Alt-Taste) einen `ls`-Befehl, der durch ab-

```
inxi -DmC -c8
Memory:
RAM: total: 23.43 GiB used: 1.17 GiB (5.0%)
RAM Report:
permissions: Unable to run dmidecode. Root privileges required.
CPU:
Info: quad core model: Intel Core i7-2600 bits: 64 type: MT MCP cache:
L2: 1024 KiB
Speed (MHz): avg: 2173 min/max: 1600/3800 cores: 1: 1984 2: 1608 3: 2201
4: 2702 5: 2703 6: 1810 7: 1678 8: 2702
Drives:
Local Storage: total: 2.37 TiB used: 373.11 GiB (15.4%)
ID-1: /dev/sda vendor: Intenso model: SSD SATAIII size: 447.13 GiB
ID-2: /dev/sdb vendor: Toshiba model: DT01ACA100 size: 931.51 GiB
```

Variables inxi: Das Infotool zu Hardware, System, Netzwerk und Laufwerksdaten beherrscht summarische Übersichten und gezielte Abfragen gleichermaßen.

schließendes „\n“ (Code für die Eingabetaste) direkt ausgeführt wird.

Folgende Definition lädt mit Strg-B die Datei „~/bashrc“ in den Standardeditor. Variablen wie hier sind also ebenfalls möglich, aber natürlich können Sie auch etwa `nano` direkt eintragen:

```
bind "\C-B":"$EDITOR
~/bashrc\n"
```

Gewöhnungsbedürftig ist, dass die Alt-Taste mit kleinem Buchstaben „/e“, die Strg-Taste mit großem „/C“ definiert ist. Gleiches gilt auch für die zweite Taste – also „/ef“ und „/C-F“. Und ja: Die Strg-Taste benötigt nach „/C“ einen Bindestrich, die Alt-Taste nicht! Keybindings können nach einem Hotkey auch einfach nur Text auf den Prompt schreiben (hier nach Strg-I und Strg-R):

```
bind "\C-I":"sudo apt install "
bind "\C-R":"sudo apt remove "
```

Das ist praktisch, um bei oft genutzten Befehlen nur noch das Wesentliche ergänzen zu müssen. Neben beliebig definierbaren Terminalkommandos gibt es auch interne Funktionen der Bash-Befehlszeile, die Sie mit `bind -l` abfragen können. Auch hier gibt es einen Favoriten, nämlich „kill-whole-line“, der nach

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

nach Alt-L die komplette Zeile vom Prompt löscht. Dasselbe Binding mit `bind "\C-L":kill-whole-line` würde dafür den Hotkey Strg-L festlegen.

Die Bash-Shell beherrscht selbst definierte Tastenkombinationen. Dieser Ausschnitt einer „~/bashrc“ zeigt Beispiele mit Strg- und Alt-Taste.

12. CDPATH: Schnellnavigation im Terminal

Die Variable `CDPATH` ermöglicht im Terminal den schnellen Wechsel in häufig benötigte Verzeichnisse. Die Variable kann mehrere Ordnerpfade speichern. Danach können Sie überall mit „`cd [Verzeichnis]`“ in ein Unterverzeichnis eines der gespeicherten Verzeichnisse springen.

Ein einfaches Beispiel: Globale Konfigurationsdateien unter „/etc/“ muss man häufiger aufsuchen.

Wenn Sie „/etc/“ mit `CDPATH='.:~/etc/'` in den `CDPATH` eintragen, können Sie von beliebiger Stelle mit `cd ssh` und `cd samba` direkt in die Verzeichnisse unterhalb „/etc/“ wechseln, so als ob diese Unterverzeichnisse am aktuellen Ort wären. Die Variable kann eine beliebige Anzahl von Verzeichnissen aufnehmen – jeweils durch Doppelpunkt getrennt:

```
CDPATH='.:~/etc:/srv/Archiv/:/srv/Data/'
```

Hier besteht der „`CDPATH`“ aus dem aktuellen Verzeichnis („.“), dem Home-Verzeichnis („~/“), dem Verzeichnis „/etc/“ und zwei Ordnern mit Benutzerdaten. Es empfiehlt sich immer „.“ voranzustellen, damit das aktuelle Verzeichnis die höchste Priorität behält. Damit die Variable dauerhaft gilt, muss sie in die Datei „~/bashrc“ eingetragen werden. ■

```
GNU nano 6.2 /root/.bashrc
# Bindings mit Alt-Taste (\e) und Strg (\C-)
bind "\eb":"cat ~/.bashrc | grep bind\n"
bind "\ec":"clear\n"
bind "\ed":" & disown\n"
bind "\eh":"history\n"
bind "\ei":"sudo apt install "
bind "\er":"sudo apt remove "
bind "\el":kill-whole-line"
bind "\C-B":"$EDITOR ~/.bashrc\n"
bind "\C-L":kill-whole-line"
bind "\C-I":"inxi -v3 -c12\n"
bind "\C-F":"ls -lA --group-directories-first\n"
bind "\C-Q":"exit\n"
bind "\e6":"ssh root@192.168.0.6\n"
```

Wahlpflicht Linux-Desktop

Wie viele Linux-Desktops gibt es insgesamt? Tatsächlich annähernd 30, wenn man auch eigenartige Exoten mitzählt. Dieser Wucher hat Vorteile, aber noch mehr Nachteile. Ein Nachteil aus Anwendersicht ist schlicht der nagende Zweifel, richtig zu wählen.

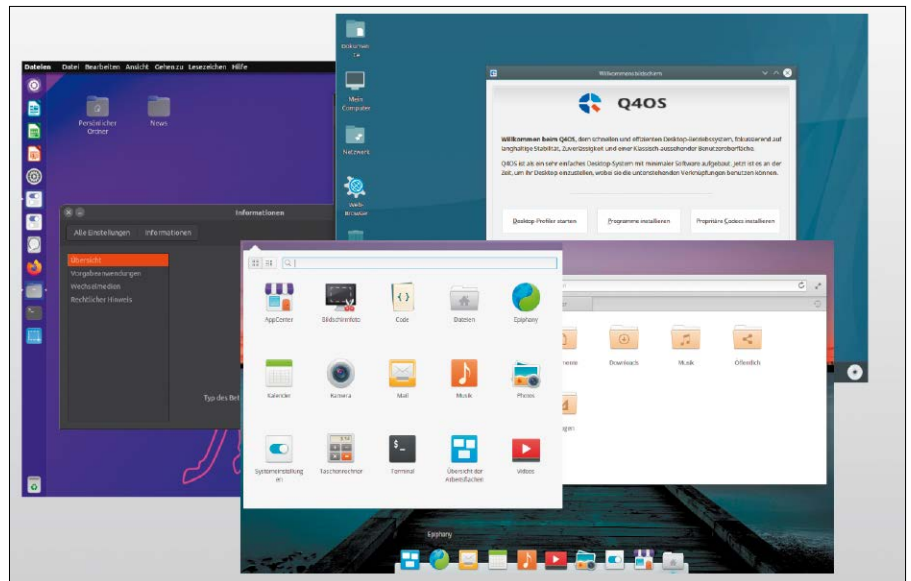
VON HERMANN APFELBÖCK

2023 ist der Linux-Desktop fragmentierter denn je. Neben den prominentesten Desktops KDE, Gnome, Cinnamon und XFCE stehen weitere namhafte Oberflächen wie Budgie, LXDE, LXQT, Mate, Moksha/E, Pantheon, Trinity, Unity. Und wer sich auf Exoten und Minimalisten einlassen will, kann es mit Fluxbox, Gnome-Flashback, Icwmm oder Openbox versuchen. Die Desktops werden nicht weniger, weil Totgeglaubte wie Unity sich erneuern und Abspaltungen und Modernisierungen ihre Vorgänger nicht ersetzen, wie an den Beispielen LXQT (versus LXDE), Cinnamon und Budgie (versus Gnome) zu sehen ist.

Vielfalt bedeutet Auswahl, und wo Vielfalt funktional begründet ist, ist Auswahl willkommen. Die Wahl zwischen prinzipiell ähnlichen, im Detail aber doch wieder unterschiedlichen Produkten kann aber durchaus nerven. Das folgende Special zu Linux-Oberflächen (und deren Optimierung) wird daher kein Loblied auf die Desktop-Vielfalt, sondern ein Ratgeber mit einer bewusst engen Auswahl der Kandidaten. Es handelt sich nach unserer Einschätzung um die Desktops mit den besten Bedienkonzepten und Konfigurationszentralen. Außerdem sind anspruchslose Kandidaten dabei, die sich für ältere oder schwächere Hardware anbieten.

Linux-Desktops: Ein Überblick

Gnome, KDE, XFCE und **Cinnamon** sind die bevorzugten Desktopoberflächen vieler Linux-Nutzer und erhalten nachfolgend ihre eigenen Vorstellungen und Optimie-



rungstipps. Daneben gibt es weniger bekannte Desktops wie beispielsweise Mate, der eine Mischung zwischen Gnome und Cinnamon darstellt und durch das offizielle Ubuntu Mate gewisse Verbreitung gefunden hat. Auch Mate erhält eine eigene Besprechung.

LXQT hat mit Lubuntu ebenfalls eine starke Distribution im Rücken, hat aber gewissermaßen seinen ursprünglichen Fokus verloren: Er ist und wird kein „großer“ Desktop, wiegt aber trotzdem kaum noch weniger als ein XFCE oder Mate.

Der **Pantheon-Desktop** ist praktisch nur über seine halbkommerzielle Vorzeigedistribution Elementary OS bequem zu erreichen (außerdem noch über ein PPA). Mit seiner von Mac-OS inspirierten Oberfläche ist Pantheon ästhetisch ansprechend, bie-

tet andererseits aber kaum Anpassungsoptionen. Fenster lassen sich standardmäßig nur per Klick auf das zugehörige Icon im Dock minimieren. In den Fensterleisten gibt es nur eine Schaltfläche für die Darstellung im Vollbild.

Einen ähnlichen Ansatz, Gnome konservativer, aber ästhetisch ansprechend umzuformen, verfolgt der optisch ebenfalls überzeugende **Budgie-Desktop**: Der ist um Einiges flexibler als Pantheon, nutzt aber keine intuitiven Kontextoptionen, sondern Konfigurationszentralen, an die man sich erst gewöhnen muss.

Der **Moksha-Desktop** ist praktisch nur in Bodhi Linux anzutreffen (theoretisch gibt es noch eine abgelegene PPA-Quelle). Trotz klassischem Konzept mit Startmenü und Taskleiste ist diese Oberfläche mehr als

eigenwillig und individuelle Anpassungen sind gewöhnungsbedürftig bis kompliziert. Dank seiner Anspruchslosigkeit und Schnelligkeit sollte man Moksha und die Distribution Bodhi aber immer auf dem Radar behalten.

In der Liga „Nicht mehr Desktop als nötig“, die vor allem für Altgeräte und für schwache Platinenrechner optimal ist, konkurrieren diverse und zum Teil interessante Kandidaten: **Openbox** verdient den Namen „Desktop“ kaum, kann aber als Programmstarter und Fenstermanager ausreichen. Anpassungen der schlichten Oberfläche sind möglich, führen aber schnell in manuelles Editieren von Konfigurationsdateien. Den ebenfalls minimalen Icewm werden Sie bei keiner Distribution als Standarddesktop antreffen, jedoch ist dieser Fenstermanager in einigen Distributionen nach wie vor als Not- und Basisdesktop zu wählen (etwa bei Open Suse als „Allgemeiner Desktop“). Deutlich hübscher fällt das funktionale **Fluxbox** aus, das passenderweise beim Oldie-Spezialisten Antix als grafische Shell dient, weil es kaum Hardwareressourcen fordert.

Wer auf Platinenrechnern oder Oldies auf solche Minimalisten angewiesen ist, ist wahrscheinlich am besten bei **Trinity** aufgehoben. Diese Abspaltung des längst verbliebenen KDE3 bietet bei aller Anspruchslosigkeit einen zwar altmodischen, aber ansehnlichen und erstaunlich vielseitigen

Desktop. Trinity ist aber praktisch nur über seine Vorzeige-Distribution Q4-OS zu beziehen, sonst nur über ein externes PPA.

Aus der Kategorie der Minimalisten berücksichtigt dieses Special nur den **LXDE-Desktop**. Als Standard ist er nur noch im Livesystem Knoppix anzutreffen, aber weiterhin eine Option bei vielen Distributionen wie etwa Debian oder Fedora. LXDE ist einfach und unkompliziert und hat gegenüber dem vielleicht sogar besseren Trinity einen entscheidenden Vorteil: Der Desktop ist in allen Paketquellen erreichbar und bei Bedarf auf jedem System leicht nachzuinstallieren.

Desktop nachinstallieren?

Keine Frage: Die solideste Desktopwahl ist die Wahl der passenden Distribution inklusive Standardoberfläche – etwa ein Kubuntu mit KDE oder ein Linux Mint mit Cinnamon. Nichtsdestotrotz ist ein einmal installierter Desktop-Linux keine Einbahnstraße: Für alle namhaften Linux-Desktops gibt es Metapaketete, die sich auch später nachinstallieren lassen. Der zweite (oder dritte) alternative Desktop ist dann am Anmeldefenster nach Bedarf auszuwählen. Ohne explizite Wahl startet jeweils der zuletzt genutzte Desktop. Einige Regeln und Einschränkungen sollte man dabei aber beherzigen:

- Den primären Standarddesktop sollte man nie entfernen, selbst wenn ein sekundärer Desktop einwandfrei läuft.



Nachinstallierter Desktop: Die Anmeldung erlaubt die Auswahl eines sekundären Desktops. Der bleibt dann Standard bis zur nächsten manuellen Auswahl.

- Die Nachinstallation großer Desktops wie Gnome und KDE ist umso umfangreicher und unkalkulierbarer, je weniger Verwandtschaft mit dem bereits vorhandenen Desktop besteht. Eine KDE-Installation neben einem Gnome oder einem Gnome ähnlichen Desktop wie Budgie, Unity (oder umgekehrt ein Gnome neben einem bestehenden KDE) ist ein erheblicher Eingriff und funktioniert nicht überall konfliktfrei.

- Um tatsächlich nur die Desktop-Bedienoberfläche zu installieren, sollte eine Recherche mit Synaptic, *apt search* oder ähnlich vorausgehen. Die Tabelle auf dieser Seite zeigt Paketnamen (für Ubuntu-Paketquellen), die sich auf die Oberflächen und deren Konfigurationswerkzeuge beschränken. Metapaketete, die eine ganze Desktopumgebung einschließlich Anwendungssoftware mitbringen, bringen nur Ballast und unnötiges Konfliktpotenzial. ■

WICHTIGE LINUX-DESKTOPS

	Artikel	Stammdesktop für	Hardwareanspruch	Flexibilität	Bemerkungen	Paketname
Budgie	-	Ubuntu Budgie / Solus-OS	relativ hoch	mittel	gezähmter Gnome mit klassischer Bedienung	budgie-desktop
Cinnamon	S. 46	Linux Mint / Ubuntu Cinnamon	mittel	hoch	klassische Bedienung, anpassungsfreundlich	cinnamon-core
Fluxbox	-	Antix / MX Linux	minimal	gering	sehr einfach, funktional, altmodische Optik	fluxbox
Gnome	S. 38	Ubuntu / Fedora / Tails	hoch	gering	elegant, einfach, aber gewöhnungsbedürftig	gnome-shell
Gnome-Flashback	-	[nachinstallierbar]	hoch	gering	klassische Retro-Bedienung für Gnome 3	gnome-session-flashback
Icewm	-	[optional – etwa bei Open Suse]	minimal	gering	spartanischer Minimaldesktop	icewm
KDE	S. 42	Kubuntu / KDE Neon / Open Suse	moderat bis hoch	exzellent	klassisches Konzept, komplexe Anpassung	kde-plasma-desktop
LXDE	S. 54	Knoppix	gering	mittel	sehr einfach und funktional, altmodische Optik	lxde-core
LXQT	-	Lubuntu	mittel	mittel	einfach, klassisch, funktional	lxqt-core
Mate	S. 52	Ubuntu Mate	mittel	hoch	klassische Bedienung und flexible Anpassung	mate-core
Moksha (E19)	-	Bodhi Linux	gering	mittel	exotisch bis konfus, aber sparsam und sehr schnell	enlightenment (PPA)
Openbox	-	Bunsenlabs	sehr gering	mittel	minimalistisch, Anpassungen anspruchsvoll	openbox
Pantheon	-	Elementary OS	mittel	gering	elegant, einfach, aber hermetisch (Mac-like)	elementary-desktop (PPA)
Trinity	-	Q4-OS	gering	hoch	klassisch, funktional, altmodische Optik	tde-trinity (PPA)
Unity	-	Ubuntu Unity	relativ hoch	gering	sehr einfach, intuitiv, aber reduziert	ubuntu-unity-desktop
XFCE	S. 49	Xubuntu / Voyager-OS	mittel	hoch	klassische Bedienung, ausgereift, etwas altmodisch	xfce4

Der schlichte Desktop Gnome

Gnome eignet sich für Nutzer, die einen einfach bedienbaren Desktop bevorzugen. Standardmäßig gibt es nur wenige Optionen für individuelle Anpassungen, was man jedoch für mehr Komfort durch Erweiterungen ändern kann.

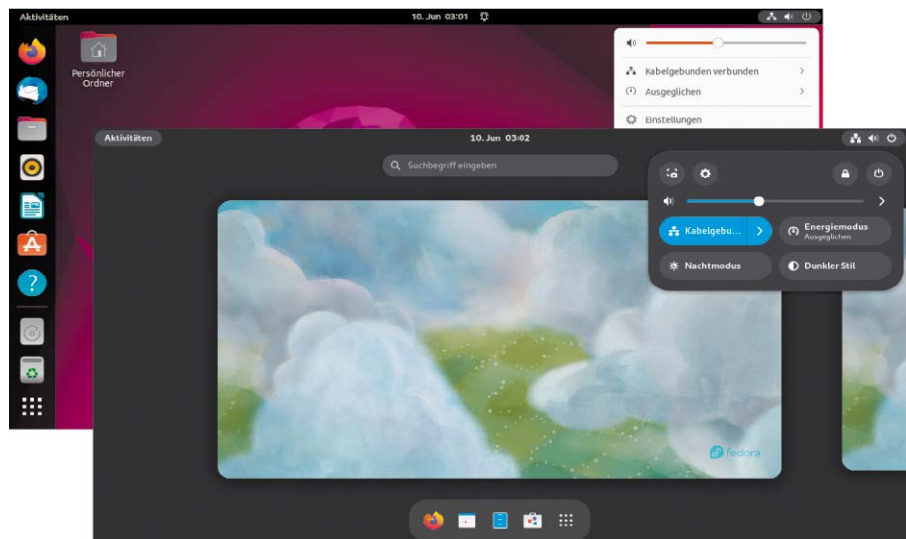
VON THORSTEN EGGELING

Gnome (www.gnome.org) gehört zu den Desktopumgebungen mit langer und wechselvoller Geschichte seit 1997. Zwischen- durch gab es Stagnation, Brüche und Verzögerungen, die Gnome nicht immer ein gutes Image bescherten. Inzwischen ist Gnome der Standarddesktop bei einigen Distributionen und auch häufig als Variante („Flavour“) verfügbar.

Die aktuelle Version ist Gnome 44, LTS-Distributionen nutzen in der Regel etwas ältere Versionen. Der Ressourcenbedarf von Gnome ist höher als bei KDE Plasma oder Cinnamon, deutlich höher als etwa bei XFCE oder LXDE. Typisch ist ein RAM-Bedarf von einem Gigabyte. An CPU und Grafikchip werden keine hohen Ansprüche gestellt, ein Dualcore-Prozessor ab zwei GHz Taktfrequenz ist aber empfehlenswert.

Distributionen und Pakete

Gnome ist der Standarddesktop etwa von Ubuntu und Fedora und damit weit verbreitet. Für viele andere Distributionen, beispielsweise Debian, Manjaro Linux oder Open Suse, ist Gnome ebenfalls verfügbar. Wer sich für den Gnome-Desktop entschei-



Zweimal Gnome: Je nach Konfiguration sieht der Gnome-Desktop unterschiedlich aus. Ubuntu (links) blendet das Dash dauerhaft ein, Fedora zeigt es nur nach Klick auf „Aktivitäten“.

det, sollte bevorzugt ein Installationsmedium wählen, das diesen bereits enthält. Die Nachinstallation ist möglich, kann aber unerwünschte Nebenwirkungen haben.

Bei Linux Mint mit Cinnamon Desktop beispielsweise lässt sich die Gnome-Desktopumgebung im Terminal mit

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

```
sudo apt install gnome
```

installieren. Debian-Nutzer können ebenfalls das Metapaket „gnome“ verwenden.

Die typischen Gnome-Anwendungen wie Texteditor (Gedit), Dateimanager (Nautilus) und Videos (Totem) werden automatisch eingerichtet. Sie werden gefragt, welchen Displaymanager Sie verwenden möchten. Wählen Sie „gdm3“ für einen Anmeldebildschirm im Gnome-Stil. Starten Sie Linux neu, klicken Sie im Anmeldebildschirm auf Ihren Benutzernamen, dann auf das Zahnradsymbol und wählen Sie im Menü „Ubuntu“.

Ein auf diesem Wege installierter Gnome-Desktop entspricht weitestgehend den Gnome-Standards und sieht daher etwas anders aus als unter Ubuntu. Der Pro-

grammstarter – bei Gnome „Dash“ genannt – erscheint bei Linux Mint wie bei Fedora als Leiste am unteren Bildschirmrand, bei Debian links. Sichtbar ist das Dash nur nach einem Klick auf „Aktivitäten“. Eine Konfiguration oder Änderung der Position ist nicht vorgesehen (siehe Abschnitt „Nützliche Gnome-Anpassungen“).

Gnome wieder deinstallieren? Eine zusätzliche Desktopumgebung lässt sich nicht einfach wieder entfernen.

```
sudo apt remove gnome
```

deinstalliert nur das Metapaket selbst, jedoch nicht die automatisch installierten Pakete. Erst nachfolgendes

```
sudo apt autoremove
```

entfernt weitere Pakete, der Gnome-Desktop bleibt jedoch weitestgehend erhalten und taucht auch in der Sitzungsauswahl auf. Auf die Deinstallation anderer, zu Gnome gehörigen Pakete sollte man verzichten, weil aufgrund der Abhängigkeiten auch Pakete für die ursprüngliche Desktopumgebung entfernt werden und diese dadurch unbrauchbar wird.

Konzept und Funktionsumfang

Viele Desktops orientieren sich an Windows, einige auch an Mac-OS. Vor allem für Windows-Umsteiger wird der Wechsel zu Linux erleichtert, wenn das Bedienkonzept zumindest ähnlich ist. Die Gnome-Entwickler haben sich für einen anderen Weg entschieden, an den sich Benutzer erst einmal gewöhnen müssen. Ein unveränderter Gnome-3-Desktop zeigt beim Start eine eher sinnfreie Desktopvorschau mit dem Hintergrundbild. Am unteren Bildschirmrand ist das Dash untergebracht. Es dient als Programmstarter und zeigt einige Icons, beispielsweise für den Dateimanager und Kalender. Über das Icon „Anwendungen anzeigen“ ganz rechts ruft man eine Liste aller installierten Programme auf und startet das Gewünschte per Mausklick. Alternativ tippt man einen Suchbegriff in das Eingabefeld ein.

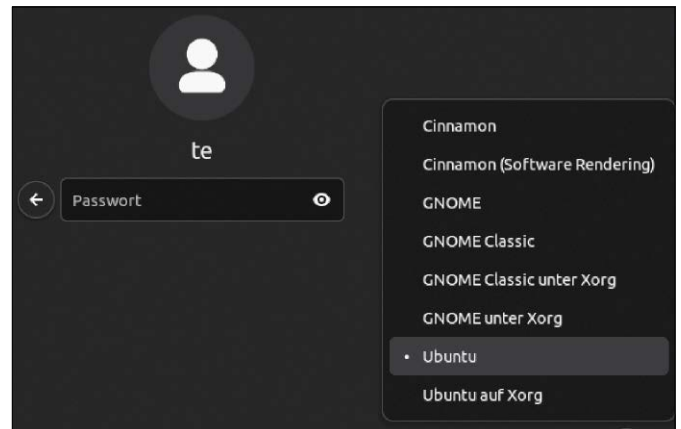
Wurde ein Programm gestartet, verschwindet das Dash und man sieht nur noch das Programmfenster. Ein Klick auf „Aktivitäten“ blendet Dash und Suchfeld wieder ein. Die Vorschau zeigt jetzt die geöffneten Fenster, die man per Mausklick aktivieren kann.

Laufende Anwendungen werden im Dash als Icons mit einem Punkt darunter dargestellt. Per rechtem Mausklick und „An Dash anheften“ kann man ein Programm dauerhaft in das Dash aufnehmen. Eine Taskleiste im eigentlichen Sinn gibt es bei Gnome nicht. Die obere Leiste zeigt nur die gerade aktive Anwendung an und bietet ein Menü, das je nach Programm unterschiedliche Einträge zeigt.

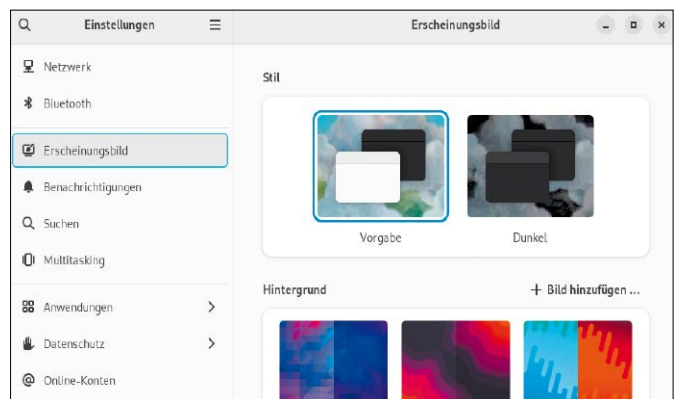
Der „Schreibtisch“, also die Oberfläche des Desktops, ist bei Gnome fast ohne Funktion. Man kann ihn mit einem Hintergrundbild verzieren, ein rechter Mausklick führt zu den Menüpunkten „Hintergrund ändern“, „Anzeigeeinstellungen“ und „Einstellungen“. Ordner, Dateien oder Verknüpfungen lassen sich nicht auf dem Desktop ablegen oder erstellen. Die Gnome-Entwickler argumentieren, dass man den Desktop ohnehin fast nie sieht, weil Fenster ihn verdecken.

Besonderheiten bei Ubuntu: In Ubuntu sind die strengen Gnome-Vorgaben etwas entschärft, was die Bedienbarkeit für viele Nutzer verbessern dürfte. Nach dem Start sind Desktop sowie Dash zu sehen und die Leiste bleibt dauerhaft sichtbar. Auf dem Desktop lassen sich über das Kontextmenü

Desktopauswahl: Wenn mehrere Desktopumgebungen installiert sind, erfolgt die Auswahl nach einem Klick auf den Benutzernamen im Anmeldebildschirm.



Wenig Auswahl: Ein Standard-Gnome bietet nur wenige Einstellungen für die Optik. Es lassen sich zwei Desktop-Stile und Hintergrundbilder konfigurieren.



neue Ordner anlegen und man kann vom Dateimanager Ordner und Dateien auf den Desktop ziehen.

Die Bedienung ist allerdings nicht konsistent. Zieht man eine Datei im Dateimanager bei gedrückter Alt-Taste in einen anderen Ordner und lässt die Maustaste dann los, erscheint ein Menü mit den Einträgen „Hierher verschieben“, „Hierher kopieren“ und „Hierher verknüpfen“. Die gleiche Aktion bewirkt beim Desktop immer „Hierher verschieben“ (gleiches Laufwerk), das Menü erscheint nicht. Man kann sich aber damit behelfen, den Ordner „Schreibtisch“ in einem zweiten Fenster des Dateimanagers zu öffnen. Kopieren Sie die gewünschten Dateien oder Ordner hinein oder erstellen Sie Verknüpfungen, die auf dem Desktop erscheinen sollen.

Wer Programme über ein Desktopicon starten möchte, kopiert die zugehörige „.desktop“-Datei aus dem Ordner „/usr/share/applications“ in den Ordner „Schreibtisch“. Im Kontextmenü des Icons ist danach noch ein Klick auf „Start erlauben“ erforderlich.

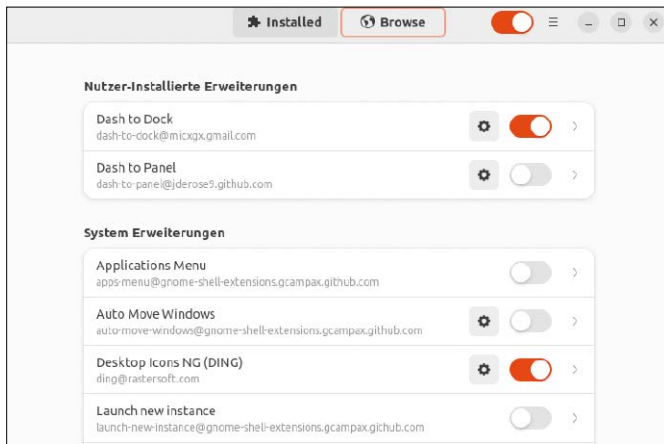
Die Ubuntu-Anpassungen ziehen weitere Änderungen nach sich. Das Kontextmenü

des Desktops bietet beispielsweise „Symbole anordnen“ und „Anordnen nach → Sortiert nach Name“. In den „Einstellungen“ kann man unter „Darstellung“ beispielsweise die Größe der Schreibtischsymbole einstellen und die Position des Dash-Docks mit „Links“, „Unten“ oder „Rechts“ festlegen.

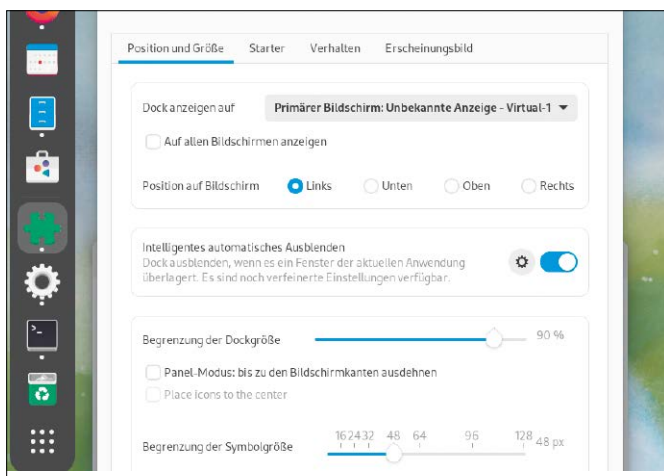
Nützliche Gnome-Anpassungen

Gnome bietet absichtlich wenige Einstellungen, um die Oberfläche individuell anzupassen. Beim Standard-Gnome kann man in den „Einstellungen“ unter „Erscheinungsbild“ lediglich zwischen den Stilen „Vorgabe“ (hell) und „Dunkel“ wählen und ein anderes Hintergrundbild einstellen. Unter „Barrierefreiheit“ sind einige Optionen zu finden, etwa für die Größe von Schrift und Mauszeiger. Ubuntu bietet unter „Darstellung“ zusätzlich die Möglichkeit, Akzentfarben für Icons und andere Fensterelemente einzustellen.

Gnome-Erweiterungen nutzen: Was Gnome fehlt, lässt sich teilweise über Erweiterungen nachrüsten. Auf <https://extensions.gnome.org> kann man nach Erweiterungen suchen und installieren. Damit die Installation über den Browser funktioniert, instal-



Mehr Funktionen für Gnome: Das Tool Extension-Manager ermöglicht die Verwaltung, Konfiguration und Installation neuer Erweiterungen.



Dash konfigurieren: Die Erweiterung Dash to Dock bietet umfangreiche Einstellungen für die Favoritenleiste. Sie können dann auch die Position und das Verhalten konfigurieren.

lieren Sie zuerst das Firefox-Add-on „Gnome Shell-Integration“ (<https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/gnome-shell-integration>). Nutzer von Ubuntu oder Debian installieren danach zwei zusätzliche Pakete mit `sudo apt install chrome-gnome-shell gnome-shell-extension-prefs`

Ab Ubuntu 23.04 heißt das erste Paket „gnome-browser-connector“. Für andere Systeme oder Browser folgen Sie dem Link „Siehe wiki page“ auf <https://extensions.gnome.org>. Das Paket „gnome-shell-extension-prefs“ richtet ein Tool ein, das man unter dem Namen „Erweiterungen“ findet. Darüber lassen sich installierte Erweiterungen deaktivieren, aktivieren und konfigurieren. Bei Fedora heißt das Paket „gnome-extensions-app“.

<https://extensions.gnome.org> zeigt beim Aufruf unter Ubuntu zurzeit einen Fehler an, der die nicht vorhandene Unterstützung für API v6 bemängelt. Installation und Verwaltung der Erweiterungen funktionieren aber trotzdem. Alternativ kann man Erweiterungen über das Tool Erweiterungs-

Manager installieren, den man unter Ubuntu 22.04 mit

```
sudo apt install gnome-shell-extension-manager
```

einrichtet. Nach einem Klick auf „Browse“ kann man nach Erweiterungen suchen und diese installieren. Unter „Installed“ lassen sich Erweiterungen deaktivieren, aktivieren und konfigurieren.

Mehr Optionen für das Dash: Ubuntu verwendete standardmäßig die Gnome-Erweiterung Ubuntu-Dock für die Leiste am linken Rand des Bildschirms. Dabei handelt es sich um eine modifizierte Version von Dash to Dock. Das Original bietet jedoch mehr Funktionen. Zur Installation gehen Sie auf <https://extensions.gnome.org/extension/307>, setzen den Schalter rechts oben auf „On“ und klicken auf „Installieren“.

Starten Sie das Tool „Erweiterungen“ und klicken Sie unter „Dash to Dock“ auf „Einstellungen“. Auf der ersten Registerkarte „Position und Größe“ lässt sich die Position des Docks auf dem Bildschirm festlegen. Alle vier Seiten sind möglich. Standardmäßig

stellt ein Klick auf ein Dock-Icon das minimierte Fenster einer Anwendung wieder her. Ein weiterer Mausklick auf das Icon hat keine Wirkung. Sind mehrere Fenster einer Anwendung geöffnet, wechselt jeder Mausklick zwischen den Fenstern. Auf der Registerkarte „Verhalten“ lässt sich das hinter „Wirkung bei Mausklick“ ändern. Ist „Minimieren“ eingestellt, werden alle Fenster per Mausklick minimiert und bei einem erneuten Klick wiederhergestellt.

Taskleiste für Gnome: Eine traditionelle Taskleiste lässt sich mit der Erweiterung Dash to Panel nachbilden, die das Dock mit dem Hauptpanel zusammenführt. Installieren Sie dazu die Erweiterung über <https://extensions.gnome.org/extension/1160>. Dash to Panel lässt sich auf dem gleichen Weg konfigurieren wie zuvor bei Dash to Dock beschrieben. Es lassen sich die Position der Leiste, deren Höhe und Länge festlegen.

Startmenü für Gnome: Die Erweiterung Applications Menu (<https://extensions.gnome.org/extension/6>) ist in der Regel standardmäßig installiert und lässt sich über das Tool „Erweiterungen“ aktivieren. Per Klick auf die Schaltfläche „Anwendungen“ lässt sich dann ein einfaches Menü mit Kategorien wie „Büro“ und „Internet“ aufrufen. Das Arc Menu (<https://extensions.gnome.org/extension/3628>) bietet ein Menü im Stil von Windows 7 mit Suchfunktion. In der Konfiguration sind umfangreiche Anpassungen möglich.

Zusätzliche Gnome-Einstellungen: Das Tool „Optimierungen“ aus dem Paket „gnome-tweaks“ kann die Schaltflächen „Minimieren“ und „Maximieren“ in den Titelleisten der Fenster aktivieren (bei Ubuntu Standard). Außerdem kann man damit Desktopthemes und Schriftarten konfigurieren.

Tastenkombinationen: Als Programmwechsler dient das übliche Alt-Tab, ferner auch Super-Tab („Windows“-Taste). Mit Super-Taste allein öffnet man die „Aktivitäten“. Wer die Tastatur gegenüber der Maus bevorzugt, kann in den „Einstellungen“ die Belegung unter „Tastatur → Tastenkombinationen anzeigen und anpassen“ einsehen und eigene Tastenkombinationen festlegen. Nützlich ist beispielsweise „Alle normalen Fenster verbergen“ unter „Navigation“. Damit kann man alle Fenster verbergen und wiederherstellen. In Ubuntu ist hierfür bereits Strg-Super-D konfiguriert. Bei anderen Systemen legen Sie selbst eine Tastenkombination fest. ■

Jetzt
am
Kiosk!



Sonderheft
für nur
12,90€

Mit XXL WLAN-
Tool-Paket auf
Download-DVD!

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

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

Ja, ich bestelle das PC-WELT SH 5/23 XXL WLAN & Heimnetz für nur 12,90 €.

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

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

KDE Plasma: Der individuelle Desktop

Der KDE-Desktop ist sinnvoll vorkonfiguriert und lässt sich intuitiv schnell nutzen. Zahlreiche Einstellungen für Themes und Oberfläche ermöglichen außerordentlich viele Anpassungen und funktionale Erweiterungen.

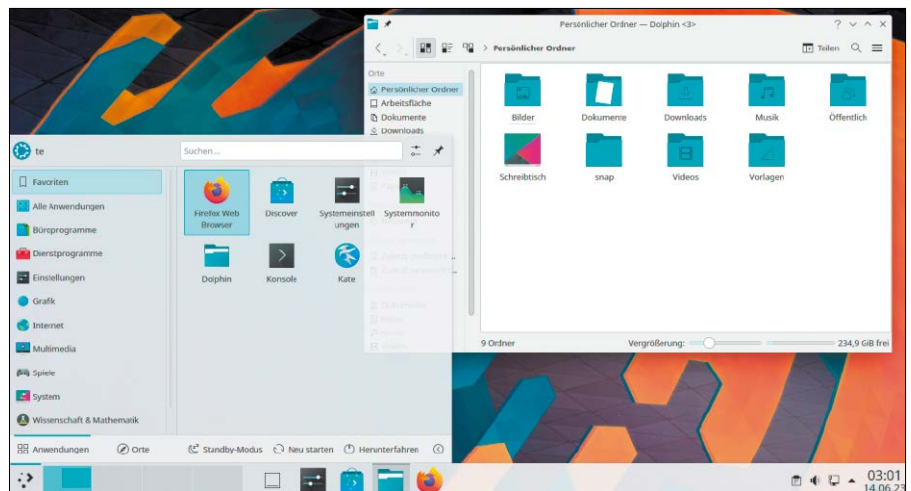
VON THORSTEN EGGELING

KDE Plasma (<https://kde.org>) gehört zu den Desktopumgebungen im klassischen Stil. Das KDE-Startmenü zeigt Kategorien wie „Büroprogramme“ und „Grafik“ und bietet eine Suchfunktion. Die Leiste am unteren Bildschirmrand nimmt Programmstarter sowie die Icons von Systemprogrammen auf und dient als Taskleiste. Optisch erscheint KDE Plasma mit fein gezeichneten Elementen sowie dezenteren Farben klar und modern.

Der KDE-Desktop galt in der Vergangenheit als schwerfällig und leistungshungrig. Das trifft inzwischen nicht mehr zu. Der RAM-Bedarf liegt um die 600 bis 800 MB bei einem neu installierten und frisch gestarteten System. Auch auf älterer Hardware mit einer CPU ab zwei GHz und vier GB RAM sollte KDE Plasma flüssig laufen. Zu den Anforderungen an den Grafikchip gibt es vom KDE-Projekt keine Aussagen. Da KDE jedoch standardmäßig nur wenige Desktopeffekte nutzt, sollte das System auch mit älterer Grafikhardware zurechtkommen. Etwas aktuellere Grafikchips sind wahrscheinlich bei Nutzung des moderneren Displayservers Wayland erforderlich. Bisher kommt dieser aber nur bei Fedora standardmäßig zum Einsatz. Die meisten anderen Distributionen mit KDE setzen weiter auf X11.

Distributionen und Pakete

Wer Ubuntu mit KDE Plasma installieren möchte, greift zu Kubuntu (<https://kubuntu.org>). Auch von den meisten anderen Distributionen gibt es KDE-Varianten, beispielsweise Fedora (<https://spins.fedoraproject.org/>).



[org/kde](https://kde.org)) oder man wählt den KDE-Desktop bei der Installation, etwa bei Debian (www.debian.org) oder Open Suse (www.opensuse.org). Eine Alternative ist die User-Edition von KDE Neon (<https://neon.kde.org>), die auf Ubuntu basiert, aber stets die aktuellste KDE-Version verwendet.

Eine nachträgliche Installation von KDE Plasma ist möglich, aber aufgrund möglicher Unverträglichkeiten nicht empfehlenswert.

Wer es versuchen möchte, verwendet beispielsweise unter Ubuntu mit Gnome-Desktop diesen Befehl:

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

Aus Ubuntu wird damit Kubuntu, der Start einer Gnome-Sitzung ist über die Sitzungsauswahl im Anmeldebildschirm weiter möglich. Alternativ ist mit

```
sudo apt install plasma-desktop
```

die Installation des Desktops ohne umfangreiche Anwendungssoftware.

Konzept und Funktionsumfang

Bei KDE Plasma sollten sich Windows-Umsteiger von Anfang an wohlfühlen. Das KDE-Menü mit Suchfunktion („Anwendungsstarter“) sieht ähnlich aus wie das Startmenü von Windows 7, die Taskleiste ist am gewohnten Platz und die Oberfläche des Desktops bietet die üblichen Funktionen als Ablage von Ordnern, Dateien und Verknüpfungen. Im Detail gibt es jedoch deutliche, aber meist nützliche Unterschiede.

Nach einem rechten Mausklick auf den Anwendungsstarter beispielsweise geht man auf „Menüeinträge bearbeiten“. Sie können neue Elemente hinzufügen, Kategorien umbenennen oder neu organisieren. Bei den einzelnen Programmen lässt sich auf der Registerkarte „Erweitert“ jeweils ein Tastaturkürzel für den Schnellstart festlegen. Klicken Sie auf „Keiner“ und drücken Sie danach die gewünschte Tastenkombination. Zum Abschluss klicken Sie auf „Spei-

chern“. Alle selbst definierten und voreingestellten Tastaturkürzel kann man in den „Systemeinstellungen“ unter „Kurzbefehle“ einsehen und anpassen.

Über den Kontextmenüpunkt „Anwendungsstarter einrichten“ lässt sich das Aussehen des Menüs konfigurieren. Alternativ klicken Sie auf die Schaltfläche rechts oben neben dem Eingabefeld für die Suche. Setzen Sie ein Häkchen vor „Kompakten Listenstil verwenden“, wenn KDE die Elemente mit knapper einzeiliger Beschreibung anzeigen soll.

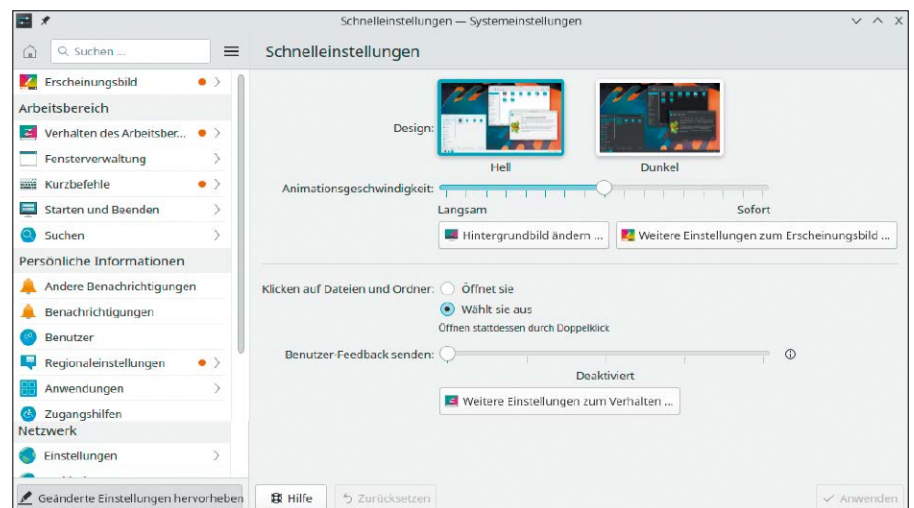
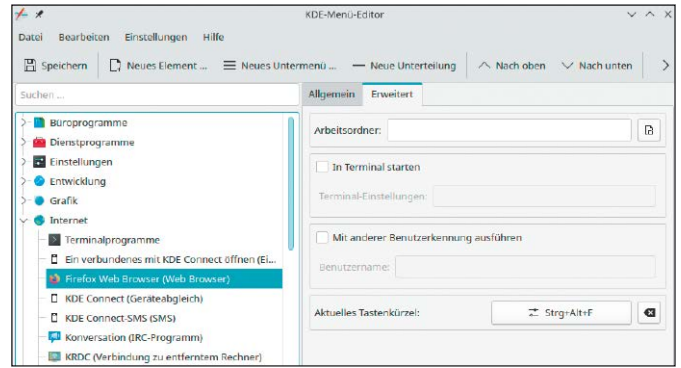
Die Beispiele zeigen, dass KDE oft mehrere Wege zu einer Konfiguration bietet und dass sich auch Kleinigkeiten detailliert einstellen lassen. Kaum eine Desktopoberfläche bietet mehr Einstellungen und Optionen als KDE. Wer das System bis ins Kleinste individuell anpassen möchte, weiß das zu schätzen. Die schiere Menge macht KDE aber auch etwas unübersichtlich. Wer in den „Systemeinstellungen“ das eine oder andere ändert, kann später Schwierigkeiten haben, eine Option wiederzufinden. Das haben auch die Entwickler erkannt und deshalb links unten die Schaltfläche „Geänderte Einstellungen hervorheben“ untergebracht (Kubuntu 22.04). Nach einem Klick darauf markiert KDE alle Rubriken mit einem farbigen Punkt, in denen etwas geändert wurde. Bei neueren KDE-Versionen ist die Funktion in das „Hamburger“-Menü (drei horizontale Linien) gewandert. Außerdem gibt es bei fast allen Einstellungen die Schaltfläche „Voreinstellungen“, die alle Optionen auf den Standard zurücksetzt.

Nützliches KDE-Tuning

Skalierung des Bildschirms: HD-Monitore mit hoher Auflösung stellen Desktopoberflächen vor eine Herausforderung. Für Nutzer mit sehr guter Sehkraft mögen die sehr kleinen Schriftzeichen und Symbole noch erkennbar sein. Andernfalls muss man die Skalierung ändern, um die Darstellung zu vergrößern. Bei KDE geht man dafür in den „Systemeinstellungen“ auf „Anzeige und Monitor“. Über den Schieberegler lässt sich die Skalierung in Schritten um jeweils 25 Prozent vergrößern und über die Schaltflächen neben dem Eingabefeld mit jedem Klick jeweils um 6,25 Prozent. Bei Fedora 38 mit Wayland sind sogar Fünf-Prozent-Schritte möglich.

Unter „Erscheinungsbild → Schriftarten“ lässt sich „DPI für Schriften erzwingen“ ak-

KDE-Menü: Die Menüeinträge lassen sich in einem Editor bearbeiten und neu ordnen. Tastaturkürzel für Anwendungen kann man ebenfalls vergeben.



Was wurde geändert? Nach einem Klick auf „Geänderte Einstellungen hervorheben“ sieht man in den „Systemeinstellungen“ die Bereiche mit geänderten Optionen.

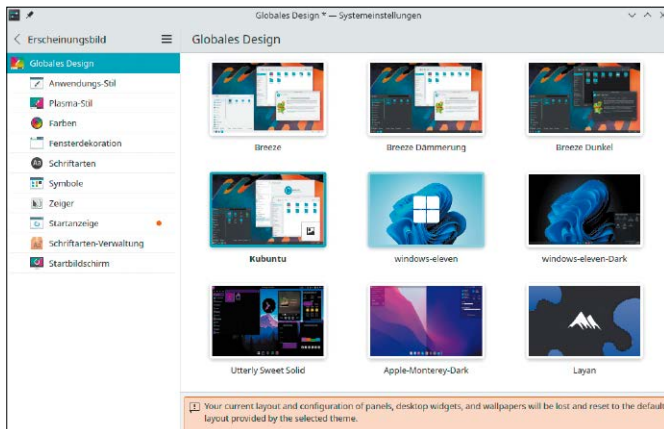
tivieren und dahinter ein anderer Wert einstellen. Mit den Einstellungen von Skalierung und DPI sollte man etwas experimentieren, um die optimalen Werte für Display und Anwendungen zu finden. Damit die Änderungen wirksam werden, muss man sich ab- und wieder anmelden.

Themen und Stile: Wie KDE Plasma aussehen soll, lässt sich in den „Systemeinstellungen“ unter „Erscheinungsbild“ konfigurieren. Unter „Globales Design“ kann man ein Theme-Paket auswählen. Über „Neue globale Designs holen“ können Sie weitere Themes herunterladen und installieren. Ein Theme kann Hintergrundbilder, neue Icons, Fensterdekorationen und Miniprogramme („Widgets“) enthalten. Wenn Sie ein anderes Theme auswählen und auf „Anwenden“ klicken, wird nur ein Teil davon aktiviert. Um alle Funktionen eines Themes zu nutzen, setzen Sie ein Häkchen vor „Arbeitsflächen-Layout des Designs verwenden“ und klicken auf „Anwenden“. Bei neueren KDE-Versionen, etwa unter Fedora 38, genügt es, ein Theme anzuklicken. Es er-

scheint ein Fenster, in dem Sie ein Häkchen vor „Arbeitsflächen- und Fenster-Layout“ setzen und dann auf „Anwenden“ klicken. Ist diese Option aktiviert, werden beispielsweise zuvor festgelegte Hintergrundbilder und Miniprogramme durch die des Themes ersetzt.

Unterhalb von „Globales Design“ sind mehrere Rubriken zu sehen, über die sich die einzelnen Bereiche unabhängig vom aktivierten Theme beeinflussen lassen. „Anwendungs-Stil“ bezieht sich auf die Gestaltung von Elementen für Gnome/GTK-Anwendungen, „Plasma-Stil“ auf KDE-Anwendungen. In fast jedem Bereich gibt es eine Schaltfläche, um weitere Elemente/Pakete herunterzuladen.

Virtuelle Desktops: Virtuelle Arbeitsflächen sind praktisch, wenn man nur über einen Monitor verfügt, aber häufig viele Fenster geöffnet hat. Bei KDE ist standardmäßig nur eine Arbeitsfläche konfiguriert. In den „Systemeinstellungen“ lassen sich unter „Verhalten des Arbeitsbereichs → Virtuelle Arbeitsflächen“ weitere hinzufügen.



Theme aktivieren: Neue Designs können alle Bereiche des Desktops inklusive Miniprogrammen verändern, wenn ein Häkchen vor „Arbeitsflächen-Layout des Designs verwenden“ gesetzt ist.

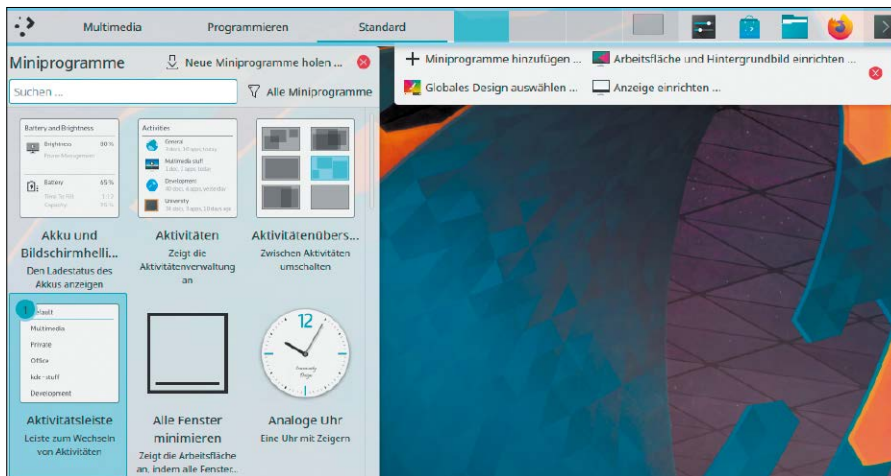
gen“ ähnliche Optionen wie bei den Arbeitsflächen. Ein Fenster kann zugleich in mehreren Aktivitäten erscheinen und Sie können es verschieben.

Tastenkombinationen: Die Einstellungen für Tastenkürzel sind in den „Systemeinstellungen“ unter „Kurzbeefehle“ zu finden. Wer mit virtuellen Desktops arbeitet, kann bei „Fenster auf nächste Arbeitsfläche verschieben“ und „Fenster auf vorherige Arbeitsfläche verschieben“ beispielsweise Strg-Umschalt-Alt-Cursor rechts/links konfigurieren.

Zusätzliche KDE-Anpassungen

Die Leiste am unteren Bildschirmrand – bei KDE „Kontrollleiste“ genannt – ist modular aufgebaut und besteht aus einzelnen Miniprogrammen. Die Standardleiste enthält „Anwendungs-Starter“, „Fensterleiste nur mit Symbolen“, „Symbolabschnitt der Kontrollleiste“, „Digitale Uhr“ und „Blick auf die Arbeitsfläche“ (alle Fenster aus- und einblenden). Jedes Modul lässt sich entfernen oder austauschen und Sie können neue Miniprogramme hinzufügen.

KDE ist nicht auf eine Leiste beschränkt. Ein rechter Mausklick auf einen freien Bereich des Desktops und „Kontrollleiste hinzufügen“ → „Leere Kontrollleiste“ erstellt eine weitere Leiste. Klicken Sie die neue Leiste mit der rechten Maustaste an und wählen Sie „Bearbeitungsmodus starten“. Klicken Sie in den Bereich „Ziehen zum Verschieben“ oder „Drag to Move“ und ziehen Sie die Leiste mit der Maus an die gewünschte Position. Nach einem Klick auf „+ Miniprogramme hinzufügen“ füllen Sie die bisher leere Leiste mit Inhalt. Wer Aktivitäten verwendet, kann „Aktivitäten“, „Aktivitätsübersicht“ oder „Aktivitätsleiste“ per Mausklick in die Leiste einbauen. Darüber kann man schnell zwischen den Aktivitäten wechseln beziehungsweise die Liste der Aktivitäten einblenden. Es gibt Miniprogramme für den Wetterbericht, Systemmonitore und die Zwischenablage. Wem die Auswahl nicht ausreicht, kann über „Neue Miniprogramme holen“ weitere herunterladen. Fährt man im Bearbeitungsmodus mit dem Mauszeiger über ein Miniprogramm, sieht man meist den Menüpunkt „Alternativen anzeigen“. Der zeigt eine Liste mit anderen Miniprogrammen für die gleiche Aufgabe, aber mit unterschiedlichen Funktionen. Der Menüpunkt „Einrichten“ führt zur Konfiguration des jeweiligen Miniprogramms. ■



Kontrollleisten erstellen: Leisten lassen sich beliebig anpassen und mit neuen Miniprogrammen für bestimmte Aufgaben ausstatten, etwa für die Steuerung von Aktivitäten.

Danach erscheint automatisch das Miniprogramm „Arbeitsflächen-Umschalter“ in der Leiste am unteren Bildschirmrand, über das man die Arbeitsflächen per Mausklick wechseln kann. Der Wechsel gelingt auch per Mauseklick oder mit den Tastenkombination Strg-F1, Strg-F2 und so weiter. Im Kontextmenü der Titelleiste einer Anwendung können Sie unter „Arbeitsflächen“ Häkchen vor die Arbeitsflächen setzen, auf denen das Fenster auch erscheinen soll. Es handelt sich um eine Kopie des Fensters, nicht um eine zweite Instanz. Wenn Sie eins der Fenster schließen, werden auch alle anderen geschlossen. Sie können beispielsweise auch „Arbeitsflächen → Verschieben nach 2 Arbeitsfläche 2“ anklicken, um ein Fenster auf eine andere Arbeitsfläche zu verschieben.

KDE-Aktivitäten: KDE bietet eine weitere Funktion zur Organisation von Fenstern und Desktops. In den „Systemeinstellungen“ lassen sich unter „Verhalten des Arbeitsbereichs → Aktivitäten“ mehrere Ar-

beitsbereiche einrichten. Dabei handelt es sich um unabhängige Desktops, die jeweils auch ihre eigenen virtuellen Arbeitsflächen enthalten. Wenn man beispielsweise vier Aktivitäten und vier virtuelle Arbeitsflächen erstellt, erhält man 16 Desktops.

Zwischen den Aktivitäten wechselt die Tastenkombination Meta-Tab („Windows“-Taste und Tab-Taste). Zur besseren Unterscheidung lässt sich für jede Aktivität ein eigenes Hintergrundbild festlegen. Dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen freien Bereich des Desktops, gehen auf „Arbeitsfläche und Hintergrundbild einrichten“ und wählen das gewünschte Bild aus. Programmstarter in der Leiste kann man gezielt für die jeweilige Aktivität einrichten und hat dann die für die Aufgabe passenden Anwendungen parat. Bei einem angehefteten Programmsymbol dient dazu das Kontextmenüpunkt „In Aktivitäten anzeigen“ → [Name der Aktivität].

Im Kontextmenü der Titelleiste eines Fensters finden Sie unter „In Aktivitäten anzei-

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

Cinnamon: „Wie es euch gefällt!“

Gnome oder ein Windows-Explorer stellen Benutzer vor vollendete Tatsachen. Cinnamon versteht sich eher als offenes Angebot mit vielen Anpassungsoptionen. Bastelzwang besteht allerdings nicht: Cinnamon kommt „out of the box“ attraktiv und funktional.

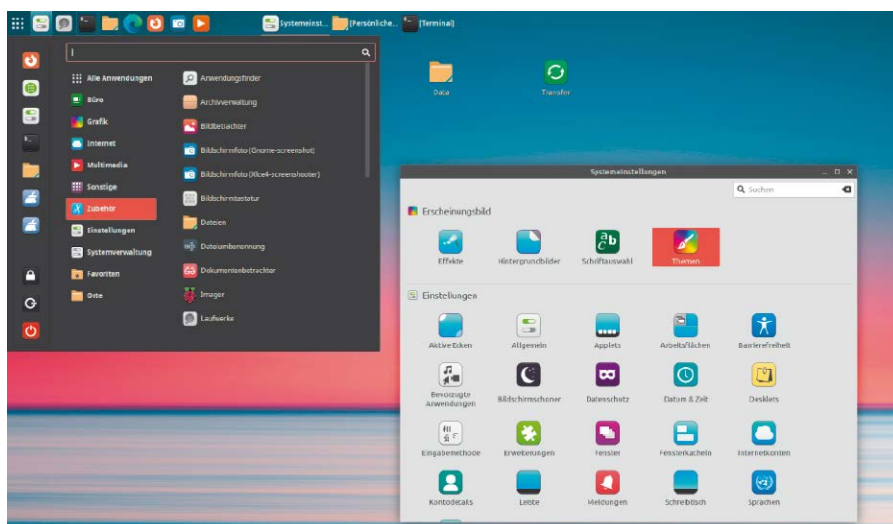
VON HERMANN APFELBÖCK

Cinnamon ist – ähnlich wie Mate – eine Antwort auf das eigenwillige Gnome-3-Konzept und wird mit konservativer Ausrichtung auf Gnome-2-Basis weiterentwickelt. Der Desktop ist aufgeräumt, dank moderner Themes elegant und bietet viele und beinahe KDE-minutiöse Optionen für Optik, Fensterverhalten und Dateimanager. Im Fokus stehen die optimale, individuelle Wandlungsfähigkeit und viele Windows-Analogien. So baut etwa das Leistenapplet „Gruppierte Fensterliste“ die Funktionalität der Windows-Taskleiste praktisch identisch nach. Dass das nicht nur Windows-Umsteigern, sondern auch vielen Linux-Fans gefällt, ist eine Erfolgsgeschichte für sich.

Cinnamon ist anspruchsloser als Gnome oder Windows 10/11, benötigt aber halbwegs aktuelle Hardware. Mindestens vier GB RAM sollten vorliegen, weil Desktop plus System ab Anmeldung 800 bis 900 MB Speicher fordern. Cinnamon benötigt einen Grafikchip mit 3D-Beschleunigung, was aber bei Intel/AMD/Nvidia seit mehr als zehn Jahren Standard ist. Als CPU genügt eine Dualcore-CPU ab zwei GHz.

Distributionen und Pakete

Die bekannteste Distribution, die Cinnamon als Standarddesktop verwendet, ist Linux Mint, dessen Team diesen Desktop auch entwickelt. Inzwischen etabliert sich Cinnamon auch als offizieller Ubuntu-Flavour unter dem Namen Ubuntu Cinnamon (<https://cdimage.ubuntu.com/ubuntucinnamon/>). Als optionaler Desktop wird Cinnamon inzwischen praktisch überall angebo-



ten, etwa bei Arch-Varianten (Endeavour, Manjaro), Debian, Fedora, Open Suse.

Soll Cinnamon auf einem bereits bestehenden System nachinstalliert werden, stehen in den meisten Repositories die Pakete „cinnamon“ oder „cinnamon-core“ (fast identisch), ferner die komplette Umgebung samt Anwendungssoftware zur Auswahl („cinnamon-desktop-environment“). Für den Desktop und dessen Kernkomponenten wie die „Einstellungen“ (cinnamon-control-center) und den Dateimanager Nemo sind die kleineren Pakete völlig ausreichend.

Aber Achtung: In manchen Quellen liegen Cinnamon-Pakete in moosalten Versionen, was sich am besten vorab mit Synaptic ermitteln lässt. Der mit Linux Mint ausgelieferte Cinnamon erreicht inzwischen Version 5.8 und uralte Versionen mit einer 4.x sind nicht zu empfehlen, weil damit viele „Spices“ (Erweiterungen und Leistenapplets)

nicht mehr kompatibel sind. Der Desktop ist dann nicht nur angestaubt, sondern funktioniert in Teilen auch nicht korrekt.

Besonders frische Pakete sind bei aktuellen Ubuntu-basierten Systemen zu finden, und zwar mit Paketnamen, die sich bereits auf das neue offizielle Ubuntu Cinnamon beziehen: „ubuntucinnamon-desktop“ und „ubuntucinnamon-environment“. Zu empfehlen ist das erste und kleinere Paket, das für die vollständige Installation des Desktops genügt und derzeit den recht aktuellen Cinnamon 5.6.7 mitbringt.

Konzept und Funktionsumfang

Cinnamon ist eine klassische Oberfläche mit Systemeiste(n), Hauptmenü und multifunktionalem Desktop als Ablage für Standardsymbole, Ordner, Dateien, Starter und Minianwendungen. Das Menü mit Suchfeld bietet sehr variable Optionen und sogar

einen eigenen Menüeditor. Die „Systemeinstellungen“ (cinnamon-settings) gehören zum komplettesten Angebot (neben KDE), was Linux-Desktops an grafischer Systemverwaltung zu bieten haben. Die Notwendigkeit für Terminal-Ausflüge reduziert sich auf ein Minimum. Cinnamon liefert zahlreiche objektorientierte Kontextmenüs, um Konfigurationsdialoge für Desktop, Leiste, Dateiobjekte intuitiv zu erreichen. Beim angestammten und sehr anpassungsfähigen Dateimanager Nemo ist eine Reduktion des Angebots („Einstellungen → Werkzeugleiste/Kontextmenü/Module“) zu empfehlen, um es übersichtlich zu halten. Generell tendiert Cinnamon dazu, Vorgaben zu meiden und Desktopelemente als möglichst flexibles Angebot auszuliefern. Daher gerät mancher Einstellungsdialog (etwa Themenwahl, Konfiguration von Leistenapplets) zur intellektuellen Herausforderung. Auch technisch ist Cinnamon nicht perfekt: Die Einrichtung der Systemleiste ist zwar so offen wie bei vielen Linux-Desktop üblich, aber handwerklich deutlich fummeliger als etwa bei XFCE. Bei der Bildschirmskalierung sind standardmäßig nur unpraktikable 25-Prozent-Schritte möglich. Auch das können andere besser.

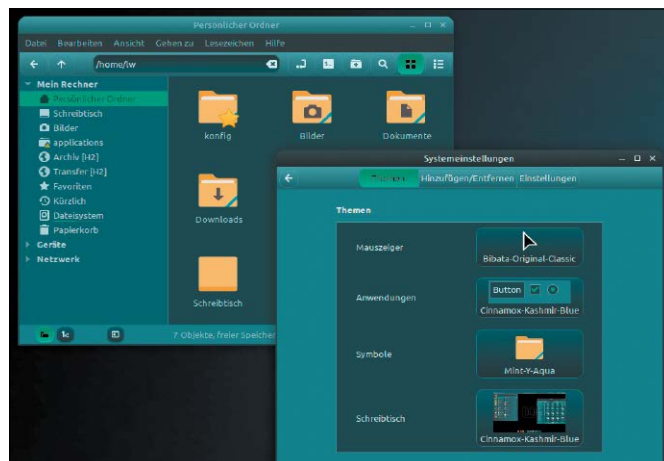
Nützliches Cinnamon-Tuning

Bildschirm und Schriften: Wie schon angesprochen, erlaubt die Bildschirmskalierung unter „Systemeinstellungen → Bildschirm“ nur grobe Schrittstufen und allenfalls „125%“ ist eine eventuelle Option. Eine weitere Möglichkeit der Darstellungsoptimierung ist der „Skalierungsfaktor der Schrift“ unter „Einstellungen → Schriftauswahl“. Ein Verändern des Standardwertes „1,0“ auf „0,9“ oder „1,1“ beeinflusst Darstellung und Lesbarkeit der Desktopelemente wesentlich.

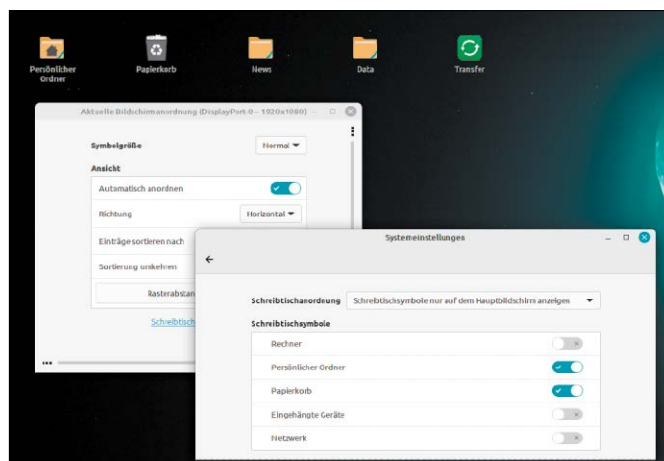
Themen bestimmen das Aussehen entscheidend. Unter „Systemeinstellungen → Themen → Schreibtisch“ legen Sie die Farben des Hauptmenüs und der Systemleiste fest. Der weitere Unterpunkt „Symbole“ bestimmt die Optik des Desktops und des Dateimanagers erheblich. Bei der Auswahl des allgemeinen Fensterthemas („Anwendungen“) ist dasselbe Thema wie bei „Schreibtisch“ zu empfehlen.

Der Punkt **Schreibtisch** (nicht zu verwechseln mit „Themen → Schreibtisch“) ist insofern wichtig, weil Cinnamon hier die Auswahl der Standardsymbole am Desktop

Die Einstellungen unter „Themen“ bestimmen die Optik. Damit alles harmonisch zusammenpasst, ist unter „Anwendungen“ und „Schreibtisch“ dasselbe Thema zu empfehlen.



Arbeitsfläche einrichten: Hierfür sind zwei unabhängige Dialoge zuständig – der Punkt „Schreibtisch“ in den Systemeinstellungen und der Desktopkontext „Anpassen“.



anbietet („Papierkorb“, „Netzwerk“, „Eingehängte Datenträger“). Dem Dialog fehlt aber ein wichtiger Aspekt: Größe, Anordnung und Symbolabstand der Desktopelemente können nur nach einem Rechtsklick auf dem Desktop und „Anpassen“ eingestellt werden.

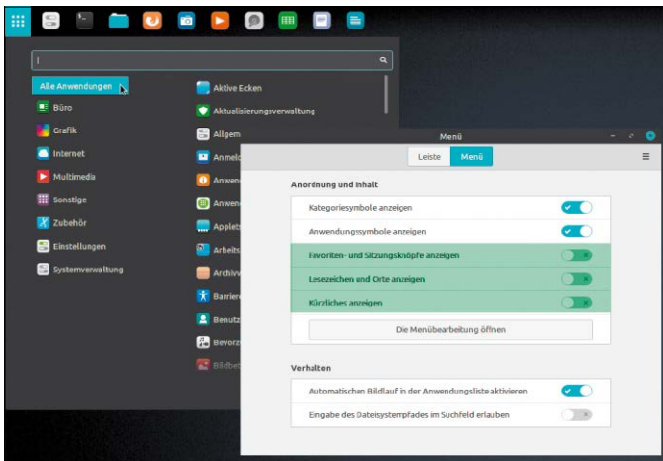
Hintergrundbild: Den Desktophintergrund ändern Sie über „Systemeinstellungen → Hintergrundbilder“, noch einfacher durch Rechtsklick am Desktop und „Hintergrund [...] ändern“. Abgesehen von den mitgelieferten Bildern können Sie mit dem kleinen Plus-Symbol (unten links) einen eigenen Bilderordner vorgeben.

Aktive Ecken lösen durch Mausbewegung in eine Bildschirmcke eine Desktopaktion oder ein Programm aus. Aktive Ecken neben wichtigen Klickzielen wie dem Hauptmenü oder Programmtitelleisten sind allerdings kontraproduktiv. Da Titelleisten standardmäßig oben sind, die Systemleiste standardmäßig unten, gibt es eigentlich keinen störungsfreien Platz für aktive Ecken. Wenn Sie allerdings die Systemleiste

nach oben verlegen (Rechtsklick auf die Leiste und „Verschieben“), können unten zwei aktive Ecken scharf gestellt werden. Als Aktionen bieten „Aktive Ecken“ typische Fensteraktionen wie „Alle Fenster anzeigen“ oder „Alle Arbeitsflächen anzeigen“.

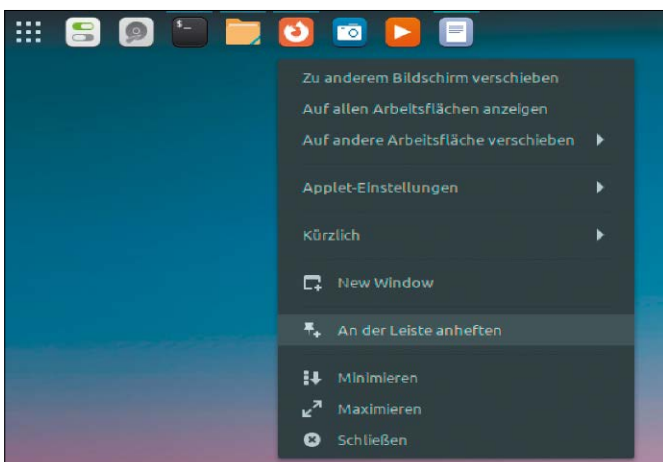
Virtuelle Arbeitsflächen: Das Handling unter Cinnamon ist vorbildlich. Als Standardhotkeys dienen Strg-Alt-Cursor rechts/links zum Wechsel und Strg-Alt-Cursor-oben zur Übersicht. Die zusätzlich gedrückte Umschalt-Taste verschiebt das aktuelle Fenster auf die nächste Arbeitsfläche. Die Anzahl der virtuellen Desktops können Sie in der Arbeitsflächenübersicht (Strg-Alt-Cursor-oben) verringern oder erhöhen durch Schließen eines Desktops („X“-Symbol) oder durch Klick auf das Plus-Symbol ganz rechts. Auch das optionale Leistenapplet „Arbeitsflächenwechsler“ bietet Kontextmenüs, um die Anzahl der Desktops zu vergrößern oder zu verringern.

Tastenkombinationen: Eine Übersicht aller Cinnamon-Hotkeys finden Sie unter „Systemeinstellungen → Tastatur → Tasten-



Flexibles Menü-Applet: Wenn andere Applets die Rolle übernehmen, kann das Hauptmenü Angebote wie „Favoriten“ oder Shutdown-Optionen ausblenden.

„**Smart Panel**“ macht die Systemleiste(n) transparent – auf Wunsch mit Schattenwurf, um die Leiste etwas abzuheben. „**Smart Panel**“ ist komplizierter und erlaubt Komfortklicks für die (primäre) Systemleiste. In den Einstellungen ist an oberster Stelle unter „Mouse scroll options“ eine „Action on scrolling“ angegeben (Mausrolltaste). Wenn Sie hier „Switch between workspaces“ einstellen, dürfte dies die bequemste Möglichkeit sein, zwischen virtuellen Arbeitsflächen zu wechseln. Unter den „Click options“ kann man für den Doppelklick und den Mittelklick (Mausrad) auf der Systemleiste eine Fensteraktion wie die „Arbeitsflächenübersicht“, aber auch einen beliebigen Programmstart definieren.



Applet „Gruppierte Fensterliste“: Die Windows-ähnliche Taskleiste hat komplexe Einstellungsoptionen, aber das Anheften von Programmen könnte nicht einfacher sein.

Applets: Das Angebot der Systemleiste(n) wird durch modulare Applets geregelt. Die derzeit aktiven und sonstigen verfügbaren Applets verwalten Sie in der Übersicht „Systemeinstellungen → Applets“. Aktive Applets zeigen ein Häkchen. Mit der Minus-Schaltfläche schalten Sie das Element ab, mit der Plus-Schaltfläche ein. Viele Applets bieten eine eigene kleine Konfiguration („Einrichten“ oder „Einstellungen“). Positionell verschieben lassen sich Applets nur, wenn Sie nach Rechtsklick auf die Leiste den „Leistenbearbeitungsmodus“ aktivieren. Unentbehrliche Applets sind das „Menü“ und eine „Fensterliste“ – vorzugsweise die „Gruppierte Fensterliste“. Alles Weitere ist geräteabhängig oder nutzungsspezifisch. Es gibt weitere optionale Applets, die kleine Aufgaben funktionsreicher anbieten, als dies das Menü oder die Standard-Applets tun: So liefert der „Session Manager“ („Sitzungsmanager“) alle Optionen zum Abschalten und Abmelden. Applets wie „Places Center“ erlauben den Sofortzugriff auf lokale Datenträger und Netzwerkfreigaben.

kombinationen“. Um eigene Tastenkombinationen zu definieren, klicken Sie auf die Kategorie „Eigene Tastenkombinationen“ und „Eigene Tastenkombination erstellen“. Nun geben Sie „Name“ und „Befehl“ ein. Der Befehl könnte etwa „cinnamon-settings“ lauten (also die „Systemeinstellungen“). Der neue Hotkey erscheint dann im Dialog und im unteren Bereich „Tastenkombinationen“ klicken Sie nun zweimal auf „nicht zugeordnet“. Danach drücken Sie den Hotkey Ihrer Wahl.

Die Cinnamon-„Spices“

Cinnamon kann durch vier Spices-Kategorien („Gewürze“) erweitert werden. Im Prinzip können Sie alle Spices von der Sammelstelle <https://cinnamon-spices.linuxmint.com> beziehen und in jene Ordner entpacken, wie es die Webseite beschreibt. Der einfachere Weg führt aber über die „Systemeinstellungen“ nach „Themen“, „Applets“, „Desklets“ und „Erweiterungen“. Dort zeigt das Register „Herunterladen“ (für Themen das Register „Hinzufügen/Entfer-

nen“) das Spices-Angebot. Nach dem Download durch Klick auf das Pfeil-Symbol erscheint es in der lokalen Liste unter „Verwalten“ (oder „Themen“) und kann dann aktiviert werden.

Themen-Spices: Hier lautet die Devise: nicht übertreiben! Andernfalls wird der Katalog unter „Systemeinstellungen → Themen“ so unübersichtlich, dass die Auswahl und vor allem die Abstimmung zwischen den Elementen kompliziert wird.

Desklet-Spices: Desklets sind kleine, frei platzierbare Info-Gadgets für die Arbeitsfläche – etwa der „Digitale Bilderrahmen“ für kleine Diashows oder das „Uhr-Desklet“. Unter den nachladbaren Desklets gibt es aber wenig Lohnendes, das sich nicht effizienter als Leistenapplet realisieren ließe.

Erweiterungen: Die Spices-Kategorie unter „Einstellungen → Erweiterungen“ bietet hauptsächlich optische Ergänzungen wie „Desktop Cube“ oder „Opacity Windows“. Unterm Strich sind diese „Erweiterungen“ marginal, aber es gibt Ausnahmen. Die beliebteste Erweiterung „**Transparent Pa-**

Das Applet „Gruppierte Fensterliste“ kombiniert eine dynamische Taskliste der laufenden Programme mit einem Favoritenstarter und ist praktisch funktionsidentisch mit der Windows-Taskleiste. Zum dauerhaften Anheften eines Programms wählen Sie bei einem laufenden Task nach Rechtsklick einfach „An der Leiste anheften“. Alternativ bestücken Sie die Favoriten über das Hauptmenü durch Rechtsklick auf ein Programm und „Zur Leiste hinzufügen“. Die Position der Icons können Sie hier ohne „Leistenbearbeitungsmodus“ einfach mit der Maus ändern. ■

XFCE: Ein Allzweck-Desktop

Wer einen klassischen, funktionsreichen und anpassungsfähigen Desktop sucht, ist bei XFCE („X-Face“) gut aufgehoben. Die seit 1996 entwickelte Oberfläche ist logisch, intuitiv und zudem anspruchslos – ein Desktop für alle und für fast jede Hardware.

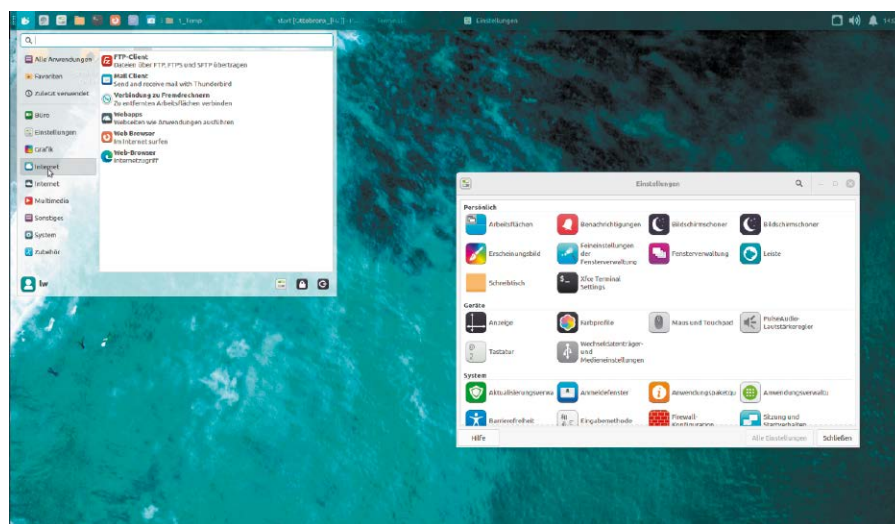
VON HERMANN APFELBÖCK

XFCE (www.xfce.org) hat im Feld der Linux-Desktops sein eigenes Podest. Der XFCE-Desktop ist zwar nicht modern, aber klarer als KDE und flexibler als Gnome, Cinnamon, Mate, zudem ein Stück sparsamer. Damit hält XFCE seinen unbestrittenen Platz auf älterer (wenn auch nicht uralter) Hardware sowie bei Nutzern, die einen pragmatischen Desktop suchen. XFCE stellt keine Ansprüche an CPU und Grafik und verbraucht nur ab etwa 450 MB ab Anmeldung (je nach RAM-Ausstattung auch mehr). XFCE ist aktuell bei Version 4.18, entwickelt sich nur langsam weiter, ist konservativ, jedoch funktional, hervorragend konfigurierbar und nach Anpassungen richtig schick. Moderne Entwicklungen wie fraktionale Monitorskalierung macht der Desktop jederzeit mit, wenn auch langsamer als Gnome & Co. So steckt der Wechsel von Displayserver Xorg zu Wayland bei XFCE noch in den frühesten Anfängen.

Distributionen und Pakete

Zum XFCE-Desktop kommt man am einfachsten durch Installation einer Distribution, die den Desktop mitbringt. Es gibt kaum ein prominentes Desktop-Linux, das auf eine XFCE-Variante verzichtet. Arch, Debian, Endeavour, Fedora, Linux Mint, Manjaro, Ubuntu – allesamt bieten XFCE mindestens als Flavour oder Installeroption. Als primärer Standarddesktop dient er unter anderem bei Xubuntu, MX Linux, Peppermint-OS, Endeavour-OS, Voyager-OS.

Wenn ein System bereits vorliegt und XFCE nachgerüstet werden soll, erweist sich das



Altmodischer XFCE? Der Desktop-Klassiker bietet ein flexibles Systemleistenkonzept und sehr viele Optionen für Oberflächenkosmetik und Fensterverhalten.

Paket „xfce4“ etwa unter Debian/Ubuntu mit `sudo apt install xfce4`

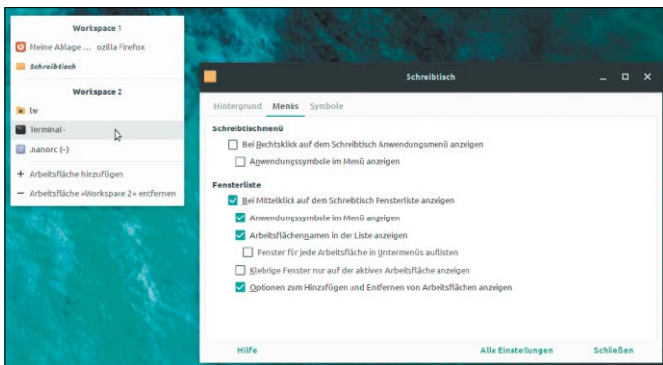
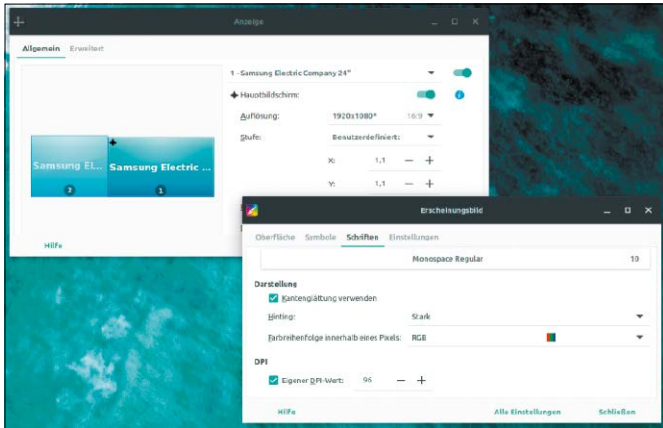
als relatives Leichtgewicht. Dies installiert nur die Oberfläche mit den wesentlichsten Komponenten (Dateimanager, Einstellungen). Für Ubuntu-basierte Systeme ist das umfangreichere Metapaket „xubuntu-core“ zu empfehlen, während das noch größere Paket „xubuntu-desktop“ nur zusätzliche Anwendungssoftware installiert.

Das relativ kleine Paket „xfce4“ unter den anderen Distributionen mag ausreichen, verzichtet aber auf etliche Komponenten wie das Terminal (xfce4-terminal) und diverse Plug-ins (siehe unten: Whisker-Menü). Speziell unter Linux Mint installieren Sie mit `sudo apt install mint-meta-xfce xfce4-terminal` am besten das Metapaket aus den eigenen Mint-Paketquellen plus Terminal.

Konzept und Funktionsumfang

XFCE ist intuitiv und logisch organisiert, so dass die meisten Anpassungen direkt am Objekt (Leiste, Leistenapplets, Arbeitsfläche) per Kontextmenü erledigt werden können. Die Systemleiste enthält als Standardapplets ein einfaches Kategorienmenü (zum Teil auch das funktionsreichere Whisker-Menü), die Taskübersicht (Applet „Fensterknöpfe“) und die typischen Systemapplets für Netzwerk, Lautstärke und Zeitanzeige. Wie üblich dient die Leiste als offener Container für weitere Applets, der nach Rechtsklick auf der Leiste über „Leiste → Leisteneinstellungen → Objekte“ nach Bedarf zu ändern ist.

Für Programmfavoriten bietet XFCE zwar kein Sammelapplet, aber ein Starterdock ist mit mehreren „Starter“-Applets nebeneinander leicht zu arrangieren.



An der Desktopoberfläche zeigt Xubuntu standardmäßig die Icons „Papierkorb“, „Dateisystem“ und „Persönlicher Ordner“. Der XFCE-Desktop arbeitet aber als klassische Dateiablage und kann folglich beliebige Dateiobjekte aufnehmen. Nach Rechtsklick am Desktop lassen sich neue Ordner, Dateien, Programmstarter („Starter“) oder URLs („Adressverknüpfung“) erstellen. Bei Verwendung des Whisker-Menüs können alle installierten Programme noch einfacher via „Zum Schreibtisch hinzufügen“ am Desktop abgelegt werden. Das Whisker-Menü bietet zusätzlich die Option, ein Programm als Starter in der Systemleiste abzulegen („Zur Leiste hinzufügen“). Die „Einstellungen“ (xfce4-settings-manager) unter XFCE sind eine funktionsreiche Konfigurationszentrale, mit der Sie über die Punkte „Anzeige“, „Erscheinungsbild“, „Schreibtisch“ und „Fensterverwaltung“ jedes Anzeigegerät optimal einstellen. Fast alle Einstellungen wirken sich sofort aus und werden automatisch gespeichert. Per Klick auf „Alle Einstellungen“ gelangen Sie von einer Unterrubrik wieder zurück zur Hauptübersicht. Ein kleiner Mangel ist die fehlende grafische Benutzerverwaltung (dazu unten mehr).

Bei der XFCE-Standardsoftware sind der Dateimanager (Thunar) und der Terminal-emulator (xfce4-terminal) tadellose Kandidaten, der Mediaplayer Parole, der Texteditor Mousepad und der Taskmonitor xfce4-taskmanager verdienen eventuell Ersatz (VLC, Gnome-Editor, Htop?).

Nützliche XFCE-Anpassungen

Einige Distributionen investieren viel Detailarbeit in eine attraktive XFCE-Oberfläche. Herauszuheben sind hier Xubuntu oder Voyager-OS, während Fedora oder Open Suse den Desktop praktisch unbearbeitet anbieten. In solchen Fällen – oder auch bei einer manuellen Nachinstallation – präsentiert sich XFCE hingegen sehr schmucklos. Erstaunlich attraktiv wird er dann erst durch entsprechende Anpassungen. Diese und weitere Optimierungen, die sich generell lohnen, nennt der nachfolgende Durchgang.

Whisker-Menü: Ein nachinstalliertes XFCE lässt einige Leistenapplets vermissen. Ärgerlichstes Defizit ist das sehr einfache Kategorienmenü („Anwendungsmenü“) statt des Whisker-Menüs. Das deutlich komfortablere Whisker-Applet mit Suchfeld, Verlinkungsoptionen und minutiöser Anpassung

Monitore und Schriften skalieren: XFCE kann für jede Display-Situation und Monitoraufösung optimale Lösungen einstellen.

sung können Sie sofort in die Leiste einbauen, nachdem Sie es mit `sudo apt install xfce4-whiskermenu-plugin` nachinstalliert haben.

Grafische Benutzerverwaltung: Nach der Installation von `sudo apt install gnome-system-tools` gibt es das Tool users-admin („Benutzer und Gruppen“) als grafische Benutzerverwaltung. Dieses wird allerdings nicht in die „Einstellungen“ des XFCE-Desktops integriert und muss daher als eigenständiges Programm im Startmenü (unter „System“) genutzt werden.

Mittelklickmenü am Desktop: Diese Option ist der kürzeste Weg, Fenster auf virtuellen Arbeitsflächen zu erreichen und zu wechseln.

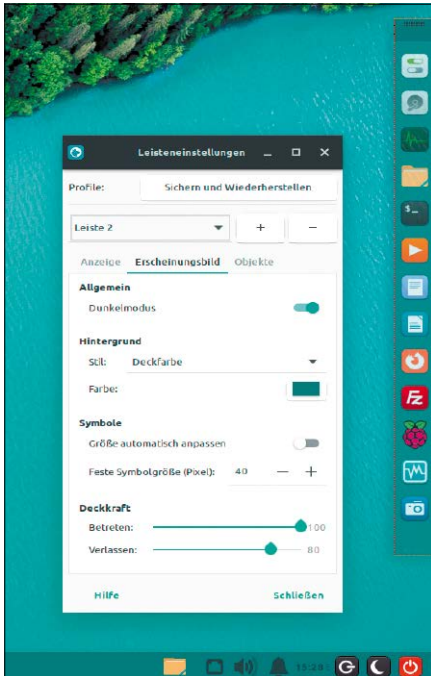
Monitoroptimierung: Unter „Einstellungen → Anzeige“ folgt XFCE dem Vorbild anderer Desktops und bietet dort mit dem Unterpunkt „Stufe“ eine flexible Monitorskalierung. Vorgegeben sind eher unbrauchbare Faktoren wie „1,5“ und „2“, aber der Klick auf „Benutzerdefiniert“ ermöglicht beliebige Werte wie „1,2“ oder „0,8“. Die Einstellung ist sogar unabhängig für mehrere Monitore möglich.

Fensteroptik und Verhalten: Relevante Punkte in den „Einstellungen“ zur Desktopgestaltung sind „Erscheinungsbild“, „Fensterverwaltung“ und „Feineinstellungen der Fensterverwaltung“.

1. Mit „Erscheinungsbild → Oberfläche“ bestimmen Sie die Farbgebung von Menüs und Fensterelementen. Es empfiehlt sich, parallel ein Programm wie etwa den Dateimanager zu beobachten, um die geänderte Optik sofort vor Augen zu haben. Dem aktuellen Trend folgend gibt es dunkle Themen wie „Greybird-dark“, die den kompletten Fensterinhalt betreffen. Unter „Erscheinungsbild → Schriften“ lässt sich die Skalierung des kompletten Desktops über den DPI-Wert ändern. Dies bietet weiteres Feintuning neben der oben genannten Monitorskalierung.

2. Die „Fensterverwaltung“ bestimmt unter „Stil“ das Aussehen der Titelleisten. Wählen Sie hier etwa „Greybird-dark-accessibility“ für eine größere und dunkle Titelleiste, die damit griffiger und kontrastiver wird. Weitere Feinheiten zum Fokus und zum Einrastverhalten („Erweitert“) sind manchen Nutzern wichtig, um Windows-konformes Verhalten beim Verschieben der Fenster abzuschalten.

3. Die „Feineinstellungen der Fensterverwaltung“ zeigen auf der Registerkarte „Fensterwechsel“ Optionen für den Pro-

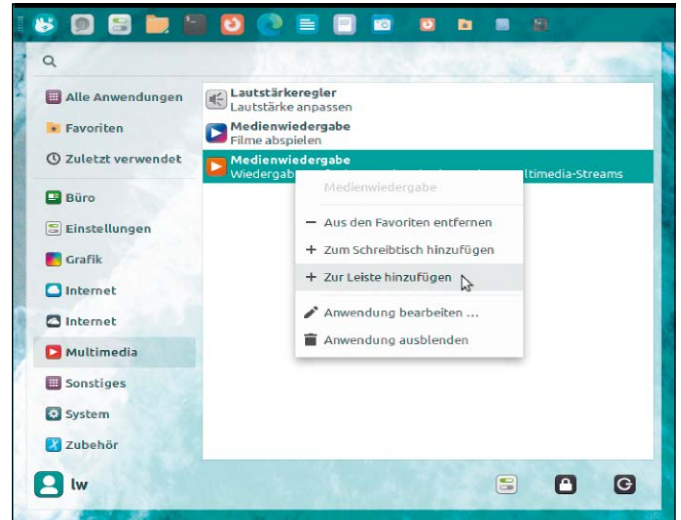


Exzellentes Leistenkonzept: Hier dient Leiste 1 (unten horizontal) als eigentliche Systemleiste, Leiste 2 (rechts vertikal) ausschließlich als Starter.

grammwechsler Alt-Tab. Setzen Sie ein Häkchen vor „Fensterzyklus durch alle Arbeitsflächen“, wenn Alt-Tab auch Fenster anderer virtueller Arbeitsflächen anzeigen soll. Für optimale Darstellung müssen auf der Registerkarte „Komposit“ der Effektkompositor und dessen Transparenz- und Schatteneffekte aktiviert sein.

Der Punkt „Schreibtisch“ eröffnet die Auswahl eines Hintergrundbilds, wobei über „Ordner → Andere“ jeder beliebige Ordner mit eigenen Bildern gewählt werden kann. XFCE kann im Multimonitor-Betrieb für jeden Monitor ein eigenes Bild vergeben und mehr noch: Sogar für virtuelle Desktops ist ein je eigener Hintergrund möglich. Dabei verwenden oder verschieben Sie den „Schreibtisch“ einfach auf oder zum gewünschten Monitor oder virtuellen Desktop. Im Register „Symbole“ legen Sie fest, welche Icons auf dem Schreibtisch zu sehen sind und welche Größe sie besitzen sollen. Sehr nützlich ist es, die Symbolanordnung positionell festzulegen („Symbol Orientierung“), weil die Symbole dann am Desktop mit Rechtsklick und „Schreibtischsymbole anordnen“ jederzeit wieder in Reih und Glied stehen. Diese Aktion berücksichtigt auch selbst angelegte Ordner, Dateien, Verknüpfungen. Das Register „Menüs“ ist ebenfalls von Interesse, insbesondere der Abschnitt

Hübsch und funktional: Das Whisker-Menü legt Programmstarter auf dem Schreibtisch, in der Systemleiste oder in den eigenen Favoriten ab.



„Fensterliste“: Die Option, beim Mittelklick (Mausrad) die Fensterliste inklusive virtuelle Desktops anzuzeigen, ermöglicht eine sehr effiziente Navigation und Fensterkontrolle beim Einsatz virtueller Arbeitsflächen.

Systemleisten: Die Systemleiste(n) konfigurieren Sie in der Konfigurationszentrale mit dem Punkt „Leiste“ oder nach Rechtsklick auf die Leiste und „Leiste → Leisteneinstellungen“. Mit dem Plus-Symbol rechts oben erstellen Sie eine weitere Leiste, die XFCE vertikal, horizontal oder als freies Desktopelement darstellen kann. Optik und Größe sind unter „Anzeige“ und „Erscheinungsbild“ minutiös zu steuern. Ist die Option „Leiste sperren“ gesetzt, bleibt die Leiste stets an der konfigurierten Position, andernfalls lässt sie sich verschieben. Auf der Registerkarte „Objekte“ lässt sich die Anordnung der Leistenapplets verändern. Das funktioniert im Prinzip auch direkt am Objekt mit „Verschieben“ (auch in andere Leisten), aber für mehrere Verschiebe-Aktionen ist der Leistendialog effizienter.

Über „Hinzufügen“ fügen Sie neue Objekte ein. Falls es sich dabei um Programmstarter („Starter“-Applet) handeln soll, ist der Weg über das Whisker-Menü („Zur Leiste hinzufügen“) die einfachere Alternative.

Leistenprofile: Das nützliche Applet ist im Leistendialog („Sichern und Wiederherstellen“) oder in den „Einstellungen“ zu erreichen und bietet an, eine aktuelle Leistenkonfiguration dauerhaft zu sichern. Außerdem gibt es eine ganze Anzahl von vorgegebenen Leistenarrangements, die sich per Klick wechseln lassen. Das Werkzeug arbeitet auch im Multimonitorbetrieb exakt und zuverlässig.

Whisker-Menü: Dieses Leistenapplet ist der schlichten Alternative („Anwendungsmenü“) klar vorzuziehen. Allein das Instant-Search-Suchfeld, das auch die deutschen Programmbeschreibungen berücksichtigt, rechtfertigt diesen Kandidaten. Neben Verlinkungsoptionen zum Desktop und zur Leiste gibt es nach Rechtsklick auf das Menüsymbol und „Eigenschaften“ alle Optionen, um die Größe der Menü- und Kategorien-Einträge sowie Transparenz („Hintergrunddeckkraft“) individuell festlegen. Was Whisker unter „Favoriten“ anzeigt, bestimmen Sie dadurch, dass Sie ein Programm im Menü rechts anklicken und dann die Option „Zu Favoriten hinzufügen“ wählen. Die zusätzliche Option „Menü bearbeiten“ zur inhaltlichen Anpassung von Kategorien und Programmen steht nur zur Verfügung, wenn das zusätzliche Werkzeug Menulibre installiert wurde (mit identischem Paketnamen).

Tastenkombinationen: Eine Übersicht der voreingestellten Hotkeys finden Sie unter „Einstellungen → Tastatur → Tastenkürzel für Anwendungen“. Hier besteht auch die Möglichkeit, eigene Hotkeys zu definieren. Um eine Zuweisung zu ändern, klicken Sie doppelt auf einen Eintrag in der Spalte „Tastenkürzel“ und drücken dann die gewünschte Tastenkombination. Über „Hinzufügen“ definieren Sie eigene Programm-Hotkeys. Es gibt außerdem einen Satz von Tastenkombinationen für die Fenstersteuerung. Deren Konfiguration finden Sie unter „Einstellungen → Fensterverwaltung → Tastatur“. Die voreingestellten Hotkeys folgen den üblichen Standards, beispielsweise Alt-Tab für „Fenster durchwechseln“ und Alt-F4 für „Fenster schließen“. ■

Mate: Spezialitäten inklusive

Der Mate-Desktop hat keine Eigenschaften, die ihn für eine bestimmte Zielgruppe als alternativlos auszeichnen würde. Die Oberfläche ist aber einerseits unkompliziert und anpassungsfähig und bietet zudem einige Spezialitäten.

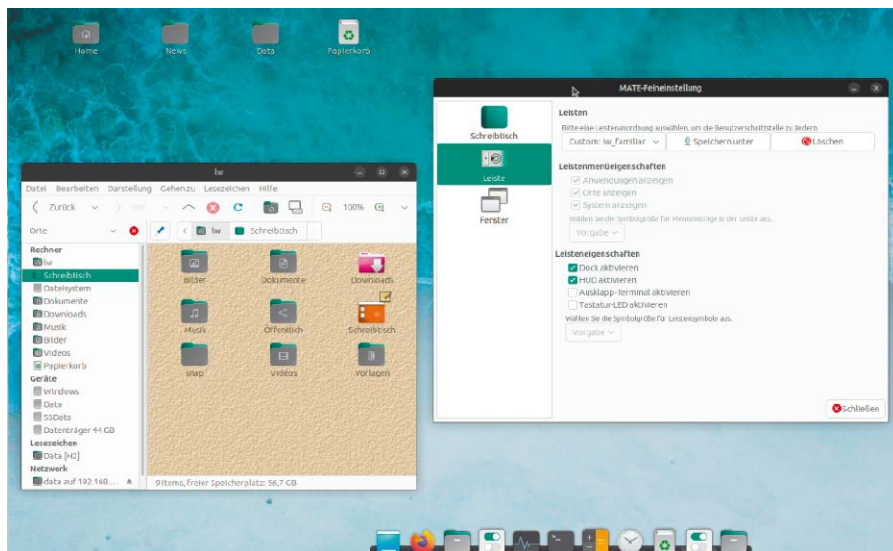
VON HERMANN APFELBÖCK

Mate ist – deutlicher als Cinnamon – eine Weiterentwicklung der alten Gnome-2-Basis. Das wird überdeutlich bei nachinstalliertem Mate-Desktop, der mit seinen beiden horizontalen Systemleisten einem Gnome-Flashback (Retro-Paket für Gnome) täuschend ähnelt. Bei Distributionen mit Mate wird dies weniger deutlich, weil diese schon in die Desktopanpassung investieren. Denn Mate ist ausgesprochen wandlungsfähig und nach einigen Optimierungen optisch zwischen XFCE und Cinnamon einzuordnen.

Mate ist ein unkomplizierter Desktop für alle Einsatzzwecke. Die Anpassungen fallen hier fast immer objektorientiert und oft intuitiver aus als anderswo. Ressourcentechnisch liegt Mate dort, wie es der optische Eindruck nahelegt – zwischen XFCE und Cinnamon. Je nach Speicherausstattung etwa 600 MB aufwärts fordert der Mate-Desktop plus System ab Anmeldung. Die Anforderungen an CPU und Grafik erfüllt jede ältere Hardware der letzten zehn Jahre.

Distributionen und Pakete

Mate ist fast für jede Distribution als optionales Flavour bei der Installation zu haben. Als Standarddesktop dient er aber nur selten: Die bekanntesten Distributionen mit Mate-Desktop sind Ubuntu Mate und Parrot-OS. Wenn das System bereits vorliegt und Mate nachgerüstet werden soll, finden sich in jedem Repository Pakete unterschiedlicher Größe. Eine Suche etwa mit Synaptic kann verwirren, weil sich unter die Paketvarianten auch Dummpakete mi-



schen, die nur auf andere verweisen. Nach unserer Erfahrung sind außerhalb des Ubuntu-Biotops die Pakete „mate-desktop-environment-core“ (genügt als Desktop) oder „mate-desktop-environment“ zu empfehlen. Für Ubuntu-Systeme sind die Pakete „ubuntu-mate-core“ (genügt als Desktop) und „ubuntu-mate-desktop“ die zwar deutlich umfangreichere, aber dennoch die bessere und aktuellere Wahl.

Konzept und Funktionsumfang

Dem alten Gnome 2 folgend, ist Mate ein konservativer Desktop mit Hauptmenü, zwei Systemleisten und einem offenen Desktop für Standardsymbole, Ordner, Dateien, Programmstarter. Wie bei jedem größeren Linux-Desktop gibt es eine Konfigurationszentrale, die sich hier „Steuerzentrale“ nennt (mate-control-center). Hier sind

die typischen Applets zur Geräteeinrichtung, Systemaktualisierung, Benutzerverwaltung oder Sprachunterstützung zu finden. Die Steuerzentrale verlinkt aber auch externe Tools wie „Laufwerke“, „Mate Tweak“ oder die Einstellungen für das Plank-Favoritendock.

Der Punkt „Erscheinungsbild“ (mate-appearance-properties) zur optischen Anpassung ist vorbildlich und klarer als etwa bei Cinnamon. Die wichtigsten Desktopanpassungen können unter Mate praktisch durchgängig intuitiv über Kontextmenüs an den Elementen erledigt werden. So verzichtet Mate auch komplett auf ein eigenes Programm zur Leistenkonfiguration und erledigt alles direkt am Objekt.

Das Tool „Mate Tweak“ (unter Ubuntu Mate auch im Willkommen-Dialog integriert) beherrscht einen fundamentalen Wechsel der

Leistenkonfiguration, wobei je nach Stil bei Bedarf das externe Plank-Dock integriert wird. Das ist keine Zauberei, aber auch nicht ganz trivial, funktioniert aber tadellos. Das sonstige Mate-Zubehör folgt weitgehend den Gnome-Standards. Die meisten Extras bietet der Nautilus-Fork Caja: Der Dateimanager hat diverse Auszeichnungsmöglichkeiten für Dateiobjekte und eine wandlungsfähige Navigationsleiste.

Der Mate-Desktop unter Ubuntu Mate bietet standardmäßig neben der ordentlichen Benutzeranmeldung eine Gastsitzung, die alle Aktionen wieder verwirft. Das kann praktisch sein, um Webaktionen ohne Dateireste und Protokollierung in einem temporären Konto zu absolvieren.

Nützliche Mate-Anpassungen

„**Mate Tweak**“: Das schon erwähnte Tool ist mehr als nur ein Zusatztool, denn es ist für die Leistenarrangements und für die Standards der Schreibtischsymbole zuständig. Bei Mate-Nachinstallationen ist es nicht immer dabei und sollte dann mit

```
sudo apt install mate-tweak
```

nachgerüstet werden. Eine der frühesten Anpassungen unter Mate sollte die gewünschte Leistenanordnung sein, weil sich mit einem Leistendesign wie „Cupertino“ oder „Pantheon“ (beide mit Plank-Dock) eine andere Optik und Bedienung ergibt. Bestehende und bereits optimierte Leisten lassen sich mit „Speichern unter“ als benutzerdefiniertes Leistendesign sichern.

Hauptmenü: Bei manuell installiertem Mate sind als Menüapplets eventuell nur spartanische Menüs verfügbar („Klassisches Menü“). Jüngerer Standard und unbedingt zu empfehlen ist das Brisk-Menü. Das ist ebenfalls vergleichsweise einfach, hat aber ein Suchfeld und wechselt die Kategorien per Mouse-over (ohne Klick). Mit

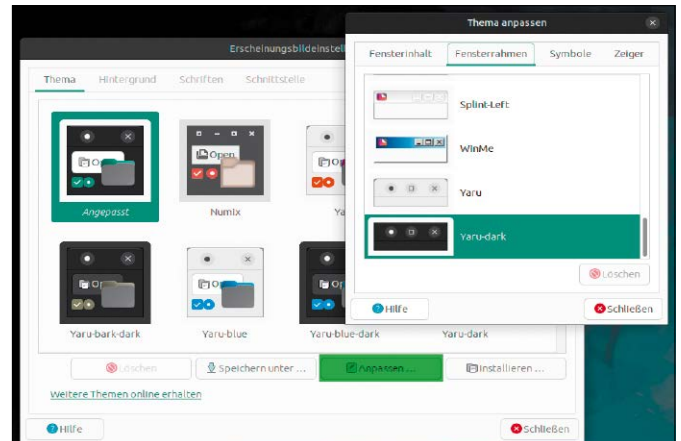
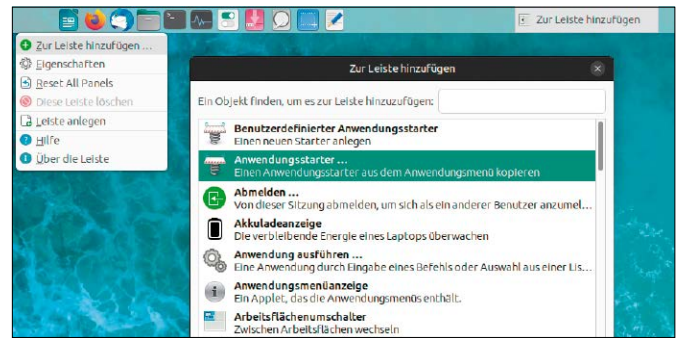
```
sudo apt install mate-applet-brisk-menu
```

kann es nachinstalliert werden und ist nach Neuanschaffung einbaufähig.

Leistenkonfiguration: Systemleisten sind an allen vier Bildschirmrändern möglich. Alle optischen und inhaltlichen Optionen stehen nach Rechtsklick auf eine freie Leistenstelle über die Optionen „Zur Leiste hinzufügen“ und „Eigenschaften“ bereit. Ein neue Leiste erstellen Sie ebenfalls mit Rechtsklick auf eine bereits bestehende, indem Sie „Leiste anlegen“ wählen. Der kleine Dialog „Eigenschaften“ bietet alles

Systemleisten bestücken: Nach Rechtsklick auf eine freie Leistenstelle starten Sie den Konfigurationsdialog „Zur Leiste hinzufügen“.

Themes bringen andere Farb- und Iconthemen auf den Mate-Desktop. Feineinstellungen für Fensterinhalt und Fensterrahmen gibt es unter „Anpassen“.



zur Positionierung und Größe, zum Ausblendverhalten und zur optischen Verfeinerung. Leistenmodule lassen sich nach Rechtsklick verschieben, sofern das Modul nicht gesperrt ist (Option „Auf der Leiste sperren“). Die weitere Kontextoption „Aus der Leiste entfernen“ beseitigt ein unnötiges Element.

In der Systemleiste zu empfehlen sind die Applets „Brisk-Menü“, „Fensterliste“, „Benachrichtigungsfeld“ (mit Netzwerk, Lautstärke, Sitzungsverwaltung) und „Anwendungsstarter“: Letzterer erlaubt bequemes Anlegen einer Favoritensammlung. Zur späteren Erweiterung dieser Sammlung verwenden Sie „Zur Leiste hinzufügen“ und „Anwendungsstarter“ erneut, übernehmen das gewünschte Programm und „Verschieben“ dessen Icon dann zu den bestehenden. Wer ein Leistenlayout mit Plank-Dock verwendet, hat es noch ein Stück bequemer.

Optik- und Themenanpassungen sind in der Steuerzentrale unter „Erscheinungsbild → Thema“ kompakt versammelt. Die wichtige Schaltfläche „Anpassen“ erlaubt für jedes Schema Feineinstellungen zum Stil der Programmfenster („Fensterinhalt“) und der Titelleisten („Fensterrahmen“).

Desktop als Dateiablage: Mate versteht den Desktop als klassische Dateiablage.

Der Rechtsklick am Desktop zeigt daher die Optionen „Ordner anlegen“ und „Starter anlegen“. Für Programmstarter genügt ein Name und der Programmbehef. Das passende Symbol holt sich Mate automatisch. Zur Ausrichtung der Desktopsymbole verwenden Sie nach Rechtsklick die Option „Anordnung fixieren“. Wie fast jeder Desktop-Linux zeigt Mate nach Rechtsklick das Angebot „Hintergrund des Schreibtischs ändern“.

Dateimanager: Caja kann Dateiobjekte durch Farbe und Symbole hervorheben. Mehr noch: Er kann auch den Ordnerhintergrund verändern. Voraussetzung ist die Symbolansicht („Ansicht → Symbole“) oder die Kompaktansicht. Zum Ändern des Hintergrunds wählen Sie „Bearbeiten → Hintergründe und Symbole“ und ziehen ein Muster oder eine Farbe auf den Ordner. Um den Standard wiederherzustellen, ziehen Sie den Eintrag „Zurücksetzen“.

Cajas Navigationsspalte zeigt unter anderem die Option „Notizen“, die sich auf den aktuellen Ordner bezieht. Das eröffnet die Möglichkeit, Zusatzinformationen über den Inhalt von Verzeichnissen abzulegen. Wenn für einen Ordner „Notizen“ existieren, erscheint über der Navigationsspalte ein kleines Symbol. ■

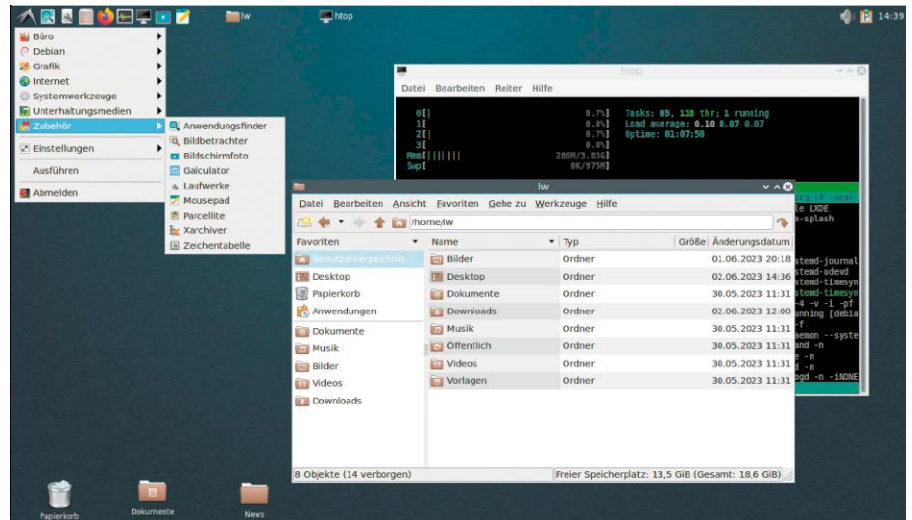
Der kleine Desktop LXDE

An LXDE („Lightweight X11 Desktop Environment“) ist nichts Aufregendes oder Spannendes. Trotzdem hat dieser brave Desktop seine Rolle auf Platinen, Servern und Altgeräten, weil er maximal unkompliziert und überall verfügbar ist.

VON HERMANN APFELBÖCK

Obwohl mit LXQT längst ein Nachfolger feststeht, wird der LXDE-Desktop erfreulicherweise weiterentwickelt. LXDE (www.lxde.org) ist ein Oldie und basiert auf der alten Gnome-Version 2, die schon vor 12 Jahren durch Gnome 3 abgelöst wurde. Der Desktop stellt daher keinerlei Ansprüche an CPU und Grafikchip und ist mit 250 bis 300 MB RAM-Bedarf am Start (inklusive System und Dienste). Dies kann zwar so mancher Minidesktop wie Fluxbox, Moksha oder Trinity noch locker unterbieten, aber LXDE hat gegenüber solchen Kandidaten klare Vorzüge: Er ist so einfach zu benutzen, wie es ein einfacher Desktop sein sollte, und er ist überall als Softwarepaket verfügbar.

Auf moderner Hardware werden – trotz klarer und mit etwas Anpassung ansprechender Optik – nur ganz trockene Pragmatiker ein LXDE einsetzen wollen. Der Desktop ist aber ideal zum Wiederbeleben alter Notebooks mit zwei bis vier GB RAM. Außerdem eignet er sich hervorragend als Starter und Lieferant grafischer Programme auf kleinen Linux-Servern, die sonst überwiegend per SSH und ohne Monitor und Tastatur verwaltet werden: Es ist einfach angenehmer, Laufwerke mit einem Gnome-Disk zu ver-



walten oder Konfigurationsdateien mit einem grafischen Mousepad zu bearbeiten als mit Texteditoren wie Nano. Der Headless-Betrieb ist ja weiter möglich, weil SSH auch grafische Fenster vermittelt.

Distributionen und Pakete

Als Standarddesktop dient LXDE nur noch beim Livesystem Knoppix (www.knopper.net/knoppix-mirrors) und beim kleinen Ubuntu-Derivat LXLE (www.lxle.net). Bei den namhaften Distributionen Debian, Fedora und Open Suse ist der Desktop immerhin noch als Option beim Netinstaller vorgesehen. Auf die Desktopvorgabe von Distributionen ist man aber nicht angewiesen: LXDE ist nach wie vor bestens etabliert und daher in allen Paketquellen als nachinstallierbare Software verfügbar. Um nur den LXDE-Desktop als alternative Oberfläche zu verwenden, genügt das kleine Metapaket „lxde-core“. Handelt es sich bislang um ein Headless-Serversystem ohne Oberfläche, dann ist die komplette Desktopumgebung zu empfehlen, um wenigstens schon mal die grafischen Basisprogramme (Dateimanager, Terminalemulator, Editor) zu erhalten:

```
sudo apt install lxde
```

Das noch deutlich umfangreichere Metapaket „lubuntu-desktop“ ist nicht geeignet, weil es schon seit Jahren den immer noch relativ schlanken, aber eben doch anspruchsvolleren LXQT-Desktop mitbringt.

Konzept und Funktionsumfang

Die LXDE-Oberfläche kommt mit wenigen Elementen aus: Das Lxpanel liefert eine typische Systemleiste mit Appletmodulen. Standard sind hier Applets für das Hauptmenü, den Favoritenstarter, die Fensterliste sowie die üblichen Systemcontrols für Lautstärke, Netzwerk und Uhrzeit. Lxappearance („Erscheinungsbild anpassen“) ist die wesentliche Konfigurationszentrale, um die Fensteroptik oder das Iconthema umzustellen. Daneben gibt es noch Obconf, den „Openbox Einstellungsmanager“, der das Aussehen der Titelleisten, Fensterfokus und die virtuellen Arbeitsflächen definiert. Diese Trennung in zwei Tools ergibt sich zwangsläufig, weil der Fenstermanager Openbox unter LXDE als Leihgabe arbeitet. Die LXDE-Arbeitsfläche dient als offene Ablage für Dateien, Ordner und Verknüpfungen, wofür der LXDE-Dateimanager Pcmanfm verantwortlich ist. Auch das Kon-

textmenü „Desktop-Einstellungen“, das die Schreibtischsymbole und das Hintergrundbild definiert, liefert dieser Dateimanager. Im einfachen Hauptmenü gibt es unter „Einstellungen“ die typischen Systemtools der Benutzerverwaltung (users-admin), Bildschirmkonfiguration (lxrandr) oder Auto-start-Kontrolle (lxsession-edit). Hier geht es optisch etwas schlichter zu als bei großen Desktops, aber funktional sind diese grafischen Werkzeuge völlig zufriedenstellend.

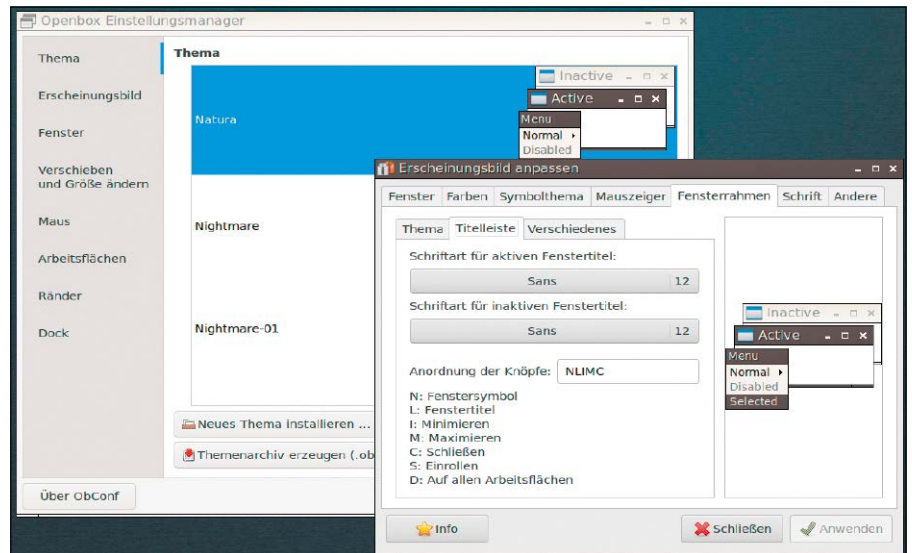
Anpassungen am LXDE-Desktop

Die **Systemleiste** ist nach intuitivem Rechtsklick optisch wie inhaltlich gut anpassbar und beliebig zu positionieren („Leisten-Einstellungen → Geometrie“). Dabei gelingen Leistenanpassungen im Vergleich zu XFCE oder Mate sogar einfacher, insbesondere bei vertikaler Anordnung. Transparenz ist im Register „Erscheinungsbild“ zu erreichen, indem eine „Durchgehende Farbe“ ohne „Deckkraft“ (0) gewählt wird. Bei der Leistengröße kann sowohl die der Leiste selbst als auch die der enthaltenen Icons eingestellt werden.

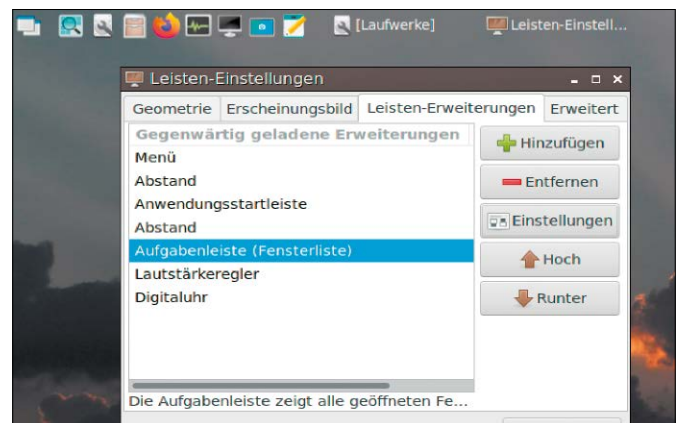
Beim Angebot der Leistenapplets („Leisten-Erweiterungen → Hinzufügen“) beschränkt sich LXDE auf Klassiker, die zum Großteil auch schon standardmäßig aktiviert sind. Theoretisch sind alle Applets optional und lassen sich auch „Entfernen“. Als notwendige Desktopstandards sind aber „Menü“, „Anwendungsstartleiste“ und „Fensterliste“ zu empfehlen. Je nach Nutzung kann sich der zusätzliche „Desktop-Pager“ für virtuelle Arbeitsflächen lohnen, auf Notebooks der „Akku-Monitor“. Um Applets visuell zu trennen, gibt es ein Applet „Abstand“, das sich pixelgenau dehnen lässt.

Das Menüapplet ist ein schlichter, einfacher Programmstarter mit gliedernden Kategorien. Elegantere Alternativen gibt es nicht. Wer im Hauptmenü zumindest ein Suchfeld erwartet, kann das XFCE-Tool xfce4-appfinder nachinstallieren und an die erste Stelle der „Anwendungsstartleiste“ platzieren (und später eventuell auf das LXDE-Menü-Applet ganz verzichten).

Das Leistenapplet, das in jedem Fall individuelle Anpassung verdient, ist die eben angesprochene „Anwendungsstartleiste“ für die Programmfavoriten. Nach Rechtsklick darauf und „Anwendungsstartleiste-Einstellungen“ erhalten Sie die Liste aller Programme und können die gewünschten mit „Hinzufügen“ eintragen. Die Reihenfol-



Lxappearance und Obconf enthalten zum Teil identische Angebote. Nehmen Sie zur Optik Anpassung das LXDE-Werkzeug. Den Openbox-Manager brauchen Sie nur für spezielle Fensteroptionen.



LXDE-Systemleiste: Das Anpassen der Leiste gelingt beim LXDE-Desktop intuitiv. Das Appletangebot bleibt zwar begrenzt, enthält aber alles Wesentliche.

ge der Icons ist mit „Hoch“ und „Runter“ leicht zu optimieren.

Wer neben diesem Favoriten-Applet zusätzliche Programmverknüpfungen auf dem Desktop nutzen will, erreicht das am einfachsten durch einen Gang ins Menü. Nach Rechtsklick auf ein Programm, erscheint die Option „Zur Arbeitsfläche hinzufügen“.

Für das **allgemeine Erscheinungsbild** sind die genannten Werkzeuge Lxappearance und Obconf zuständig und dabei zum Teil redundant. Das LXDE-Tool Lxappearance („Erscheinungsbild anpassen“) integriert unter „Fensterrahmen“ die Themen, die der Fenstermanager Openbox anbietet. Diese Einstellung betrifft die Farben der Titelleisten und das Aussehen der Klick-Controls. Eine sachliche Empfehlung für die Fensterrahmen sind die Themen „Breeze-ob“ oder „Natura“. Wer die Titelleisten größer und griffiger haben will, kann im Unterpunkt „Titelleiste“ größere Schriften vergeben.

Dies erzwingt dann größere Titelleisten. Diese Anpassungen sind ebenso mit Obconf („Openbox Einstellungsmanager“) zu erreichen. Wirklich notwendig wird Obconf nur für einige Feinheiten des Fensterhaltens, etwa wann diese den Eingabefokus erhalten (Punkt „Maus“), wie neue Fenster platziert werden (Punkt „Fenster“) und wie viele virtuelle Desktops angeboten werden (Punkt „Arbeitsflächen“).

Das **Aussehen des Desktops** im engeren Sinn, also der Arbeitsfläche, ist über „Einstellungen → Desktop-Einstellungen“ oder einfacher mit Rechtsklick am Desktop zu bestimmen. Das LXDE-Angebot beschränkt sich auf die Auswahl des Hintergrundbildes, die Vorgabe weniger Standardicons und eine Option unter „Erweitert“, die beim Rechtsklick am Desktop das Openbox-Minü öffnet. Diese Option ist kaum zu empfehlen, weil damit die normale Rechtsklick-Funktion am Desktop verlorengeht. ■

Neu: Linux Mint 21.2

Linux Mint 21.2 („Victoria“) aktualisiert die Systembasis und bringt auch wieder neue Funktionen am Cinnamon-Desktop mit. Dabei ist auch die Erkenntnis gereift, dass manche bisherige Optikoption zu kompliziert ausfiel.

VON HERMANN APFELBÖCK

Die Entwicklung von Linux Mint folgt mit zeitlichen Abstand seiner Ubuntu-Basis (Ubuntu LTS mit Langzeitunterstützung). Dabei macht es auch jedes Point Release mit. Die eben erschienene Version 21.2 bringt seine Systembasis auf den Stand von Ubuntu 22.04.2 – also auf das zweite Point Release von Ubuntu 22.04. Linux Mint 21.2 bleibt wie seine Ubuntu-Basis beim Linux-Kernel 5.15. Wer für neueste Hardware einen aktuelleren Linux-Kernel benötigt, darf in Kürze die Mint-Sonderedition 21.2 „Edge“ erwarten, die dann voraussichtlich Kernel 5.19 enthält.

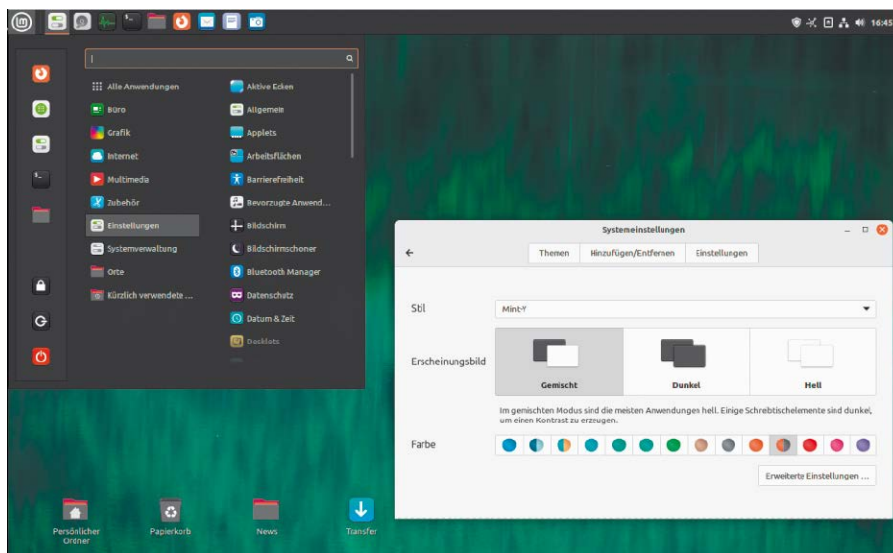
Linux Mint bietet wie Ubuntu LTS einen Supportzeitraum von fünf Jahren (Sicherheitsupdates, Kernel-Updates, Funktionsupdates). Im Falle von Version 21.2 bedeuten dies noch verbleibende vier Jahre bis April 2027. Diese Supportdauer gilt für alle drei Mint-Editionen.

Neuerungen in der Hauptedition

Der angestammte Mint-Desktop Cinnamon ist von Version 5.6.8 auf 5.8.3 erneuert. Wie bei jeder Ausgabe haben Cinnamon und die zugehörigen Desktoptools wieder einige Neuigkeiten im Gepäck:

„Stil“-Fragen: Bei Cinnamon gibt es jetzt unter „Systemeinstellungen → Themen“ eine neue Option „Vereinfachte Einstellungen“. Hier zeigt sich ein neues „Stil“-Konzept mit einfacher Auswahl des „Stils“ selbst, ferner des Hell-Dunkel-Modus und drittens der dafür verfügbaren Farbkombinationen. Das macht Optik Anpassungen sehr einfach, zumal Cinnamon das Ergebnis sofort anzeigt.

Im Prinzip trifft Cinnamon damit in der Tat einen Nerv, weil das bisherige Bemühen, dem Nutzer alle Möglichkeiten offenzuhal-



Linux Mint 21.2 mit Cinnamon-Desktop: Das Hauptmenü ist jetzt wie ein Programmfenster skalierbar und Themen-Stile machen Optik Anpassungen deutlich einfacher.

ten, zu zeitraubenden Kombinationsexperimenten zwang. Trotzdem ist das Stil-Konzept kein wirklich mutiger Schritt zur Vereinfachung, sondern vorerst ein Mint-typisches Alternativangebot. Die bekannte Themenkonfiguration besteht nämlich weiter unverändert – und sie ist mit dem vereinfachten Stil-Konzept nicht kombinierbar. Das heißt: Eine manuell angepasste Themenoptik wird durch die vereinfachte Stilwahl komplett zurückgesetzt. Man sollte sich also für eine Methode entscheiden.

Hauptmenü: Man glaubt es kaum, aber das an sich exzellent anpassungsfähige Menü (Leistensymbol „Cinnamon-Hauptmenü“) war bislang nicht per Maus skalierbar. Ab sofort kann es wie ein Programmfenster vergrößert und verkleinert werden. Alle statischen Optionen, den Menüinhalt und die Größe über Rechtsklick und „Einrichten“ zu ändern, bleiben unverändert bestehen.

Gesten in den „Systemeinstellungen“: Cinnamon kann jetzt Finger- und Wischges-

ten auf Touchpads, Touchscreens und Tablets für die Fensterverwaltung und Mediensteuerung verarbeiten. Zur Konfiguration gibt es in den Systemeinstellungen (cinnamon-settings) den neuen Punkt „Gesten“.

Nemo-Vorschau: Der Dateimanager (Version 5.8.3) generiert seine Vorschauminiatoren jetzt im Multithreading-Verfahren. Das fordert unter Umständen ordentlich CPU-Ressourcen, liefert aber dafür die Vorschaubilder schneller. Aufwendig sind vor allem die Symbolansichten in Bilder- und Medienverzeichnissen.

Anwendungsverwaltung: Auch in der Softwarezentrale (mintinstall) wurde etwas Kosmetik betrieben, die aber nicht zur sachlichen Übersichtlichkeit beiträgt. Statt die wichtigen Kategorien (wie „Büroprogramm“, „Film und Klang“) oben zu halten, stehen dort raumgreifend zehn empfohlene und wechselnde Softwarekandidaten. Diese Mint-Liebhaber sind zwar nicht verkehrt, aber mit VLC, Gimp, Virtualbox & Co.

so ziemlich das, was jeder Linux-Nutzer sowieso auf der Rechnung hat.

Fotoverwaltung Pix: Diesen Gthumb-Fork pflegt das Mint-Team seit Jahren engagiert. Von den zahlreichen Detailverbesserungen sind größere Vorschaubilder, konfigurierbare Hotkeys, Unterstützung für AVIF/HEIF-Bilder und erweiterte Effektfiler hervorzuheben.

Warpinator: Bei diesem vom Mint-Chef entwickelten Tool zum Peer-to-Peer-Datenaustausch ohne explizite Server wurden jüngst Sicherheitsmängel nachgewiesen. Ab sofort (Version 1.6.3) muss nach dem Start ein Code, also ein frei wählbares Schlüsselwort, vergeben werden, um das Tool zu aktivieren. Andernfalls beendet sich der Warpinator nach einer Minute automatisch. Die Codeeingabe ist auf jedem Gerät nur einmal erforderlich und bleibt dann dauerhaft gespeichert. Kommunizieren können nur Geräte (Warpinator gibt es mittlerweile für alle Plattformen) mit dem identischen Gruppencode. Solchen Gruppencode gab es schon vorher als Option, jetzt aber wird er zur Pflicht.

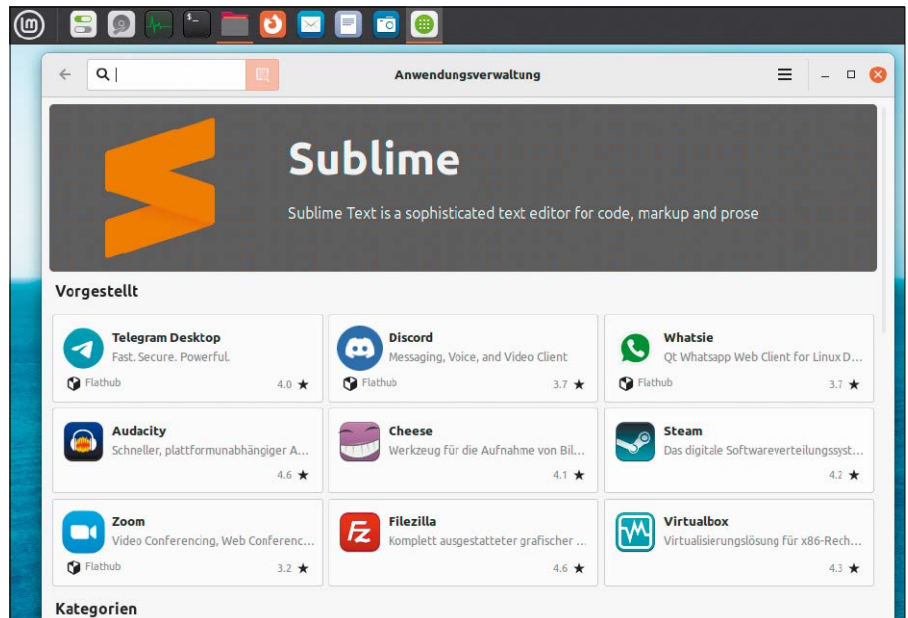
Mint-Flavours mit Mate und XFCE

Nach wie vor gibt es neben der meist favorisierten Cinnamon-Edition die beiden Mint-Varianten mit Mate- und XFCE-Desktop. Diese bieten als Desktops die aktuellsten Versionen Mate 1.26 beziehungsweise XFCE 4.18. Die Mint-Flavours erhalten stets alle genannten System- und Softwareneuerungen, also auch die oben genannten in Anwendungsverwaltung, Pix und Warpinator. Die Cinnamon-Neuerungen im engeren Sinn (Themes, Menü, Systemeinstellungen, Dateimanager) sind hier allerdings nicht enthalten.

Upgrade und Neuinstallation

Das Upgrade des Vorgängers 21.1 („Vera“) erfolgt wie gewohnt über die Aktualisierungsverwaltung über „Bearbeiten → System aktualisieren auf „Linux Mint 21.2““. Der Vorgang sollte nur wenige Minuten dauern, weil die Differenzpakete nicht umfangreich sind.

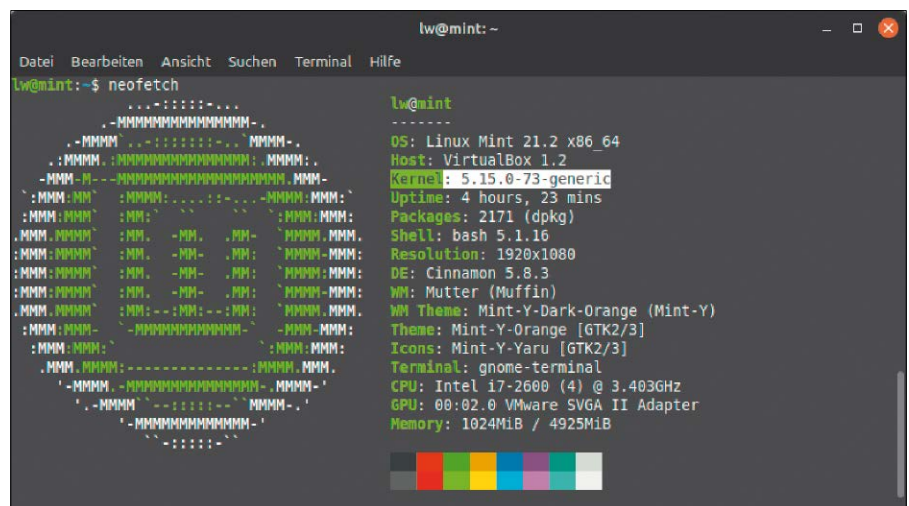
Für Neuinstallationen ist Linux Mint 21.2 wie gewohnt über die Projektseite <https://linuxmint.com/download.php> zu beziehen, die dann zu den eigentlichen Spiegelservern weiterverlinkt („Download mirrors“). Die Auswahl des Downloadservers spielt keine Rolle für die spätere Sprachlokalisierung.



Aufgehübschte Anwendungsverwaltung: Das Suchfeld links oben und Kategorien mit Piktogrammen können nicht kompensieren, dass die willkürlichen Vorschläge oben die ganze Zentrale dominieren.

Nach wie vor bietet Linux Mint drei verschiedene Editionen mit den Desktops Cinnamon, Mate und XFCE an, wobei die Edition mit der Mint-eigenen Cinnamon-Oberfläche der eindeutige Favorit sein dürfte. LinuxWelt-Leser können die Cinnamon-Edition von der beiliegenden Heft-DVD starten und installieren. Das Livesystem liegt auch als originales ISO-Image auf der Heft-DVD (unter „Image-Dateien“) und kann auf USB kopiert werden. Der Download der beiden anderen Editionen (Mate, XFCE) beträgt jeweils circa 2,8 GB. Das heruntergeladene ISO-Image muss mit den üblichen Mitteln (Etcher, USB Imager, Gnome-Disks)

auf USB kopiert werden, um es danach am Zielrechner zu booten und zu installieren. Egal ob Heft-DVD oder ISO-Download – es handelt sich in jedem Fall um ein Livesystem, das ein Ausprobieren der jeweiligen Edition sowie die Installation über den einzigen Desktoplink „Install Linux Mint“ ermöglicht. Beim Setup verwenden alle drei Mint-Editionen das identische Installationsprogramm, den Ubuntu-Installer Ubiquity. Die Installation ist in Version 21.2 unverändert. Auch die Option beim Anlegen des Erstbenutzers, den Home-Ordner zu verschlüsseln, gibt es weiterhin („Meinen persönlichen Ordner verschlüsseln“). ■



Basisdaten mit Neofetch: Das Tool zeigt, dass Linux Mint 21.2 bei der Kernel-Version des Vorgängers bleibt. Ende August wird eine „Edge“-Variante mit Kernel 5.19 folgen.

Blend-OS: Ein Linux für alle?

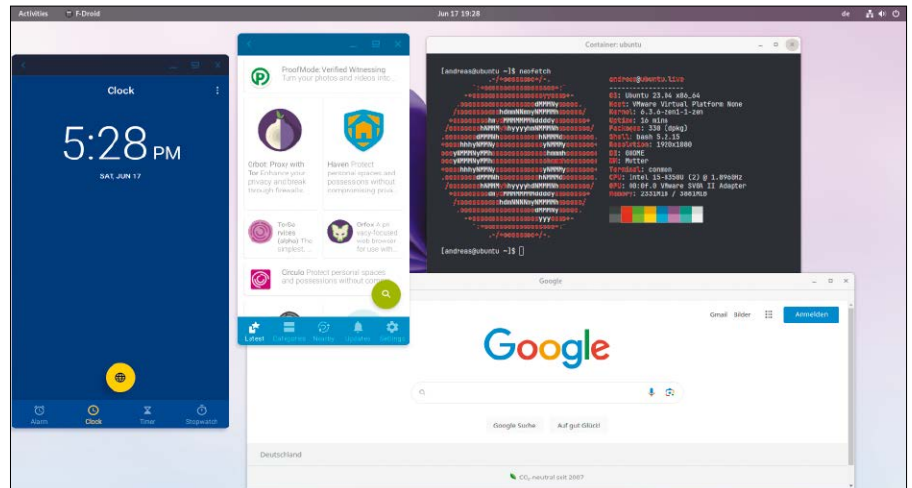
Blend-OS ermöglicht es, unterschiedliche Paketformate, also Software aus Debian, Ubuntu, Fedora, Arch, unter einem Dach einzusetzen. Garniert wird das Ganze durch die einfache Integration von Android-Apps.

VON ANDREAS HITZIG

Rudra Saraswat, der Entwickler hinter Blend-OS, beschreibt sein Werk als Betriebssystem, das verschiedene Linux-Distributionen, Android- und Web-Apps nahtlos integriert. Das ist ein komplexes Ansinnen und könnte Linux-Nutzern das Leben deutlich vereinfachen. Künftig können Sie sich auf das Picken der Rosinen konzentrieren und die besten Anwendungen aus verschiedenen Distributionen nutzen. Blend-OS integriert aktuell bereits neun Distributionen, dazu haben Sie die Wahl zwischen den beiden Desktopumgebungen KDE und Gnome.

Anfang Juni wurde die dritte Version von Blend-OS mit dem Namen „Bhatura“ veröffentlicht. Der erst 13-jährige Entwickler versieht seine Releases mit Namen bekannter indischer Gerichte – dieses Mal hat er sich ein frittiertes indisches Fladenbrot ausgesucht.

Das Fazit vorab: Blend-OS macht in der aktuellen Version einen stabilen, aber nicht fehlerfreien Eindruck. Unser System hat beispielsweise die Sprache nach einem Update wieder auf Englisch zurückgesetzt. Dies konnten wir auch nicht mehr korrigie-



Blend-OS integriert unter einer Oberfläche verschiedene Linux-Distributionen, ferner Android-Apps sowie webbasierte Anwendungen.

ren. Sollte Saraswat und dessen Unterstützer konsequent an der Weiterentwicklung dranbleiben, kann daraus eine interessante Umgebung entstehen. Aktuell ist Blend-OS ein System für Experimentierfreudige, aber noch nicht für den produktiven Einsatz.

Installation auf dem eigenen Computer

Blend-OS gibt es in zwei Varianten – eine mit vorinstalliertem KDE Plasma, die zweite mit Gnome. Sie erhalten beide Varianten von der Blend-OS-GitHub-Projektsite <https://github.com/blend-os/blendOS/releases/tag/23.06>. Wir haben uns in unserem Test für die Gnome-Variante entschieden. Beim ersten Start steht der Installationsassistent von Blend-OS mit dem Namen „Jade GUI“ zur Verfügung. Mit ihm richten Sie nicht nur das Tastaturlayout und die Sprache ein, sondern legen beispielsweise auch einen neuen Benutzer an und versehen diesen mit einem individuellen Passwort. Diese Werte und weitere Parameter können Sie jederzeit im Nachgang über das Menü „System Tools“ und den Punkt „Einstellungen“ anpassen.

Nachdem Sie Blend-OS vollständig installiert und neu gestartet haben, startet automatisch ein Assistent, der durch die Funktionen und Neuerungen führt. Dies gibt Ihnen einen ersten Überblick über die Spezifika dieser speziellen Linux-Distribution und erlaubt den direkten Absprung in die einzelnen Menüs, etwa zur Einrichtung der Android-App-Ausführung.

Erweiterung von Blend-OS

Das Grundsystem von Blend-OS ist unveränderlich und schreibgeschützt. Zusätzliche Systempakete werden auf einem Overlay-Dateisystem installiert. Hierfür setzt der Entwickler auf einen neuen Daemon namens Akshara. Dies ermöglicht es, zu bestimmten Systemzuständen zurückzukehren, falls bei der Installation von Paketen Probleme aufgetreten sind. Wenn Sie die technologische Basis von Blend-OS – Arch Linux – erweitern möchten, müssen Sie erst ein neues Overlay anlegen. In diesem können Sie dann neue Programme installieren. Der Befehl

```
sudo akshara set-custom-packages
[Paketname]
```

installiert die entsprechende Software. Die Anlage eines Overlays müssen Sie einmalig bestätigen.

Nach einem Neustart steht dieses dann zur Verfügung. Falls Sie Overlays nicht mehr benötigen, löschen Sie es mit Hilfe des Befehls `sudo akshara drop-overlay`.

Arbeiten mit Linux-Containern

Damit Sie bei der Installation zusätzlicher Funktionen und Container nicht auf die Kommandozeile angewiesen sind, finden Sie in Blend-OS unter „System Tools“ die „Blend-OS Settings“.

Für die Anlage eines neuen Linux-Docker-Containers mit vorkonfigurierter Distribution wählen Sie das Register „Linux Container“. Im Abschnitt „Container“ finden Sie die verfügbaren Distributionen. Ergänzen Sie Ihre Auswahl mit einem individuellen Namen und starten die Anlage des Containers über das Plus-Zeichen. Die folgende Installation kann abhängig von der verwendeten Hardware und Ihrer Internetverbindung mehrere Minuten dauern. Im Anschluss steht Ihnen das System als Auswahl in der Liste zur Verfügung.

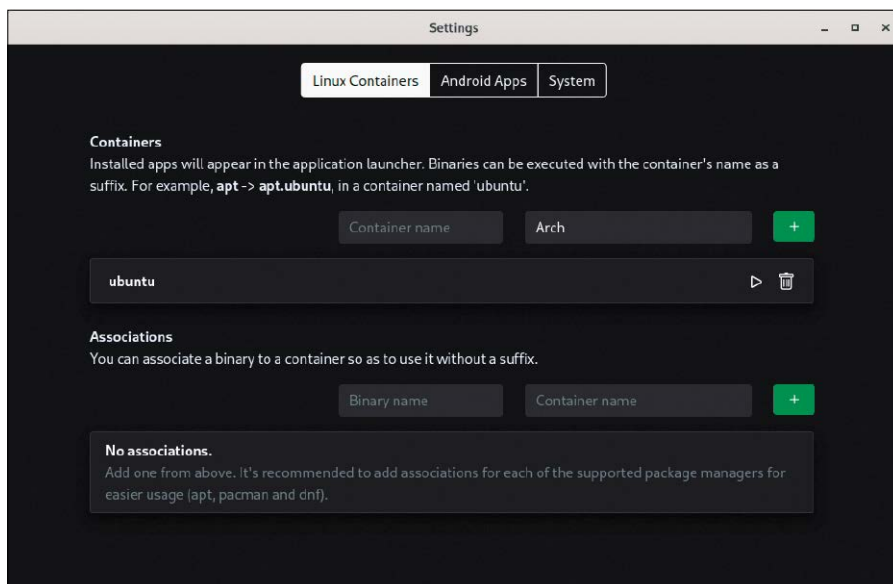
Haben Sie den entsprechenden Container aktiviert, öffnet sich ein Terminal, in dem Ihnen alle Funktionen der Distribution wie gewohnt zur Verfügung stehen.

Wir haben für unser Beispiel einen Ubuntu-23.04-Container gewählt. Nachdem dieser installiert und gestartet ist, sehen Sie im Terminal auch die verwendete Systemversion. Es steht Ihnen in Ubuntu wie gewohnt das Paket-Management-System apt sowie das damit verbundene Repository zur Verfügung.

Die Architektur von Blend-OS bietet in diesem Zusammenhang einen weiteren Vorteil: Programme, die Sie in einem Container installiert haben, sind auch unter Arch Linux und weiteren Containern nutzbar. Zusätzlich stehen auch die Paketmanager aus allen Distributionen in allen Terminals zur Verfügung.

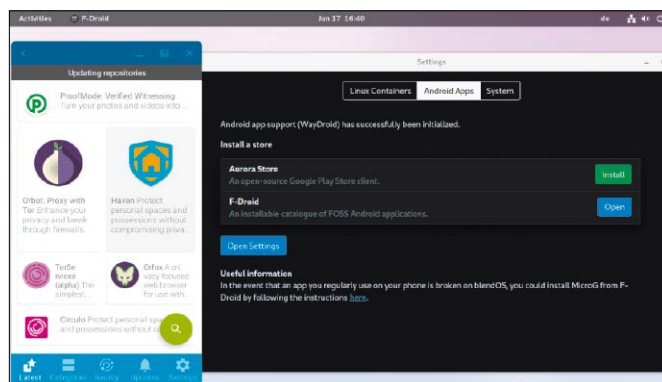
Ist somit ein Programmpaket in einem Repository nicht verfügbar, können Sie bei mehreren Linux-Containern einfach auf ein anderes ausweichen.

Eine Einschränkung gibt es jedoch, wenn Sie mehrere Linux-Distributionen verwenden: Sie können immer nur einen Container geöffnet haben. Wenn Sie einen zweiten starten, erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.



Über die Registerkarte „Linux Container“ können Sie verschiedene Linux-Distributionen einrichten und dann im jeweiligen Terminal die gewünschten Anwendungen installieren.

Mit Hilfe von Waydroid und einem Android-Container ermöglicht Blend-OS die Ausführung von Android-Apps.



Android-Apps und Web-Apps

Blend-OS bietet nicht nur die Möglichkeit, verschiedene Linux-Distributionen unter einem Dach zu nutzen, sondern stellt zusätzlich eine Android-Umgebung bereit. Diese ist Waydroid und ebenfalls als Containerlösung realisiert. Vor dem ersten Einsatz müssen Sie auf der Registerkarte „Android Apps“ den App-Support aktivieren und die Installation der Pakete mehrfach bestätigen. Nachdem der Vorgang abgeschlossen ist und Sie Ihr System neu gestartet haben, steht ein neues Menü „Android Apps“ mit verschiedenen Standardanwendungen, wie dem Kalender oder dem Dateimanager, zur Verfügung. Für die Installation weiterer Apps haben Sie die Wahl zwischen zwei App Stores: Aurora und F-Droid. Sie können einen oder beide installieren und parallel verwenden. Neu installierte Apps finden Sie im Anschluss im Menü „Android Apps“. Bei jedem App-Aufruf öffnet sich ein weiteres

Fenster – Sie können somit mehrere Anwendungen parallel verwenden.

Eine weitere Möglichkeit unter Blend-OS ist der Einsatz von Web-Apps. Dabei handelt es sich um gekapselte, webbasierte Anwendungen, wie etwa die Google Suche, Google Maps, den Organizer Evernote oder den Messagingdienst Whatsapp. Einmal installiert, haben Sie die Anwendungen entweder über das Menü „Web Apps“ oder über ein separates Symbol innerhalb der Menüstruktur im direkten Zugriff.

Zu guter Letzt bringt Blend-OS auch noch das Repository von Arch Linux mit, aus dem Sie über den Menüpunkt „Software“ aus den verschiedenen Kategorien oder über die Suche passende Anwendungen auswählen und installieren können. Diese werden dann, wie bei der Installation über die Kommandozeile, in einem separaten Overlay gespeichert und stehen im Menü für den direkten Aufruf bereit. ■

Android für Raspberry Pi

Lineage-OS bietet eine interessante Betriebssystem-Alternative für den Ein-Platinen-Computer. Damit läuft statt Linux künftig ein Android auf Ihrem Raspberry Pi.

VON ANDREAS HITZIG

Das mobile Betriebssystem Android basiert auf einem Linux-Kernel. Da liegt es nahe, dieses auch auf einem Ein-Platinen-Computer wie dem Raspberry Pi zum Laufen zu bringen. Die Herausforderung angenommen haben die Entwickler von Lineage-OS, einem alternativen Betriebssystem für Android-Smartphones und Tablets. Seit Jahren gibt es inoffizielle Lineage-OS-Versionen für den Banana Pi M5, einen Konkurrenten des Raspberry Pi, und seit 2020 eine offizielle Version von Lineage-OS für diese Platine. Diese veröffentlichten die Entwickler allerdings nicht über die Lineage-OS-Website, sondern im Forum XDA-Developers (<https://forum.xda-developers.com>). Dort finden Sie aktuelle inoffizielle Lineage-OS-Versionen von einer Entwicklergruppe mit dem Pseudonym „KonstaKANG“. Diese hat auch eine eigene Website, auf der Sie inzwischen auch angepasste Systemvarianten für den Raspberry Pi 3 und 4 finden (<https://konstakang.com/devices/>).

Besonders für Android-Fans ist Lineage-OS eine gute Alternative. Die Grundinstallation geht schnell von der Hand und die Installation des Google Play Stores eröffnet die bekannt große App-Auswahl. Danach macht Lineage-OS auf Basis von Android 13 auf einem Raspberry Pi 400 oder Raspberry Pi 4 eine gute Figur. Die Leistung reicht für



flotte Ausführung der installierten Programme und für zügige Darstellung von Webseiten.

Vorbereitung der SD-Karte

Wir nutzen für unseren Test einen Raspberry Pi 400 sowie das aktuelle Lineage-OS 20 von KonstaKANG (<https://konstakang.com/devices/rpi4/>). Alternativ gibt es noch eine Variante auf Basis von Android TV. Wir haben uns für die Tablet-Variante entschieden, da wir keine Steuerung per Fernbedienung benötigen. Für die Vorbereitung der Micro-SD-Karte empfehlen wir den bewährten Raspberry Pi Imager (www.raspberrypi.com/software/). Dieser wird für Windows, Ubuntu und Mac-OS angeboten.

Nachdem Sie den Imager auf Ihrem Computer installiert haben, wählen Sie das Betriebssystem aus und scrollen im Fenster ganz nach unten zum Punkt „Eigenes Image“. Dort geben Sie die zuvor heruntergeladene und entpackte Lineage-OS-Datei an. Im zweiten Auswahlfenster selektieren Sie das Laufwerk mit der SD-Karte, bevor Sie über „Schreiben“ den Vorgang starten. Ist der Vorgang abgeschlossen, entfernen Sie die Karte, legen diese in Ihren Raspber-

ry Pi ein und starten diesen. Der Lineage-OS-Assistent leitet Sie durch die grundlegende Einrichtung, bei der Sie neben der Sprache auch Datum und Uhrzeit angeben, den Navigationsmodus festlegen und den Zugriff auf Daten regeln.

Google Play Store nachrüsten

Lineage-OS besitzt standardmäßig keinen App Store, weder jenen von Google noch von einem Drittanbieter. Den Google Store installieren Sie einfach über die sogenannten „GApps“. Dabei handelt es sich um eine Sammlung von zentralen Google Apps, die Sie herunterladen und im Nachgang auf dem Raspberry per Recoverymodus installieren.

Von Lineage-OS aus können Sie direkt in den Recoverymodus booten. Bevor dies jedoch technisch möglich ist, müssen Sie die entsprechenden Schaltflächen unter Lineage-OS aktivieren. Diese Option finden Sie in den Einstellungen unter „System → Tasten → Ein-/Aus-Taste → Ein-/Aus-Menü“. Nachdem Sie die Option aktiviert haben, erhalten Sie nach dem Drücken des virtuellen Powerknopfes und der Wahl „Neustart“ zwei Optionen: „System“ und „Recovery“.

Laden Sie auf Ihrem Computer das passende Google-Apps-Paket – für Lineage-OS 20 zusammengestellt von „MindTheGapps“ – über den Link von der Lineage-OS-Website herunter (<https://wiki.lineageos.org/gapps>). Für Lineage-OS 20 auf dem Raspberry Pi benötigen Sie die Datei, welche den Namen „MindTheGapps-13.0.0-arm64[...]“ trägt, ergänzt um Datum und Zähler. Laden Sie die Datei herunter und speichern diese auf einen USB-Stick, den Sie danach an den Raspberry Pi anschließen.

Falls Sie bis hierhin bereits mit dem Android-System experimentiert haben, sollten Sie die Installation noch einmal in den Ausgangszustand versetzen. Wir hatten bei unseren Tests ansonsten Probleme, den Google Play Store zu starten. Zum Zurücksetzen starten Sie Android im Recoverymodus und wählen unter „TWRP“ die Option „Wipe → Factory Reset“ aus. Für die Installation der Google-Apps mit Hilfe der ZIP-Datei mounten Sie den USB-Stick über das gleichnamige Menü und wählen das Laufwerk über die Schaltfläche „Select Storage“ aus. Danach steht über den Punkt „Install“ aus dem Hauptmenü der Zugriff auf den USB-Stick und die MindTheGapps-Datei zur Verfügung. Installieren Sie die ZIP-Datei, löschen Sie den Cache (Menüoption) und starten Sie den Raspberry Pi neu („Reboot“-Option). Durch das eventuell notwendige Zurücksetzen müssen Sie Lineage-OS noch einmal einrichten. Dafür finden Sie aber nach dem Neustart in den installierten Apps den gewünschten Google Play Store. Sie müssen diesen nur noch mit Ihrem Google-Konto verknüpfen und können danach Apps installieren.

Lineage-OS einrichten

Bevor Sie mit der Installation von Apps aus dem Google Play Store loslegen, ist es an der Zeit, die Einrichtung von Lineage-OS abzuschließen. Falls Sie einen Raspberry Pi 400 einsetzen, müssen Sie erst das Tastaturlayout korrigieren. Dieses ist per Standard immer noch Englisch. Sie finden die zugehörige Option in den Einstellungen unter „System → Sprache und Eingaben → Physische Tastatur“. Wählen Sie aus den Tastaturlayouts „Deutsch“ aus.

Im Menü „System“ befinden sich ganz am Ende der Menüpunkte auch noch die „Raspberry Pi Settings“. Darin haben die Entwickler zahlreiche Einstellungen rund um den Ein-Platinen-Computer gesammelt, wie

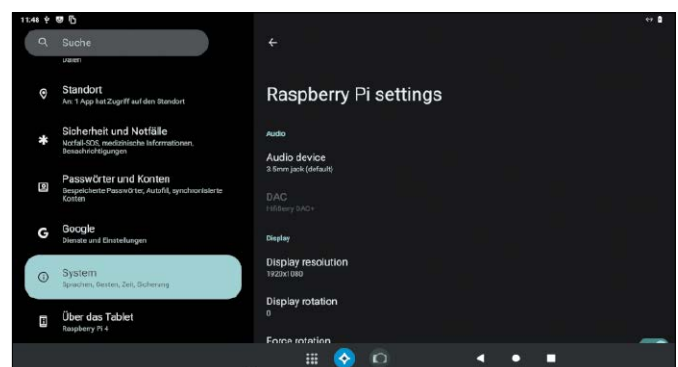
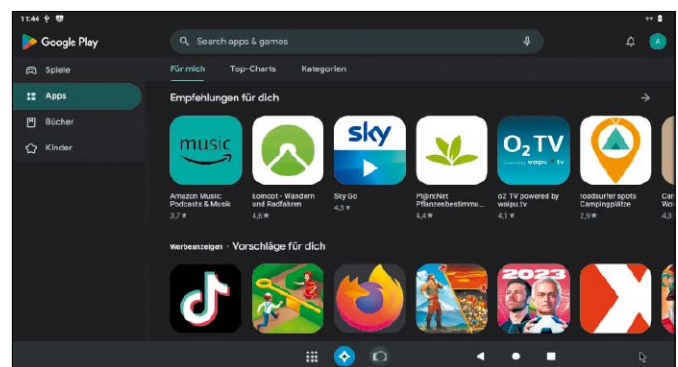
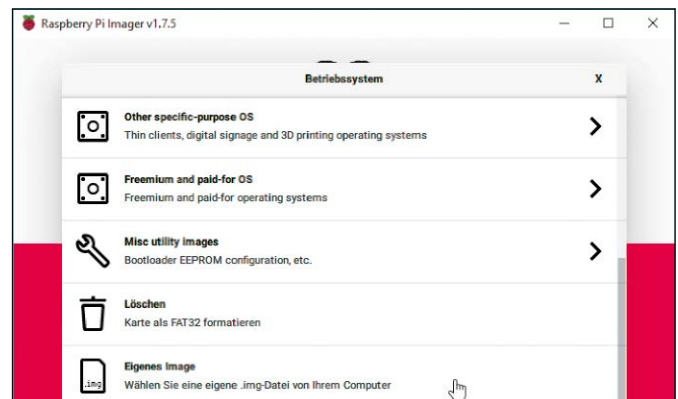
Zum Bestücken der SD-Karte laden und entpacken Sie das Lineage-OS-Image und schreiben es mit dem Raspberry Pi Imager auf die Speicherkarte.

Zur Nutzung des Google Play Stores müssen Sie die Google Apps mittels TWRP (Team Win Recovery Project) auf den Raspberry installieren. Nach dem Neustart steht der Store zur Verfügung.

Einige hardware-spezifische Einstellungen sind direkt über die Android-Einstellungen möglich. Das passende Menü finden Sie unter „System → Raspberry Pi Settings“.

etwa die Audioschnittstelle (Klinke oder HDMI), die Auflösung des Displays oder eine optional am GPIO angeschlossene Fernbedienung, ferner den Remotezugriff per SSH oder VNC.

Einsatz des vollen Kartenspeichers: Beim Image von KonstaKANG kann es vorkommen, dass nicht der gesamte Speicher der SD-Karte zur Verfügung steht. Dies erkennen Sie, wenn Sie über „Einstellungen → System → Speicher“ die Gesamtgröße kontrollieren. Falls die Kapazität nicht vollständig zugewiesen wurde, ist auf der Website von KonstaKANG ein Script verlinkt, mit dem Sie die vorhandene Partition erweitern können. Sie finden dieses in den FAQs (<https://bit.ly/3XsbNts>).



Steuerung über Tasten: Nicht alle Funktionen lassen sich einfach und komfortabel über die Maus oder die Lineage-OS-Oberfläche steuern. Deswegen haben die Entwickler die F-Tasten der Tastatur mit den folgenden Aufrufen belegt.

- F1** Home
- F2** Zurück
- F3** Multitasking
- F4** Menü
- F5** An-/Ausmacher
- F11** Leiser
- F12** Lauter

Dies ist eine wichtige Hilfe, um unter Lineage-OS per Tastatur (oder auf einem Raspberry Pi 400) schneller zu navigieren. ■

Retro-Spiele mit Batocera

Spielfans, die mit ihrem Computersystem ältere Spiele spielen und dafür unterschiedlichste Plattformen emulieren wollen, können auf ein echtes Universalwerkzeug zurückgreifen: Batocera 37.

VON SVEN BAUDUIN

Ganz gleich, ob Commodore 64, Amiga 500, SNES, Nintendo Wii oder Playstation 3: Batocera 37 transformiert USB-Speichermedien in wenigen einfachen Schritten in eine waschechte Retro-Spielkonsole. Neben klassischen Desktopcomputern und Notebooks bieten sich insbesondere auch Ein-Platinen-Computer wie der Raspberry Pi und ältere, möglicherweise bereits ausranzierte Hardware als Basis für eine Multi-Plattform-Retro-Spielkonsole mit Batocera 37 an. Die neueste stabile Version 37 mit dem Codenamen „Red Admiral“ ist gerade erst erschienen. Sie ist für den Handheld-PC Steam Deck von Valve und für die neueste GPU-Architektur RDNA 3 von AMD optimiert. High-End-Hardware ist aber nicht vonnöten, denn der Universalemulator ist vergleichbar genügsam und geht sparsam mit den Ressourcen des Systems um.

Alte Hardware wird zur Retro-Spielkonsole

Die 8-Bit- und 16-Bit-Spielkonsolen der späten 80er- und frühen 90er-Jahre sowie die erste Playstation von 1994 und Arcade-Spielautomaten, also im Grunde sämtliche Plattformen bis etwa 1996, laufen auch auf älterer Hardware und leistungsschwächeren

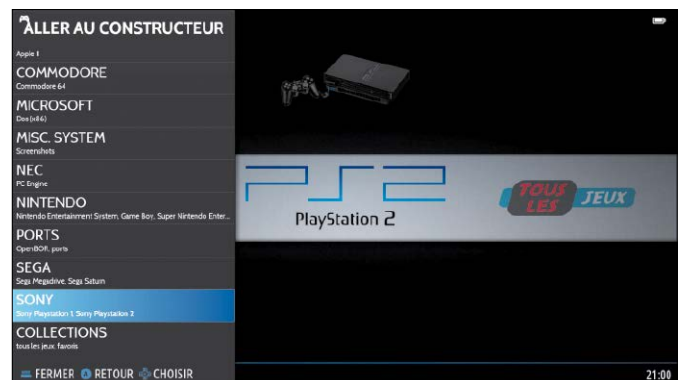


Ein-Platinen-Computern wie dem Raspberry Pi, Orange Pi oder Banana Pi. Für Spielkonsolen wie den Nintendo 64, das Sega Dreamcast und die portable Sony PSP braucht es dann ein wenig mehr Leistung. Und die Emulationen der Playstation 2 und Playstation 3 sowie der Nintendo Wii benötigen ein zumindest halbwegs aktuelles System mit modernen CPU- und GPU-Architekturen. Eine vollständige Übersicht aller unterstützten Systeme und Spielkonsolen liefert die offizielle Support-Webseite (<https://wiki.batocera.org/systems>) von Batocera Linux. Außerdem lassen sich auch diverse Be-

triebssysteme wie DOS emulieren und weitere Emulatoren wie Dolphin und Retro Arch installieren und nutzen. Insgesamt stehen mittlerweile rund 140 Plattformen zur Auswahl, die unter anderem auch auf dem Steam Deck laufen.

Mit der aktuellen Version 37 unterstützt Batocera Linux „Out of the Box“ zahlreiche weitere Spielkonsolen, Heimcomputer und Retro-Systeme, von denen nachfolgend nur die populärsten und relevantesten genannt werden sollen. Support erhalten unter anderem die Heimcomputer Atari ST, Atari 800, Atari 2600, Atari 5200 und Atari

Von Atari und Amiga über Sony und Microsoft bis hin zu Sega: Batocera 37 integriert über 140 Hardwareplattformen.



7600 sowie Amiga 500, Amiga 1200 und Commodore 64 sowie die Playstation Generationen 1 bis 3, ferner Playstation Portable und Playstation Vita. Auch Handhelds wie der legendäre Game Boy erhalten Produktunterstützung von den Entwicklern der Distribution.

Systemabbilder für alle Plattformen

Das Projekt bietet maßgeschneiderte Systemabbilder für alle unterstützten Plattformen, darunter klassische x86-Desktop-PCs und Notebooks, Handheld-PCs wie das Steam Deck, Ein-Platinen-Computer wie den Raspberry Pi und 32-Bit-Legacy-PCs. Entsprechende Imagedateien und Installationsanleitungen finden sich im Downloadbereich der offiziellen Webseite (<https://batocera.org/download>).

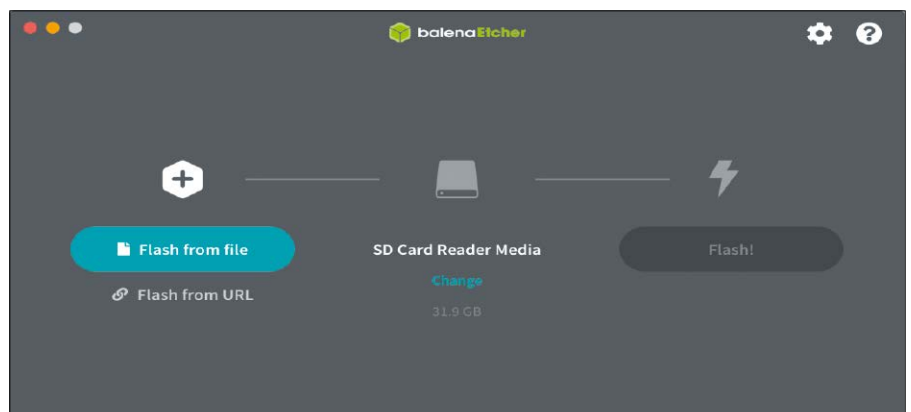
Batocera kann jeder mühelos installieren: Nach dem Download des passenden Systemabbilds geht es zur Erstellung des Installationsmediums und der eigentlichen Installation. Die Imagedateien sind tar.gz-gepackt und müssen zunächst extrahiert werden. Wer das unter Windows erledigt, benötigt dafür den freien Packer 7-Zip (<https://www.7-zip.de>). Als Speichermedium eignet sich ein USB-Stick oder eine schnelle SD-Karte mit mindestens 16 GB. Zum Kopieren der Imagedatei empfehlen wir Etcher (<https://etcher.balena.io/>).

Nachdem Batocera 37 auf den Datenträger USB-Stick geschrieben und dann mit der grafischen Installationsroutine eingerichtet wurde, begrüßt eine schicke grafische Benutzeroberfläche den Anwender mit einigen vorinstallierten Emulatoren und einer Handvoll freien Spielen. Bevor Sie loslegen oder im Hauptmenü die zahlreichen Einstellungsmöglichkeiten nutzen, sollte aber zu allererst der Gamingcontroller konfiguriert werden. Die meisten Controller werden direkt nach dem Verbindungsaufbau korrekt erkannt und nach einer kurzen Mitteilung kann mit der Konfiguration begonnen werden. Tastenkombinationen, Hotkeys und ein konfigurierbarer Startknopf machen die Bedienung schneller, einfacher und intuitiver. Bewährte Profile von bekannten Systemen und Spielkonsolen können auf Wunsch per Tastendruck übernommen werden.

Wer keinen Gamingcontroller von Sony, Microsoft/Xbox, Logitech & Co. besitzt, ist zwar kein echter Gamer, kann sich aber



Nach der Installation stehen dem Anwender erste Systeme, Emulatoren und Portierungen zur Verfügung.



Das Systemabbild von Batocera 37 lässt sich mit den typischen Tools wie Balena Etcher unkompliziert auf USB-Speichermedien und SD-Karten schreiben.

auch mit Maus und Tastatur komfortabel durch Batocera 37 und die verschiedenen Emulationsplattformen navigieren.

Spiele-ROMs und Bios-Dateien

Spiele-ROMs und die Bios-Dateien können über das Internet aufspioniert gemacht und heruntergeladen werden. Dabei begibt man sich aber in der Regel in eine Grauzone. Die Spiele-ROMs und Bios-Dateien sollten aus der eigenen Spielesammlung respektive aus dem eigenen Bestand an Systemen, Heimcomputern und Spielkonsolen stammen.

Die beste Anlaufstelle, um sich die entsprechenden Bios-Dateien, die sogenannte Firmware, zu besorgen, ist das offizielle Batocera-Wiki (<https://wiki.batocera.org/>), welches die entsprechenden Tutorials bereithält. Um auf Nummer sicher zu gehen, sollten Anwender nur Firmware verwenden, von der sie auch das entsprechende

System ihr Eigen nennen, oder solche Firmware, die frei und ohne Copyright angeboten wird. So bietet beispielsweise Sony die neueste Firmware für die Spielkonsole Playstation 3 ganz offiziell und legal über seine Webseite (www.playstation.com/de-de/support/hardware/ps3/system-software) zum Download an. Gleiches gilt für viele weitere Systeme, weshalb die Beschaffung der nötigen Dateien für versierte Anwender kein Hexenwerk darstellen sollte.

Achtung: Wir weisen darauf hin, dass es in Deutschland nicht erlaubt ist, einen wirksamen Kopierschutz zu umgehen. Es ist nur dann legal, eine ISO-Datei oder ein ROM zu nutzen, wenn diese oder dieses keinen wirksamen Kopierschutz besitzt, vom Hersteller selbst herausgegeben wurde oder aber das entsprechende Spiel in der Zwischenzeit als Open Source oder FOSS gilt, weil die entsprechenden Lizenzrechte bereits ausgelaufen sind.

Recommended Requirements	Minimum Requirements
<p>For running all playable games with playable performance</p> <p>CPU AMD - 6 cores and 12 threads, 8 cores or more <small>AMD Zen 2 architecture or newer AMD Threadripper 1000 and 2000 series are not recommended</small></p> <p>Intel - 6 cores and 12 threads, 8 cores or more <small>Intel Skylake architecture or newer</small></p> <p>GPU AMD - Vulkan compatible with active driver support <small>AMD Polaris architecture, RX 400 series or newer</small></p> <p>NVIDIA - Vulkan compatible with active driver support <small>NVIDIA Maxwell architecture, GTX 900 series or newer</small></p> <p>RAM 8 GB of dual-channel RAM or more <small>Dual-channel memory is highly recommended over single-channel</small></p> <p>Storage SSD storage for emulator data, SSD or HDD storage for games</p> <p><small>512 MB for base emulator data, 5 GB for virtual console dev_hdd1 cache 128 MB for emulator cache and console user data per installed game* * Average recommendation. Some games may require more, most games require less</small></p>	<p>For being able to run any games at all, no performance or stability guarantees</p> <p>CPU AMD - Any x64 CPU <small>CPUs without AVX2 and with less than 4 cores and 8 threads are expected to run very badly overall CPUs with only 2 cores per CCD cluster are expected to run very badly overall</small></p> <p>Intel - Any x64 CPU <small>CPUs without AVX2 and with less than 4 cores and 8 threads are expected to run very badly overall</small></p> <p>GPU AMD - OpenGL 4.3 compatible or newer <small>AMD Evergreen architecture, HD 5000 series or newer</small></p> <p>NVIDIA - OpenGL 4.3 compatible or newer <small>NVIDIA Fermi architecture, GTX 400 series or newer</small></p> <p>RAM 4 GB of RAM or more <small>4 GB is the absolute minimum requirement</small></p> <p>Storage SSD or HDD storage for emulator data and games</p> <p><small>512 MB for base emulator data, 5 GB for virtual console dev_hdd1 cache 128 MB for emulator cache and console user data per installed game* * Average recommendation. Some games may require more, most games require less</small></p>

Um auch anspruchsvollere Gaminghardware wie die Playstation 3 emulieren zu können, ist ein halbwegs aktueller Rechner erforderlich.

Für Anwender, die sich mit den nötigen Bios-Dateien und ROMs eingedeckt haben, beginnt jetzt das große Copy & Paste, denn die Dateien müssen noch in die entsprechenden Ordner einsortiert werden. Dieser Schritt ist aber durch die Ordnerstruktur und die Ordnerbezeichnungen quasi selbsterklärend und wird durch kurze Textdateien in jedem der Plattformordner auch noch einmal im Detail erläutert. Standardisiert ist hier wenig: Ob es sich dabei um Dateien mit der Endung .zip, .img, .pup oder .rom handelt, ist von System zu System und von Plattform zu Plattform ganz unterschiedlich. Hier gilt es einfach, sich an

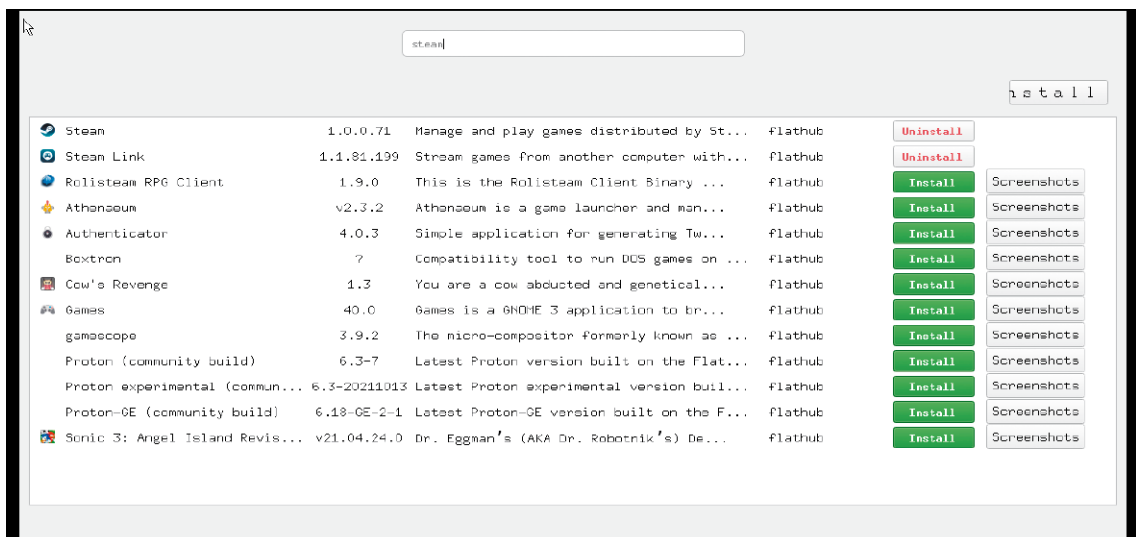
die Anweisungen zu halten. Einzig der in Batocera 37 enthaltene PS3-Emulator RPCS3 (<https://rpcs3.net>) weist eine kleine Besonderheit auf, die vor der Inbetriebnahme beachtet werden muss. Auch hier wird das Spiel im entpackten Zustand einfach in den passenden Ordner kopiert. Dieser Ordner muss aber die Endung „ps3“ tragen, da der RPCS3-Emulator das PS3-Spiel ansonsten nicht erkennt. Ebenso muss der Emulator immer mit der aktuellsten Firmware von Sonys Playstation 3 gefüttert werden. Wie das funktioniert, erklärt die offizielle Anleitung auf der Webseite der Entwickler (<https://rpcs3.net/quickstart>).

Tipp: Für die Emulation der Playstation 3, die hardwaretechnisch als besonders anspruchsvoll gilt (und viele Jahre überhaupt nicht möglich war), ist eine leistungsstarke Hardware zu empfehlen. Empfohlen werden CPUs ab der zweiten Generation Ryzen mit Zen-2-Architektur und Core-Prozessoren ab der Generation Skylake, die über mindestens sechs Prozessorkerne und 12 Threads verfügen sollen. Mindestens acht GB Arbeitsspeicher und eine aktuelle Mittelklasse-Grafikkarte sollten ebenfalls im System stecken, wenn flüssiges Gameplay mit Bildwiederholungsraten von mehr als 30 Bildern pro Sekunde anvisiert wird.

Windows, Steam und noch mehr Spiele

Auch Spiele, die nicht für Linux geschrieben wurden, oder solche, die nicht emuliert werden, lassen sich direkt spielbar in Batocera 37 hinterlegen. Die beiden Ordner „DOS“ und „Windows“ wären dann der passende Bereich, um diese Spiele abzulegen. Der Unterordner mit dem jeweiligen Spiel benötigt dann zusätzlich noch die Endung „.pc“, damit die Distribution ihn als Spieleordner erkennt. Ferner muss eine Batchdatei „config.bat“ im Spieleordner existieren, die den Namen der EXE-Datei des Spiels enthält (etwa „CMD=Quake2.exe“). Batchdateien sind bekanntlich einfache Textdateien, die mit jedem Editor erstellt werden können. Damit sollte das System dann wissen, welche EXE-Datei für den Spielstart benötigt wird. Spiele-Vertriebsplattformen wie beispielsweise Steam oder der über Moonlight realisierte Spiele-Streamingdienst Nvidia Ge-

Die Spieleplattform Steam lässt sich am einfachsten als Flatpak über Flathub installieren.



force Now lassen sich über die sogenannten Ports in Batocera einbinden. Auch hierfür stellen die Entwickler für jede Plattform eine entsprechende Anleitung zur Verfügung, die auf der offiziellen Webseite (<https://wiki.batocera.org/systems:steam>) abgerufen werden kann. Steam, Steam Link und andere Plattformen lassen sich komfortabel als Flatpak-Pakete über bekannte Anlaufstellen wie den Linux-App-Store Flathub (<https://flathub.org>) installieren und in Batocera einbinden.

Empfehlung: Spieler, die für Windows entwickelte Spiele gerne ohne größere Umwege direkt unter Batocera nutzen wollen, greifen am besten auf die Spiele-Vertriebsplattform GOG zurück. Die hier angebotenen Spiele besitzen weder einen Kopierschutz noch die Integration einer Anti-Cheat-Engine (wie beispielsweise „EasyAntiCheat“). Wie Windows-Spiele schnell und einfach in die Linux-Distribution eingebunden werden können, erläutern die Entwickler in einer kurzen Anleitung (<https://wiki.batocera.org/systems:windows>).

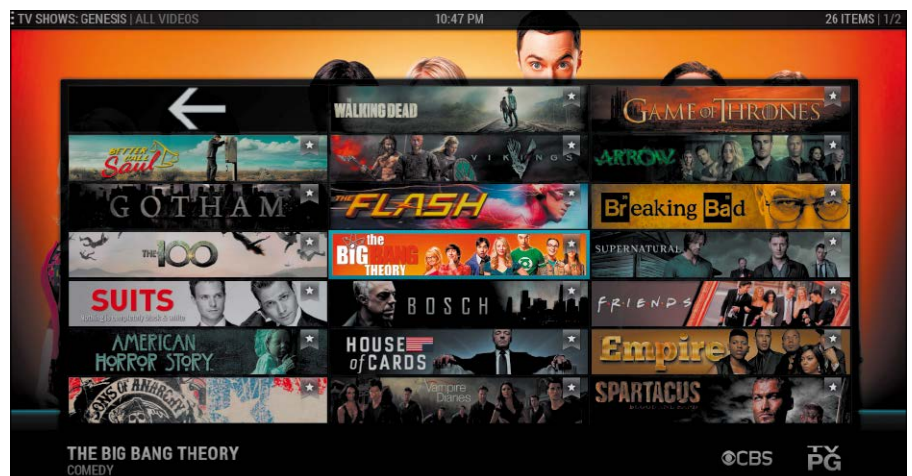
Batocera auf den neuesten Stand bringen

Nachdem alle Emulatoren, Spiele, Portierungen und Einstellungen eingerichtet wurden, sollte die Retro-Gamingplattform auf den neuesten Stand gebracht werden. Dies geschieht über das Hauptmenü von Batocera. Unter dem Punkt „Updates & Downloads“ gibt es die Bereiche „Prüfen auf Updates“ und „Update starten“. Hier kann dann noch zwischen den Veröffentlichungsmodellen „Stable“ und „Beta“ unterschieden werden, was für die meisten Anwender selbsterklärend sein sollte. Nachdem die Aktualisierungen, die neben dem Hauptsystem auch die Emulatoren, Portierungen und Plug-ins umfassen, heruntergeladen und installiert sind, muss das System neu gestartet werden. Anschließend befinden sich Batocera und die installierten Emulatoren auf dem neuesten Stand.

Zusätzliche Schnittstellen

Batocera 37 stellt neben den bekannten Emulatoren und Portierungen auch Systeme wie Dosbox (www.dosbox.com), ferner die zu Windows hundert Prozent kompatible Laufzeitumgebung Wine (www.winehq.org) und das darauf basierende Proton zur Verfügung. Außerdem gibt es mit Retro Arch (www.retroarch.com) ein kostenloses

Batocera kann auch Retro Arch und die Libretro-API direkt nutzen.



Kodi 20 kommt mit: Dank Kodi wird Batocera zusätzlich zur leistungsstarken Medienzentrale für Filme, Serien, Mediatheken und Streamingdienste.

plattformübergreifendes Open-Source-Front-End für Emulatoren, Spieleengines, Videospiele, Mediaplayer und andere Anwendungen. Über die mächtige API Libretro (www.libretro.com) in der neuesten Version 1.15.0 werden weitere zahlreiche Systeme und Plattformen realisiert und sind mit Batocera erreichbar.

Batocera als Multimedia-Zentrale

Abseits seines Haupteinsatzgebietes als Gamingplattform und Emulatorsammlung kann Batocera auch als Multimediaz-Zentrale dienen und greift hierfür auf den Open-Source-Mediaplayer Kodi 20 zurück (<https://kodi.tv/>). Kodi kann dabei Metadaten von lokal vorliegenden Mediendateien auslesen und in der eigenen Datenbank speichern. Die Metadaten werden optisch ansprechend dargestellt und Mediendateien können aus dem Kontext der Medienverwaltung abgespielt werden. Im Unterschied zu reinen (Hardware-)Mediaplayern nutzt Kodi zusätzliche Inhalte aus dem Internet, um dem Anwender einen Mehrwert zur bloßen Abspielfunktionalität zu bieten:

Das Programm kann unter anderem Filmposter, Darstellerlisten, Untertitel und Trailer abrufen.

Grundlage dafür ist die Erweiterungsmöglichkeit von Kodi mittels herunterladbarer Plug-ins, die von Drittanbietern zur Verfügung gestellt werden. So werden beispielsweise Internet-Videoportale wie Youtube, Twitch oder Hulu sowie die Mediatheken der ARD und des ZDF über Kodi bereitgestellt. Auch die Integration von Video-on-Demand-Diensten ist durch Plug-ins möglich.

Die Medienzentrale Kodi können Sie in den Einstellungen von Batocera einfach aktivieren und anschließend entsprechend konfigurieren. Wie Mediatheken, Streamingdienste und weitere Plug-ins installiert und aktiviert werden, demonstrieren die Entwickler im offiziellen Batocera-Wiki (<https://wiki.batocera.org/kodi>). Hier wird auch noch einmal gesondert darauf eingegangen, wie Anwender die Oberfläche der Retro-Gamingdistribution mit den zahlreichen verfügbaren Kodi-Themes den eigenen Wünschen entsprechend anpassen können. ■

Textsuche mit Recoll

Die Desktop-Suchmaschine Recoll zeigt nicht nur die Dateien, in denen sich eine Information befindet, sondern auch komplette Textstellen. Recoll versteht viele Dateiformate und findet (fast) alles. Wir stellen die plattformübergreifende Anwendung vor.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Eine gute Ordnerstruktur der eigenen Dateien erleichtert den Alltag am PC spürbar. Aber sie hilft nicht weiter, wenn Sie auf der Suche nach einer besonderen Information sind, etwa eine Buchungsposition in einem PDF-Kontoauszug suchen. Mit Recoll, das es auch für andere Betriebssysteme gibt, wird der Datenbestand durchsuchbar.

Recoll installieren

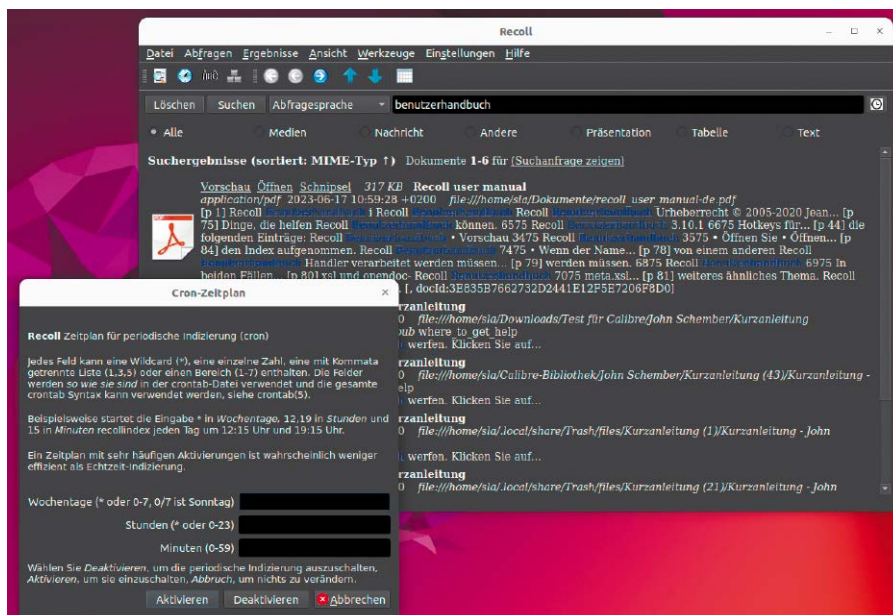
Recoll ist in den Paketquellen der meisten Linux-Distributionen enthalten, zudem gibt es Versionen für den Raspberry Pi, Mac-OS und Windows. Da die Software aber stets weiterentwickelt wird, ist es empfehlenswert, das stets aktuelle Repository der Entwickler in das System einzubinden – etwa unter Ubuntu so:

```
sudo add-apt-repository ppa:re-
coll-backports/recoll-1.15-on
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install recoll
```

Recoll versteht eine Vielzahl von Dateiformaten und kann deren Inhalte in den Index aufnehmen. Dazu zählen reine Textdateien, HTML, Mailboxen von Evolution und Thunderbird und Scribus-Dateien. Für weitere Datenformate ist die Software auf zusätzliche Pakete und Hilfsprogramme angewiesen. Die Zahl der internen Formate erhöht sich, wenn auf dem System Python 3 installiert ist. Die bekannten Office-Formate nutzen intern inzwischen eine XML-Struktur und verpacken die Dateien in einem ZIP-Archiv. Damit Recoll deren Inhalte berücksichtigen kann, brauchen Sie also eine Bibliothek, die ZIP-Archive und XML-Dateien lesen kann. Unter Ubuntu & Co. installieren diese Befehle

```
sudo apt install libxml2 unzip
sudo snap install libxslt
```



diese Bibliotheken nach. PDF-Dateien nehmen bei der Desktopsuche eine Sonderstellung ein. Um den Inhalt der Dateien mit Recoll und dessen Index zugänglich zu machen, wird ein weiteres Hilfsprogramm benötigt. Das Programm Pdftotext steckt in einem besonderen Paket, das Sie mittels `sudo apt install poppler-utils` installieren.

Indexierung und erste Suche

Beim ersten Start weist die Software darauf hin, dass noch kein Index angelegt wurde. Voreingestellt durchsucht Recoll nur das Home-Verzeichnis des angemeldeten Benutzers. Sofern sich darin alle benötigten Dateien befinden, können Sie einfach auf den Schalter „Indexierung jetzt starten“ drücken. Möchten Sie dagegen auch andere Ordner und Laufwerke durchsuchen, klicken Sie auf „Einstellungen für Indexierung“. Im Abschnitt „Start-Verzeichnisse“

klicken Sie dann auf das Pluszeichen und wählen im nachfolgenden Dialog das gewünschte Verzeichnis aus. Das wiederholen Sie, bis alle Ablageorte berücksichtigt sind. Anschließend starten Sie die Indexerstellung. Es erfolgt eine Sicherheitsabfrage, ob Sie den Index zurücksetzen und neu aufbauen wollen, was Sie bestätigen. Das ist dann auch das Vorgehen (falls Sie später zusätzliche Erweiterungen installieren), um neue Dateitypen in den Index zu integrieren. Danach öffnet sich das Programmfenster und Sie können den Fortschritt der Indexerstellung in der Statusleiste verfolgen. Ist die Indexerstellung abgeschlossen, können Sie über das Programmfenster die Suche nach Dokumenten starten. Recoll funktioniert dabei wie eine Recherche im Web. Um aber tatsächlich alle Feinheiten zu nutzen, sollten Sie die Dokumentation auf der Projektseite (www.lesbonscomptes.com) studieren. Recoll beherrscht die üblichen

Verknüpfungen bei der Suche. Standardmäßig sind mehrere Suchwörter, die Sie in die Eingabemaske eintragen, mit einem logischen „UND“ verknüpft. Sollen Treffer erscheinen, die wahlweise Begriffe enthalten, verbinden Sie diese mit einem „OR“. Geht es um eine Textphrase wie etwa „Bayreuther Festspiele“, so wird sie in Anführungszeichen gesetzt. Einem Wort, das nicht gefunden werden soll, stellen Sie ein Minuszeichen voran.

recoll OR Suchmaschine Recherche OR Abfrage -google

Diese Abfrage würde Dokumente finden, welche die Wörter „recoll“ oder „Suchmaschine“ und „Recherche“ oder „Abfrage“ enthalten. Texte mit dem Wort „google“ sollen nicht berücksichtigt werden. Möchten Sie die Suche auf bestimmte Dateitypen beschränken, können Sie dies etwa mit „ext:odt“ erzwingen.

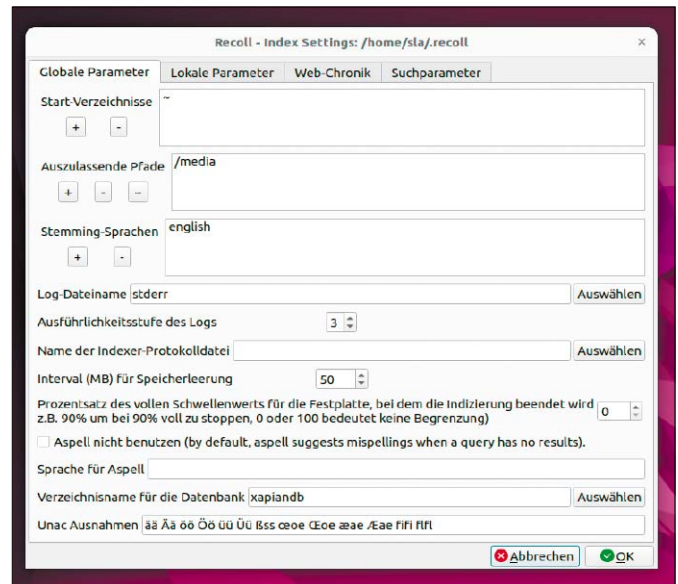
Auch die einfache Suche nach Dateinamen ist möglich. Dazu wechseln Sie auf den entsprechenden Eintrag aus dem Listenfeld, das sich links neben der Eingabezeile befindet. Die Ergebnisse präsentiert Recoll in Form einer Tabelle. Über die Optionsschalter am oberen Rand können Sie die Darstellung auf ausgewählte Dokumentarten beschränken. Zudem finden Sie in der Trefferliste immer auch Links, um sich eine Vorschau der Datei anzusehen und die Datei zu öffnen. Dabei nutzt Recoll die voreingestellten Betrachter des Systems und die verknüpften Anwendungen.

Komplexere Ausdrücke für die Suche

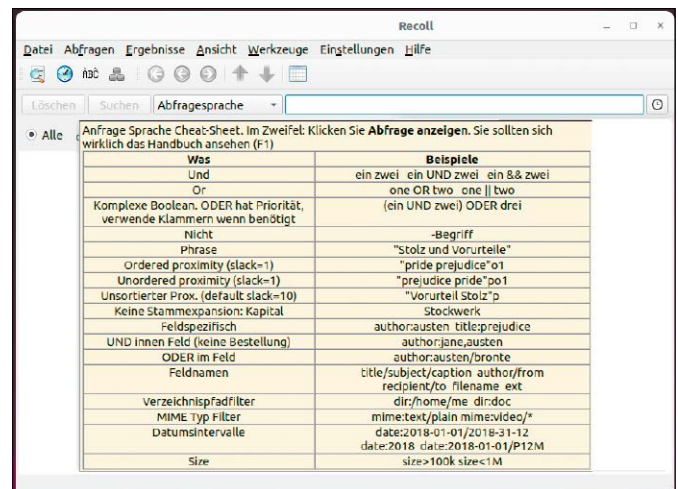
Wie die meisten Suchmaschinen im Internet besitzt auch Recoll eine erweiterte Suchfunktion, die dank der grafischen Oberfläche dabei hilft, auch komplexe Anfragen an den Index zu stellen. Unter „Werkzeuge → Erweitere Suche“ oder das erste Icon in der Werkzeugleiste starten Sie dieses Tool. Über das erste Listenfeld am linken Rand entscheiden Sie, ob alle Bedingungen, die Sie auf der rechten Seite definieren, zutreffen müssen oder ob eine davon genügt. Jeder der nachfolgenden Zeilen ist so konfiguriert, dass Sie mit der Auswahl die Eingaben mittels „Oder“ (Irgendeines), „Und“ (Alle) oder „Nicht“ (Keines) verbinden können.

Etwas unglücklich ist der Eintrag „Ausdrücke“ in der Liste übersetzt. Damit ist die klassische Phrasensuche gemeint, also ein

Standardmäßig indiziert Recoll nur das Home-Verzeichnis („~“). In diesem Fenster legen Sie zusätzliche Ordner fest oder schließen bestimmte aus.



Die Suchsyntax von Recoll orientiert sich weitgehend an Google. Ein Tooltipp, der zur Eingabezeile gehört, zeigt die passenden Operatoren und Schlüsselwörter.



längerer String in exakt dieser Schreibweise. Mittels „Nähe“ definieren Sie einen maximalen Abstand der Suchwörter innerhalb der Fundstelle. Die zweite Auswahl nutzen Sie dazu, die Suche auf bestimmten Feldtypen einzuschränken, etwa „author“ oder „title“. Was damit korrespondiert, hängt von der konkreten Dokumentart ab. So ist „author“ im Falle einer E-Mail der Verfasser, bei einem ODT-Dokument hingegen der Autoreintrag in den Metainformationen (falls vorhanden).

Index regelmäßig aktualisieren

Recoll kann nur aktuelle Ergebnisse liefern, wenn der Index periodisch aktualisiert wird. Wie häufig das nötig ist, hängt vom Wachstum der Dokumente ab. Recoll bietet selbst an, dafür einen Cronjob anzulegen, und dies dann am besten zu Zeiten, zu denen Sie

nicht die volle Leistung des Systems benötigen. Alternativ gibt es auch die Option, den Index permanent in Echtzeit zu aktualisieren. Dann wird ein entsprechender Recoll-Dienst bei der Systemanmeldung gestartet. Die beiden Optionen finden Sie über „Einstellungen → Indizierungsplan“. Bei normaler Nutzung sollte ein gelegentlicher Cronjob vollkommen ausreichen.

Wenn Sie noch mehr aus dem Programm und seinen mächtigen Suchfunktionen herausholen wollen, ist die Lektüre der deutschsprachigen Dokumentation zu empfehlen. So kann die Nutzung von Feldfunktionen die Suche in Mailarchiven deutlich verbessern. Zudem erklärt das Handbuch, wie Sie auch Texte aus Bilddateien in den Index aufnehmen können. Dabei kommt als Hilfsprogramm das bekannte Tesseract zum Einsatz. ■

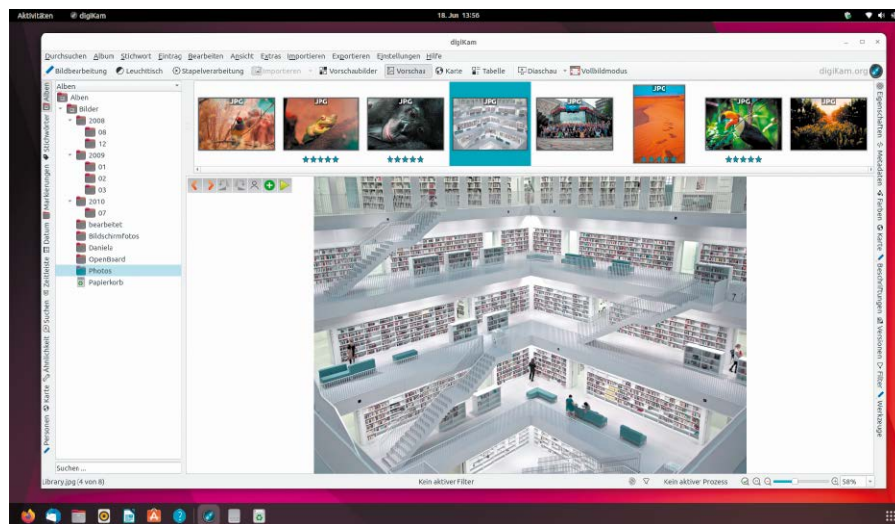
Alles neu bei Digikam 8.0

Das Warten hat ein Ende. Mit Version 8.0 liefern die Entwickler von Digikam jede Menge neuer Funktionen ab. Wir haben uns die neue Version genauer angeschaut und stellen die wichtigsten Neuerungen vor.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Nach über zwei Jahren Entwicklungszeit liegt Digikam in Version 8.0 vor. Nach eigenen Angaben haben die Entwickler über 400 Bugs und Fehler behoben – aber auch eine Reihe neuer Funktionen integriert. Die beliebte Software für Fotoverwaltung und Bildbearbeitung sollte in der frischen Version auch bereits in den offiziellen Paketquellen der verbreitetsten Distributionen installierbar sein. Ist das nicht der Fall, steht auf der Projektseite www.digikam.org ein Appimage zur Verfügung. Auch die Windows- und Mac-Variante sind auf den aktuellen Stand gebracht. Unter Windows zeigt Digikam eine größere Stabilität bei der Nutzung von Filtern.

Bei der Entwicklung selbst gab es offenbar drei Schwerpunkte: der Einsatz von KI, mehr Möglichkeiten bei der Arbeit mit Metainformationen und Strings und die Verbesserung bei der Bedienung. Einige der Optimierungen fallen erst auf, wenn Sie längere Zeit mit Digikam arbeiten. So gibt es jetzt ein „Hamburger Menü“, das den Zugriff auf das Hauptmenü auch dann bietet, wenn Sie im Vollbildmodus arbeiten. Eine Kraftanstrengung, von denen die Anwender gar nichts bemerken, ist die neue



Codebasis. Die über 1,5 Millionen Codezeilen sind auf das QT6-Framework portiert worden, das die Grundlage für künftige KDE-Versionen sein wird.

Texte in Bildern erkennen

Eine der ausgefeiltesten neuen Funktionen ist sicherlich das OCR-Werkzeug, das auf dem bekannten Tesseract basiert. Digikam installiert dies nicht selbst, sondern greift auf eine bereits vorhandene Umgebung zurück. In den Optionen der OCR-Erkennung finden Sie allerdings einen Link auf den Download. Das Tool rufen Sie über „Extras → OCR-Textkonverter“ auf. Haben Sie zuvor keine Bildauswahl getroffen, holen Sie dies im nachfolgenden Dialog nach und fügen über die Plustasten Dateien hinzu, die bearbeitet werden sollen.

Ist Tesseract korrekt installiert, sollte im rechten Bereich die Versionsnummer des Programms zu finden sein. Es würde den Rahmen sprengen, alle Optionen des Werkzeugs vorzustellen. Sogar an eine Übersetzung der erkannten Zeichen haben die Entwickler gedacht und bieten die Überset-

zung via Google an. Sofern Sie nichts anders eingestellt haben, werden die erkannten Zeichen in einer separaten Textdatei für jede Aufnahme abgelegt. Mit einem Doppelklick auf ein Bild können Sie im Register „Textkontrolle“ nachsehen, was Tesseract erkannt hat. Die Texterkennung ist nicht nur für Anwender interessant, die etwa Screenshots bearbeiten und sich Tipparbeit beim Erfassen von Menüeinträgen oder Systemausgaben sparen wollen. Auch Texte auf Schildern oder Bannern werden erkannt und können in die Beschreibungen oder Metadaten übernommen werden, um später gezielt Fotos zu einem Ereignis oder Thema zu identifizieren.

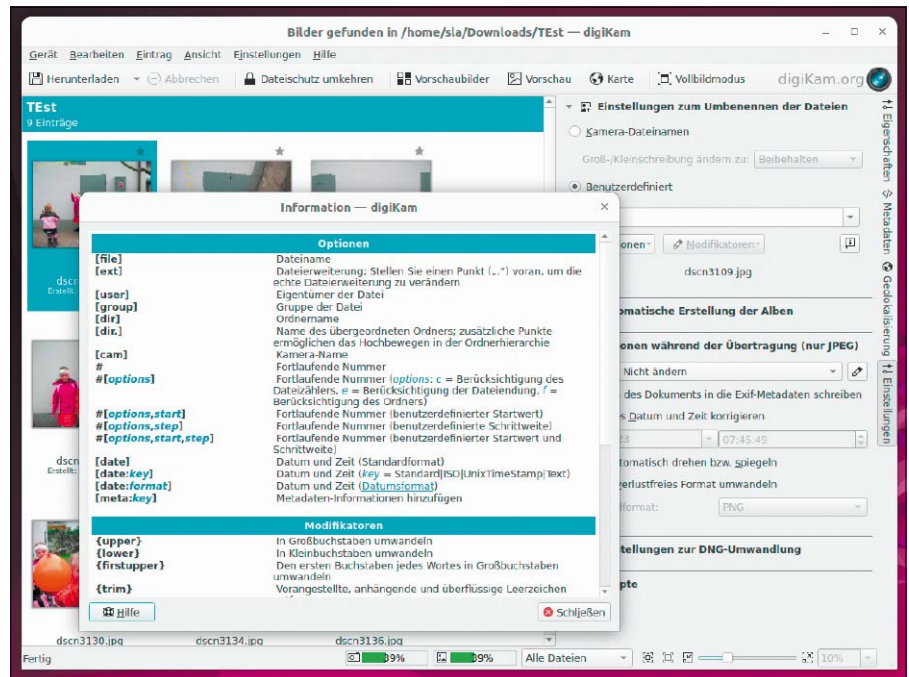
Verbesserung bei Metadaten

Zu Digikam gehört nun das Exiftool in der Version 12.59, um Metadaten von Fotos zu bearbeiten. Entsprechend stark wurden auch die Optionen in den Einstellungen zu Metadaten überarbeitet. Wie die Entwickler betonen, wurde das Zusammenspiel zwischen Digikam und Exiftool verbessert und beschleunigt. Mit einem Mausklick im Re-

gister „Verhalten“ im Abschnitt „Metadaten“ der Einstellungen delegieren Sie das Lesen und Schreiben vollständig an Exiftool. Welche Metainformationen das sind, legen Sie mit den Optionsschaltern des Dialogs fest. Das Stapelverarbeitungswerkzeug hat im Bereich der Metadaten ebenfalls ein neues Werkzeug erhalten. Es kann jetzt via Google eine Reihe von Informationen automatisch übersetzen. Dazu zählen unter anderem das Copyright und Nutzungshinweise. Dies ist eine wichtige Option für alle, die ihre Fotos auf anderen Plattformen teilen oder veröffentlichen.

Weitere Verbesserungen

In Digikam haben die Anwender an verschiedenen Stellen Zugriff auf das Werkzeug für das massenweise Umbenennen von Dateinamen, etwa beim Import von Datenträgern oder dem Stapelverarbeitungswerkzeug. Hier sind weitere Optionen für das benutzerdefinierte Verarbeiten hinzugekommen. Die veränderten Einstellungen für Startwert und Schrittweite erweisen sich dann als nützlich, wenn eine größere Zahl von neuen Dateien in eine bereits vorhandene Systematik integriert werden soll. Die Nutzung von „künstlicher Intelligenz“ hielt bereits in der vorhergehenden Version bei Gesichtserkennung Einzug. Nun ist ein weiteres Werkzeug hinzugekommen, das dabei hilft, die eigenen Aufnahmen zu qualifizieren. Die automatische Bewertung mittels maschineller Lernmethoden dient im Rahmen der Stapelverarbeitung oder dem Import dazu, misslungene Fotos schnell auszusortieren. In den Optionen des Werkzeugs erhalten Sie die Möglichkeit, in den Prozess einzugreifen, um etwa die Gewichtung auf der Grundlage von klassischen Unschönheiten einzustellen. Nutzen Sie das neuronale Modell des Deep Learning, überlassen Sie der KI die Entscheidung. Hier spielen nach Angaben der Entwickler eine ganze Reihe von Faktoren eine Rolle: Dazu zählen neben technischen Mankos (falsche Belichtung) auch die Komposition, Farben oder die Platzierung von Objekten. Der so untersuchte Inhalt wird dann automatisch mit Etiketten versehen, die Fotos geringer Qualität kennzeichnen. Das spart Zeit bei der Entscheidung, welche Fotos Sie tatsächlich in Ihre Sammlung aufnehmen und dauerhaft speichern wollen. Der Umgang mit dem Tool macht Spaß und erweist sich als echte Hilfe.



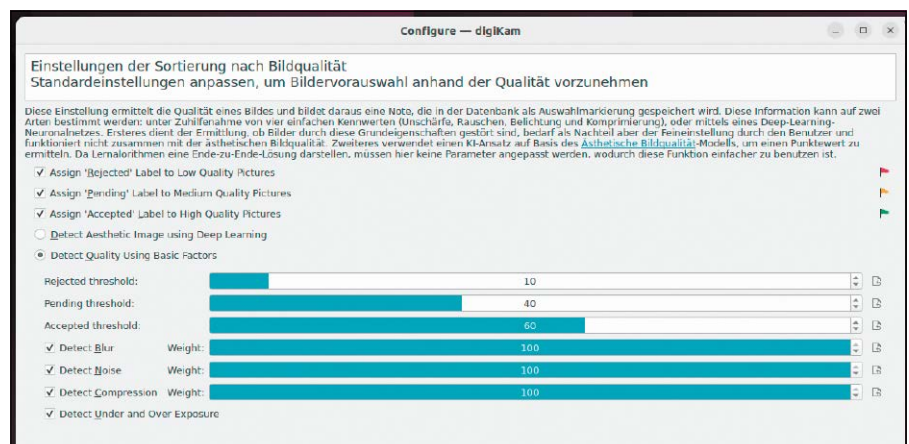
Beim Umbenennen zeigt sich Digikam jetzt noch flexibler. Das ist praktisch, wenn Rohmaterial in eine bestehende Systematik von Dateinamen integriert werden soll.

Apropos Gesichtserkennung: Bei der Suche nach Illustrationen ist manchmal die Zahl der Personen wichtig. In der (erweiterten) Datenbanksuche können Sie nun nach der Zahl der erkannten Gesichtsregionen recherchieren.

Die zugehörigen Einträge in der Datenbank werden durch das Plug-in der Gesichtserkennung befüllt. Sie müssen also Ihre Alben zunächst einmal mit dem Werkzeug überprüfen. Um die Zahl der Gesichtsregionen durchsuchen zu können, ist es allerdings nicht nötig, den Gesichtern Personen zuzuordnen. Schließlich gibt es eine augenscheinlich kleinere Verbesserung, die aber

zur Stabilität der Datenbank beiträgt: Die Integration des „Write-Ahead-Logging“ (WAL) für SQLite.

Hilfe und Dokumentation gehören zu den Bereichen einer Software, die Anwendern erst dann auffallen, wenn sie fehlen oder mangelhaft sind. Bei einer leistungsstarken Software wie Digikam gehört eine umfassende Dokumentation dazu. Und auch hier hat sich etwas getan, denn der Hilfebereich von Digikam erstrahlt in neuem Glanz. Das neue Framework von Restructured Text verspricht aber auch für die Entwickler eine einfachere Wartung und Zeitersparnis bei Übersetzungen. ■



Neu ist die Sortierung und Qualifizierung von Bildern mittels „Deep Learning“. Das ist nützlich, kann aber in den Optionen auch deaktiviert werden.



Neue Software

Ein nützlicher Begleiter von KDE macht den Sprung auf Windows und kommt dort Linux-Anwendern entgegen, die unter diesem Betriebssystem arbeiten. Zudem werfen wir einen Blick auf die kommenden Ausgaben von Libre Office und KeePass XC.

VON DAVID WOLSKI

In der Welt der Open-Source-Software waren es Anwender, Entwickler und Admins bisher gewohnt, dass IT-Firmen ihre Produkte weiter öffnen und teilweise oder vollständig den Quellcode veröffentlichen, um Kunden zu werben. Das genaue Gegenteil machte Ende Juni Red Hat/IBM mit der Linux-Distribution RHEL: Die Pakete der Linux-Distribution liegt ab jetzt nicht mehr für alle zugänglich auf <https://git.centos.org> im Quellcode vor. Das Repository wird stattdessen nur noch die Quellen von Cent-OS Stream enthalten, aus dem auch Red Hat Enterprise Linux (RHEL) gebaut wird. Die Originalpakete von RHEL sind auch im Quellcode nur mehr Abonnenten zugänglich. Der empörte Aufschrei der Linux-Community ist bis heute nicht verhallt. Einige vermuten sogar einen Bruch mit den Grundsätzen der GNU General Public License, unter welcher die meisten der Pakete stehen.

IBM und die Klonkriege

Der ungewöhnliche Schritt, der IBM nun in den Augen vieler zum Paria unter den Li-

nux-Größen macht, ist drastisch, kam aber nicht überraschend: Das ebenfalls hauseigene Cent-OS ist schon seit 2020 kein Red-Hat-Klon mehr, sondern eine Vorstufe wie Fedora Linux. Dazu war IBM der Mitbewerber Oracle mit seinem Unbreakable Linux (ebenfalls ein Red-Hat-Klon) schon länger ein Dorn im Auge. Kleinere Linux-Distributionen wie Alma Linux (auf Heft-DVD), Rocky Linux und Eurolinux sind dabei eher Kollateralschäden. Denn auch für diese komplett frei verfügbaren RHEL-Nachbauten wird die Arbeit künftig schwieriger, ein exaktes Red-Hat-Abbild abzuliefern. Red Hat nahm diese Nachbauten lange hin, denn der eigene Umsatz stieg enorm. Damit ist es nach der Übernahme durch IBM nun vorbei – und die Sitten werden rauer.

Vertragsbedingungen im Konflikt

Dabei riskiert IBM/Red Hat mit dem Verstecken des originalen Quellcodes hinter einer Aboschranke einen juristischen Drahtseilakt. Denn Red Hat nutzt auch nur Code aus dem weiten Linux-Ökosystem, der unter

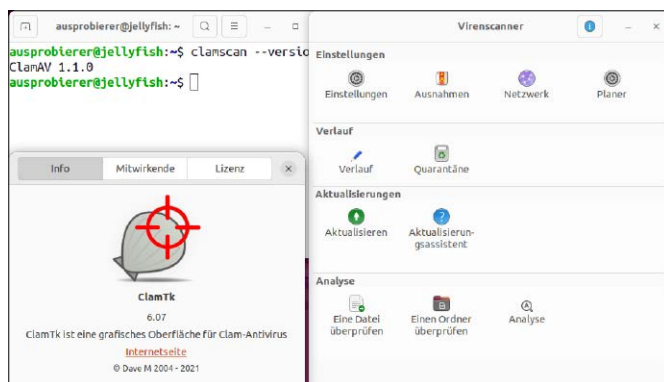
der GNU Public License steht. Eine Umlizenzierung ist unzulässig und deshalb muss IBM weiterhin den Quellcode zu RHEL bereitstellen. Laut dem Wortlaut der GPL braucht der Zugang dazu nicht öffentlich zu sein: Es genügt, wenn so wie jetzt nur noch Kunden, Mitentwickler und Partner den Quellcode abrufen können. Der juristische Trick: IBM kann sich seine Kunden und Partner aussuchen und behält sich auch vor, Abos zu kündigen. Das ist eine Einschränkung des Open-Source-Gedankens. IBM erklärt das damit, dass es zu teuer ist, ein Linux-System wie RHEL einfach an alle im Quellcode zu verschenken. Ein Anrecht auf kostenlose Programme gibt es laut der GPL nicht, nur auf die Quellen und deren uneingeschränkte Nutzung gibt es ein Anrecht. Der Imageschaden für Red Hat durch IBM als neuen Eigner ist trotzdem enorm und die die Anwälte der Software Freedom Conservancy, selbst ernannte Hüter der GPL (<https://sfconservancy.org>), haben bereits Zweifel angemeldet, dass IBMs Geschäftsbedingungen GPL-kompatibel sind.

Clam AV 1.1

Open-Source-Virens Scanner

www.clamav.net

Der Virens Scanner Clam AV, der vom Netzwerkausrüster Cisco unterstützt wird, wurde 20 Jahre alt. Nützlich ist der Scanner hauptsächlich für gefährdete Dateiserver. Nachdem der Scanner lange auf niedrigen Versionsnummern verblieb, kommen neue Ausgaben der Engine nun schneller. Die jüngste Version liefert viele Fehlerbehebungen und kann Bilder aus CSS-Dateien extrahieren und prüfen. Verweise auf Linux-Pakete liefert die Webseite. ■



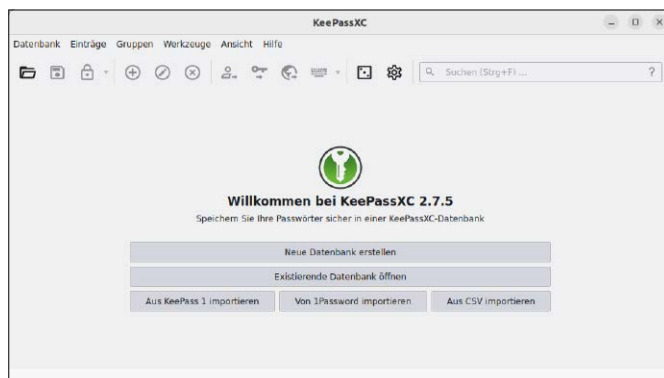
Mit grafischer Oberfläche: Clam AV ist ein Kommandozeilentool, doch es gibt auch die GUI „clamtk“ in den Paketquellen der Distributionen.

Keepass XC 2.7.5

Plattformübergreifende Passwortverwaltung

<https://keepassxc.org>

Die Passwortverwaltung für Linux, Windows und Mac-OS legt eine neue Version vor. Der Quellcode absolvierte Anfang 2023 eine unabhängige Sicherheitsprüfung ohne größere Beanstandungen. Version 2.7.5 behebt einige Fehler, erlaubt den HTML-Export der Datenbank und erhöht die Gültigkeit von One-Time-Pads (Einmalschlüssel) auf 24 Stunden. Das Passkey-Verfahren wird erst in 2.8 integriert. Es gibt über die Webseite Pakete für alle wichtigen Linux-Systeme. ■



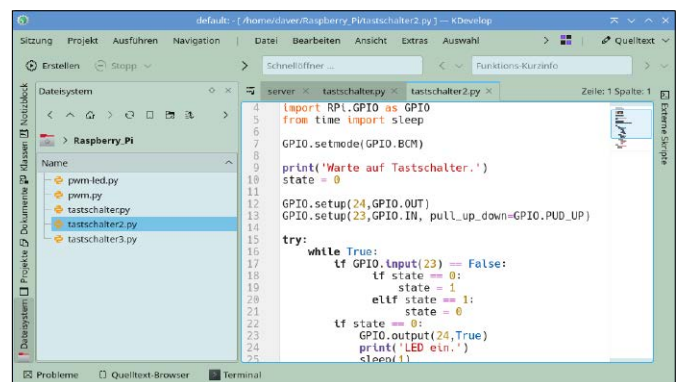
Tresor mit überprüfter Sicherheit: Keepass XC verwaltet Zugangsdaten aller Art und macht sich gerade fit für das kommende Passkey-Verfahren.

Kdevelop 23.04

Quelltexteditor mit Entwicklungsumgebung

<https://apps.kde.org/de/kdevelop>

Die beliebte Entwicklungsumgebung, die nicht nur unter KDE eine gute Figur macht, hat sich ein neues Versionschema gegeben und springt von 5.11 auf 23.04. Es gibt eine Projektverwaltung, die Git sowie SVN als Versionierungssystem einbinden kann. Der Editor verfügt über Klassenbibliotheken für C/C++, Python sowie PHP, ferner Syntaxhervorhebung für beinahe alle Sprachen. Auf anderen Desktops als KDE bietet Flatpak oder Snap zur Installation an. ■



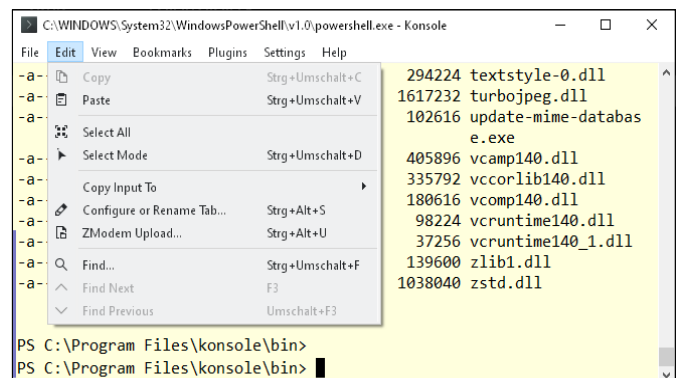
Für Code-Künstler und Shell-Scriptologen: Kdevelop ist eine integrierte Entwicklungsumgebung für alle verbreiteten Programmiersprachen.

Konsole 23.07

KDE-Terminal für Windows

<https://konsole.kde.org/>

An dieser Stelle geht es nicht darum, die neue Version der KDE-Konsole vorzustellen. Das Besondere an diesem Terminalemulator ist der neue Port zu Windows. Der bietet denselben Funktionsumfang samt Tastenkürzel wie unter Linux und kann unter Windows die „Eingabeaufforderung“ ersetzen. Nützlich ist diese Alternative auch in der Powershell. Der EXE-Installer liegt unter https://binaryfactory.kde.org/view/Windows%2064-bit/job/Konsole_Nightly_win64. ■

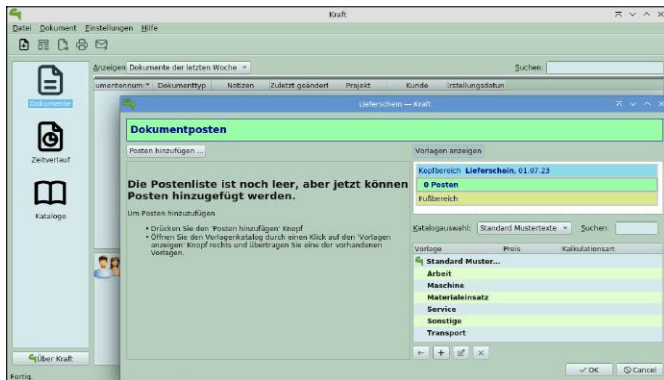


Keine Fata Morgana: Die KDE-Konsole läuft jetzt auch unter Windows und kann dort Eingabeaufforderung und Powershell ersetzen oder ergänzen.

Kraft 1.0

Organisiert Kleinunternehmen und Handwerksbetriebe
<https://volle-kraft-voraus.de>

Das Fakturierungsprogramm erschien letztes Jahr in erster Version, ist aber seit 18 Jahren in der Entwicklung. Kraft will Kleinunternehmer unterstützen, die aktuell nicht in kommerzielle Lösungen investieren können oder wollen. Kraft kombiniert Rechnungsstellung, ERP und CRM in einer deutsch- oder englischsprachigen Qt-Oberfläche. Dokumente sind bequem aus editierbaren Vorlagen mit Steuer- und Stundensatz erstellt. Kraft liegt als universelles Appimage vor. ■

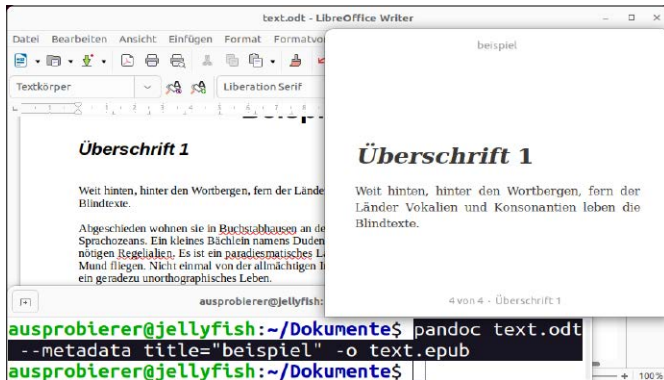


Kraft ist ein Open-Source-Programm für Fakturierung und ERP (Enterprise Resource Planning). Es ist auf Kleinunternehmer in Deutschland spezialisiert.

Pandoc 3.1.4

Konverter für viele Formate
<https://pandoc.org>

In der Versionsserie 3.x präsentiert sich Pandoc komplett neu. Das Tool ist für die Kommandozeile gemacht und konvertiert Textdateien in die Formate oder aus den Formaten ODT, DOCX, RTF, EPUB, HTML, Latex, XML, Docbook, Indesign (nur Text). Für spezielle Sektionen in einem Dokument, etwa Inhaltsverzeichnisse und Bibliographien, kann Pandoc eigene Formatierungen generieren. Unter <https://github.com/jgm/pandoc> gibt es aktuelle DEB-Pakete. ■

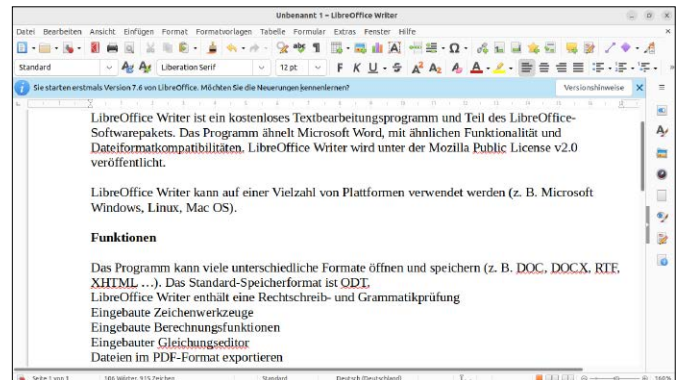


Formatieren und gekonnt konvertieren: Pandoc ist unter Linux eines der wichtigsten Tools zur Text-, Markdown- und XML-Umwandlung.

Libre Office 7.6

Zwischenversion der Büro-Suite mit Detailverbesserungen
www.libreoffice.org

Version 7.6 ist ein Update mit kleineren Änderungen. Der Writer erhält einen komfortablen Assistenten für Seitenzahlen und eine einfacher editierbare Bibliografie. Alle Programme werden mit Autobackup für alle Dokumente ausgeliefert. Die Rechtschreibprüfung erlaubt, gekoppelte Wörter als zusammenhängenden Begriff zu behandeln. Libre Office 7.6 wird mit Ubuntu 23.10 ausgeliefert und ist in DEB- und RPM-Paketen sowie als Flatpak verfügbar. ■

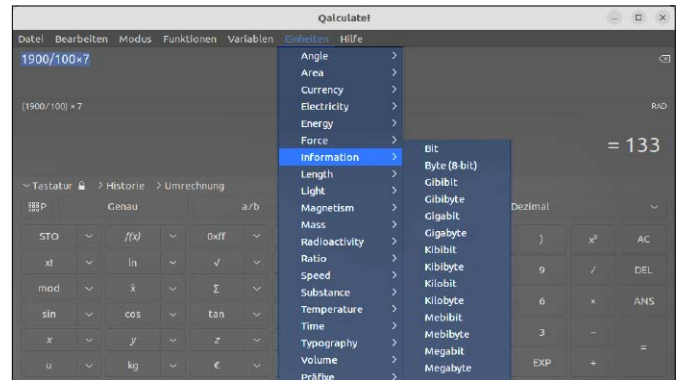


Viele kleine Verbesserungen in Libre Office 7.6: Writer hat einen Assistent für Seitenzahlen und Calc einen Werte-Validator für Formeln.

Qalculate 4.6.1

Mächtiger analytischer Taschenrechner
<https://qalculate.github.io>

Die Taschenrechner der Desktopumgebungen haben alle ihre Macken und eignen sich primär für Grundrechenarten. Als ernstzunehmendes Programm stellt Qalculate diese Apps locker in den Schatten. Das Programm ist gut per Ziffernblock bedienbar. Das Eingabefeld arbeitet im Stil eines Arbeitsblattes mit Historie, sodass man jederzeit zu Rechenschritten zurückkehren kann. Qalculate gibt es in vielen Standard-Paketquellen, zudem als Snap und Flatpak. ■



Rechenkünstler: Qalculate hat neben einer komfortablen Oberfläche den Umfang eines wissenschaftlichen Taschenrechners mit Funktionsplotter.

Spacestation 14

Strategisches Sci-Fi-Rollenspiel

<https://spacestation14.io>

Das englischsprachige Spiel ist ein Nachbau des humorvollen Rollenspiels Spacestation 13 mit niedlicher Pixelgrafik: Die Schicht in einer Raumstation geht ordentlich schief. Es gilt, den Betrieb am Laufen zu halten und zahlreiche Managementaufgaben zu lösen. Das Spiel verläuft nie linear, denn es gibt zufällige Ereignisse und freie Entscheidungen, um welche Katastrophen man sich zuerst kümmert. Die Webseite liefert eine Binary und ein Flatpak. ■



Den Laden am Laufen halten: Was beim Betrieb einer chaotischen Raumstation alles schiefgehen kann, zeigt das Spiel Spacestation 14.

Tube Converter 2023.5.0

Downloader für Youtube-Videos

<https://github.com/NickvisionApps/Parabolic>

Wie zu erwarten, hat das eingestellte Youtube-DL eine Schar von Abspaltungen ausgelöst. Der Tube Converter ist ein grafisches Front-End für yt-dlp (<https://github.com/yt-dlp>) und ein würdiger Nachfolger. Der Tube Converter erspart den Ausflug in die Kommandozeile und stellt für Gnome & Co. ein bequemes Programm bereit. Das Programm steht in Ubuntu auch als Snap-Paket sowie als Flatpak zur Verfügung und liefert das Kommandozeilenprogramm mit. ■



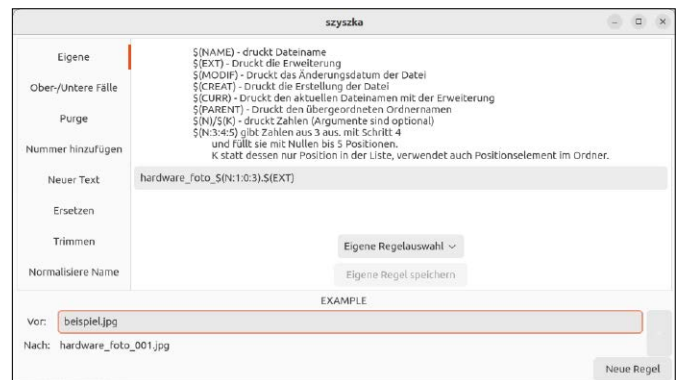
Wiederauferstanden: Der Tube Converter nutzt das Programm yt-dlp zum Herunterladen von Videos und ist damit einer der Nachfolger von Youtube-DL.

Szyszka 3.0

Dateien systematisch umbenennen

<https://github.com/qarmin/szyszka>

In Dateiarchiven dient es der besseren Organisation, Dateien aussagekräftige Namen zu geben. Nicht alle Dateimanager liefern taugliche Funktionen zum Massen-Umbenennen. Für den Desktop Gnome gibt es mit Szyszka einen Spezialisten zum Umbenennen nach Mustern und regulären Ausdrücken. Szyszka bietet neben der grafischen Oberfläche auch Terminalbedienung. Auf Github gibt es fertige Binaries, ein Appimage und für Ubuntu ein Snap. ■



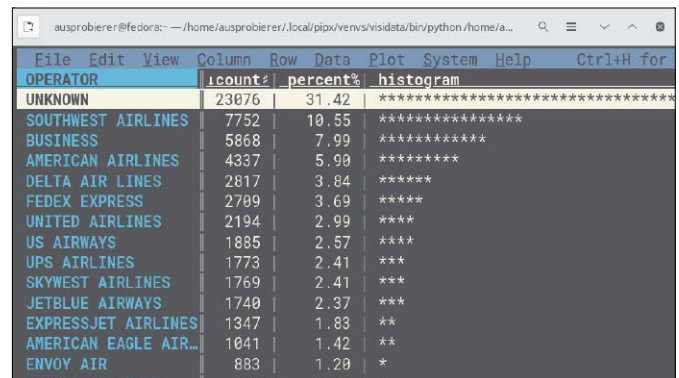
Dateinamen ändern: Das GTK4-Programm für Gnome & Co. bietet typische Rename-Aktionen per Klick, dazu auch reguläre Ausdrücke.

Visidata 2.1

Tabellenkalkulation für Millionen von Zeilen

www.visidata.org

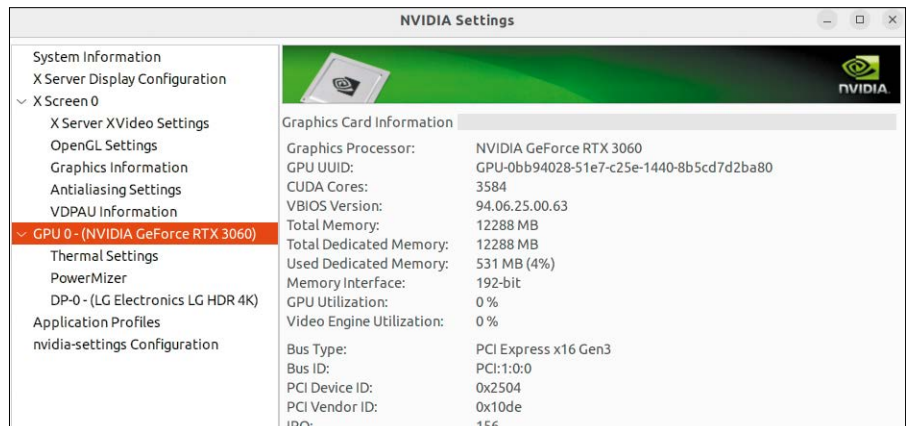
Wohin mit riesigen Tabellen voller Messwerte oder Logeinträgen? Für gigantische Datenmengen sind Tabellenkalkulationen ungeeignet und Shell-Werkzeuge umständlich. Visidata kombiniert beides. Es kann mit Dateitypen wie XLS, XLSX, ODS umgehen und macht auch bei Millionen Zeilen nicht schlapp. Es gibt Funktionen zum Filtern, Sortieren, Zählen und Analysieren. Die Installation erfolgt über den Python-Paketmanager PIP (www.visidata.org/install). ■



Bringt Ordnung in Datenhelden: Visidata ist auf Tabellen und Logs spezialisiert. Es verarbeitet auch Datensammlungen in Gigabyte-Größe.

Grafik- und RAM-Speicher als Ramdisk

Die RAM-Bausteine von PCs und Grafikkarten sind oft nur teilweise ausgelastet. Man kann aber beides für Ramdisks verwenden und damit das System für bestimmte Aufgaben beschleunigen.



VON THORSTEN EGGELING

Viele PCs sind mit 16 GB RAM (Random Access Memory) oder mehr ausgestattet. Bei durchschnittlicher Auslastung wird der Hauptspeicher jedoch kaum ausgenutzt. Gleiches gilt auch für das VRAM (Video Random Access Memory) der Grafikkarte. Dabei gehören die RAM-Bausteine im PC und auf der Grafikkarte zu den schnellsten Datenspeichern, die man nicht brachliegen lassen sollte. Eine Ramdisk – ob im RAM oder VRAM – lässt sich als Speicherplatz für temporäre Dateien nutzen. Man kann ihn vorübergehend verwenden, wenn es auf einen besonders schnellen Datentransfer ankommt. Die Dateien befinden sich nur im Speicher und werden somit beim Neustart automatisch gelöscht. Wie viel RAM/VRAM man abzweigen kann, hängt vom Ressourcenbedarf von Betriebssystem und Anwendungen ab. Mit Tools wie dem Systemmonitor lassen sich die Belegung von Arbeitsspeicher und Auslagerungsspeicher ermitteln.

Wir konzentrieren uns in diesem Artikel auf Ubuntu 22.04 und Linux Mint 21 sowie Nvidia-Grafikkarten. Die Tipps sollten mit Anpassungen aber auch bei anderen Systemen und mit anderen Grafikkarten funktionieren.

Verfügbares VRAM ermitteln: Das Tool Nvidia X Server Settings zeigt an, wie viel Speicher die Grafikkarte bietet, und hinter „Used Dedicated Memory“, wie viel davon genutzt wird.

Service: Befehlszeilen und Quelltext können Sie über <https://m6u.de/VRAM> kopieren oder herunterladen.

PCs für VRAM-Ramdisks vorbereiten

Aktuelle Grafikkarten sind meistens mit sechs GB oder mehr VRAM ausgestattet, von denen im regulären Desktopbetrieb kaum mehr als 500 MB genutzt werden. CPU-Grafik, beispielsweise Intel HD Graphics, besitzt keinen eigenen Speicher und teilt sich das RAM auf dem Mainboard mit dem Betriebssystem. Sie eignen sich daher nicht für eine Ramdisk.

Für den Zugriff auf das VRAM muss ein geeigneter Treiber installiert sein. Optimierte Treiber für den Grafikchip muss man nachinstallieren. Ubuntu-Gnome-Nutzer suchen über „Aktivitäten“ nach „Treiber“ und klicken auf „Zusätzliche Treiber“. Bei Linux Mint führt der Weg über das Menü „Systemverwaltung → Treiberverwaltung“. Wählen Sie den Treiber mit der höchsten Versionsnummer und dem Zusatz „Proprietär, getestet“ (Linux Mint „empfohlen“). Klicken Sie auf „Änderungen anwenden“ und starten Sie Linux nach Abschluss der Installation neu.

Besitzer einer Nvidia-Grafikkarte können das Tool Nvidia X Server Settings (im Terminal `nvidia-settings`) starten und sehen nach einem Klick auf „GPU 0-([Bezeichnung der Grafikkarte])“ den verfügbaren und benutzten Speicher. Für den Zugriff auf das VRAM muss der Grafikkartenadapter außerdem Open CL unterstützen, was aber bei den meisten aktuellen Geräten standardmäßig der Fall ist.

Grafikkarte als Ramdisk nutzen

Mit dem Tool `Vramfs` (<https://github.com/Overv/vramfs>) lässt sich VRAM in das Dateisystem einbinden und wie eine Festplatte verwenden. Es verwendet Fuse (Filesystem in Userspace) für das Dateisystem und kann daher ohne root-Rechte gestartet werden.

Schritt 1: Installieren Sie die erforderlichen Pakete mit

```
sudo apt install build-essential
  cllinfo libfuse3-dev openc1-dev
  openc1-clhpp-headers git
```

Schritt 2: Erstellen Sie folgendermaßen ein Arbeitsverzeichnis:

```
mkdir ~/src && cd ~/src
Laden Sie den Quellcode mit
git clone https://github.com/
  Overv/vramfs.git
```

herunter. Öffnen Sie die Datei „~/src/vramfs/src/vramfs.cpp“ in einem Editor. Bauen Sie ziemlich am Ende hinter Zeile 567 diesen Code ein:

```
fuse_opt_add_arg(&args, "-oallow_
other");
```

Die Anweisung bewirkt, dass auf das Fuse-Dateisystem später nicht nur der Benutzer, sondern auch root zugreifen kann. Ansonsten kann es Probleme mit einigen Programmen geben.

Danach führen Sie im Terminal die folgenden drei Befehle aus:

```
cd vramfs
```

```
make
```

```
sudo cp bin/vramfs /usr/local/bin
```

Schritt 3: Um die Option „allow_other“ mit Fuse nutzen zu können, ist eine weitere Anpassung nötig. Öffnen Sie die Datei „/etc/fuse.conf“ in einem Editor und entfernen Sie das Kommentarzeichen vor „user_allow_other“.

Schritt 4: Ubuntu und Linux Mint begrenzen für Standardnutzer den Zugriff auf Systemressourcen. Die Vorgaben reichen für Vramfs nicht aus und müssen daher angepasst werden. Erstellen Sie als root die Textdatei „90-vramfs.conf“ im Ordner „/etc/security/limits.d“ mit diesem Inhalt (vier Zeilen):

```
[User] hard memlock unlimited
[User] soft memlock unlimited
[User] hard rtprio unlimited
[User] soft rtprio unlimited
```

Den Platzhalter „[User]“ ersetzen Sie durch Ihren tatsächlichen Benutzernamen. Starten Sie Linux anschließend neu.

Schritt 5: Erstellen Sie beispielsweise den Ordner „VRAM“ in Ihrem Home-Verzeichnis. Eine VRAM-Ramdisk mit zwei GB lässt sich jetzt im Terminal mit

```
vramfs ~/VRAM 2G -f
```

erstellen. Passen Sie den verwendeten Speicher für Ihre Grafikkarte an, etwa mit „500M“ für 500 MB. Vramfs sollte nicht mehr als 50 Prozent des verfügbaren VRAM belegen, nur bei Servern ohne grafische Oberfläche darf es auch mehr sein. In Nvidia X Server Settings sehen Sie, dass sich der Wert hinter „Used Dedicated Memory“ entsprechend erhöht hat.

Die Ramdisk lässt sich in einem anderen Terminal mit

```
fusermount -u ~/VRAM
```

entladen, was dann auch Vramfs beendet.

Tip: Mit Kdiskmark (<https://github.com/JonMagon/KDiskMark>) lässt sich die Ge-

Test	Lesen [MB/s]	Schreiben [MB/s]
SEQ1M Q8T1	1.699,48	1.633,88
SEQ1M Q1T1	1.287,00	1.127,41
RND4K Q32T1	1.224,69	933,14
RND4K Q1T1	55,26	284,92

Test	Lesen [MB/s]	Schreiben [MB/s]
SEQ1M Q8T1	4.168,33	2.720,30
SEQ1M Q1T1	1.762,60	2.298,49
RND4K Q32T1	416,52	338,38
RND4K Q1T1	243,13	194,64

SSD versus VRAM: Das Tool Kdiskmark zeigt auf unserem Testrechner in den meisten Disziplinen eine höhere Geschwindigkeit für die Ramdisk (rechts) als für die Nvme-SSD (links) an.

VRAM-Ramdisk beim Start erstellen: Die Datei „vramuser.service“ startet das Script „vramuser.sh“ im Home-Verzeichnis und sorgt für die Aufhebung der Ressourcenbeschränkungen.

```
te@Z490: ~
GNU nano 6.2 /etc/systemd/system/vramuser.service *
[Unit]
Description=Set up VRAM storage (user)
Requires=systemd-modules-load.service
After=network.target systemd-modules-load.service

[Service]
Type=simple
User=te
Group=te
LimitMEMLOCK=infinity
LimitRTPRIO=infinity
ExecStart=/usr/bin/bash -c "exec $HOME/vramuser.sh"
ExecStop=/usr/bin/bash -c "exec fusermount -u $HOME/VRAM"

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

schwindigkeit von Festplatten, SSDs und Ramdisks messen. Sie sehen dann, ob sich eine Ramdisk tatsächlich lohnt oder ob die SSD schnell genug ist.

Vramfs als Systemd-Dienst starten

Beim manuellen Start läuft Vramfs im Vordergrund und blockiert das Terminal. Wer das Tool im Hintergrund starten möchte, verwendet besser diese Variante:

```
nohup vramfs ~/VRAM 2G -f &
```

Bei dauerhafter Nutzung ist es noch eleganter, das Tool über einen Dienst zu starten. Erstellen Sie dafür die Textdatei „/etc/systemd/system/vramuser.service“, wie sie in der Abbildung zu sehen ist (Download über <https://m6u.de/VRAM>). Tragen Sie hinter „User=“ und „Group=“ jeweils Ihren Benutzernamen ein. Da Systemd die Vorgaben aus „90-vramfs.conf“ nicht berücksichtigt, müssen die Begrenzungen mit

```
LimitMEMLOCK=infinity
```

```
LimitRTPRIO=infinity
```

aufgehoben werden. Zum Dienst gehört das Bash-Script „vramuser.sh“ in Ihrem Home-Verzeichnis mit dem folgendem Inhalt (fünf Zeilen):

```
#!/bin/bash
```

```
if [ ! -d ~/VRAM ]; then
```

```
mkdir ~/VRAM
```

```
fi
```

```
vramfs ~/VRAM 2G -f
```

Aktivieren und starten Sie den Dienst mit

```
sudo systemctl enable vramuser.
```

```
service
```

```
sudo systemctl start vramuser.
```

```
service
```

Künftig wird beim Neustart des Systems der Dienst automatisch aktiviert und die VRAM-Ramdisk steht im Home-Verzeichnis im Ordner „VRAM“ bereit.

Die Ramdisk sinnvoll einsetzen

Wofür Sie die Ramdisk verwenden, bleibt ganz Ihrer Fantasie überlassen. Sie können beispielsweise den Browsercache in die Ramdisk verlagern. Da der Inhalt nach einem Neustart verloren geht, befreien Sie damit Ihr Laufwerk automatisch von unnötigen Dateien.

Bei Firefox rufen Sie die Konfiguration mit „about:config“ auf und tragen in die Eingabezeile

```
browser.cache.disk.parent_
directory
```

ein. Wählen Sie die Option „String“, klicken Sie auf die „+“-Schaltfläche und geben Sie

```
te@Z490: ~
GNU nano 6.2 /etc/systemd/system/vramswap.service
[Unit]
Description=Set up swap in VRAM
After=default.target

[Service]
Type=simple
ExecStart=/root/mkvram.sh
ExecStartPost=/root/mkswap.sh
ExecStop=/usr/bin/bash -c "swapoff -a && fusermount -u /tmp/vram"

[Install]
WantedBy=default.target

^G Hilfe      ^O Speichern  ^W Wo ist     ^K Ausschneide ^T Ausführen
^X Beenden    ^R Datei öffne ^\ Ersetzen   ^U Einfügen    ^J Ausrichten
```

Auslagerungsspeicher im VRAM: Der Dienst „vramswap.service“ benötigt ein Script zum Erstellen der Ramdisk und ein zweites, das die Swapdatei erstellt.

```
te@Z490: ~
GNU nano 6.2 /root/mkswap.sh *
#!/bin/bash
sleep 5
dd if=/dev/zero of=/tmp/vram/swapfile bs=1M count=2000
chmod 0600 /tmp/vram/swapfile
cd /tmp/vram
LOOPDEV=$(losetup -f)
truncate -s 2G swapfile
losetup $LOOPDEV swapfile
mkswap $LOOPDEV
swapon $LOOPDEV

^G Hilfe      ^O Speichern  ^W Wo ist     ^K Ausschneide ^T Ausführen
^X Beenden    ^R Datei öffne ^\ Ersetzen   ^U Einfügen    ^J Ausrichten
```

Swapdatei erstellen: Das Script „mkswap.sh“ erzeugt eine neue Swapdatei in der Ramdisk. Da der Dienst im Hintergrund startet, sollte das den Linux-Start kaum verlangsamen.

den gewünschten Pfad ein, beispielsweise „/home/[User]/VRAM“.

Bei Google Chrome erstellen Sie einen Symlink vom Cacheverzeichnis auf die Ramdisk. Schließen Sie den Browser und führen Sie im Terminal die folgenden zwei Befehle aus:

```
mv ~/.cache/google-chrome ~/.cache/google-chrome.bak
ln -s ~/VRAM ~/.cache/google-chrome
```

Wenn die VRAM-Ramdisk groß genug ist, bietet sie sich auch als schneller Speicher für virtuelle Festplatten an. Dazu kopieren Sie die Datei der virtuellen Festplatte in den Ramdisk-Ordner und konfigurieren die VM beispielsweise über Virtual Machine Manager (siehe Artikel ab Seite 78) mit einer neuen virtuellen Platte, die auf diesen Pfad verweist.

Die bisherige Konfiguration löschen Sie. Die Datei lässt sich automatisiert per Script kopieren, das Sie allerdings mit root-Recht starten müssen, weil auf die Dateien in „/var/lib/libvirt/images“ ohne root-Recht kein Zugriff möglich ist. Bei Virtualbox geht

das einfacher, weil alle Dateien dem Benutzer gehören.

Wenn keine Änderungen in der virtuellen Maschine gespeichert werden sollen, müssen Sie weiter nichts unternehmen. Um die Änderungen zu speichern, kopieren Sie die Datei der virtuellen Festplatte vor dem Neustart in ein Backupverzeichnis, aus dem Sie diese nach dem Neustart wieder in „~/VRAM“ wiederherstellen.

VRAM als Swapspeicher verwenden

Bei Geräten mit mehr als vier GB RAM wird der Auslagerungsspeicher wahrscheinlich selten oder nie genutzt. Beobachten Sie die Größe über einen längeren Zeitraum mit dem Systemmonitor auf der Registerkarte „Ressourcen“. Wenn Ihr System den Auslagerungsspeicher verwendet, kann eine Verlagerung in die VRAM-Ramdisk für eine Beschleunigung sorgen. Über einen Dienst lässt sich dies automatisieren.

Erstellen Sie die Textdatei „/etc/systemd/system/vramswap.service“ (siehe Abbil-

dung). Die Zeilen für das Bash-Script „mkswap.sh“ entnehmen Sie ebenfalls der Abbildung (Download aller Dateien über <https://m6u.de/VRAM>). Das zweite Script „/root/mkvram.sh“ enthält die gleichen Zeilen wie „vramuser.sh“ aus dem vorherigen Abschnitt, verwendet aber den Ordner „/tmp/vram“. Passen Sie in allen Scripts die Werte für die Größe der Ramdisk und des Swapspeichers an.

```
sudo systemctl enable vramswap.service
sudo systemctl start vramswap.service
```

Hinweis: „vramswap.service“ und „vramuser.service“ lassen sich gleichzeitig verwenden. Das insgesamt zugewiesene VRAM sollte jedoch die Hälfte des verfügbaren Speichers der Grafikkarte nicht überschreiten.

Komprimierter Swapspeicher in der Ramdisk

Der Auslagerungsspeicher lässt sich mit Zram in den Hauptspeicher des PCs verlegen. Das Kernel-Modul reserviert einen Teil des Arbeitsspeichers für eine RAM-Disk, die dann als komprimierter Auslagerungsspeicher bei Engpässen dient.

Standardmäßig verwendet Zram die Hälfte des Arbeitsspeichers. Dabei wird der Speicher aber dynamisch vergeben: Solange nichts auszulagern ist, nimmt Zram auch nichts in Anspruch. Erst wenn Auslagerung nötig wird, geht RAM nach Bedarf vom physikalisch vorhandenen Speicher ab.

Zur Installation verwenden Sie im Terminal diesen Befehl

```
sudo apt install zram-config
sudo systemctl start zram-config
```

Mit dem Befehl `swapon`

lässt sich kontrollieren, ob eine neue Swappartition erstellt wurde. Mit dem Tool `zramctl` kann man die Konfiguration ebenfalls prüfen und bei Bedarf auch ändern (`man zramctl`).

Zram ist als Ersatz für die Auslagerungsdatei auf Rechnern mit großzügiger RAM-Ausstattung zu empfehlen, sollte aber auch auf Hardware mit wenig Speicher (Raspberry & Co.) Vorteile bringen. Zram lässt sich durch Deinstallieren des Pakets „zram-config“ wieder abschalten.

Universelle Ramdisk als Datenspeicher

Bei ausreichend RAM lässt sich brachliegender Arbeitsspeicher mit einer Ramdisk sinnvoll nutzen. Wenn Sie beispielsweise einen zentralen Ordner, über den Sie den Datenaustausch inklusive Downloads abwickeln, in eine schnelle Ramdisk verlegen, entstehen mehrere Vorteile: mehr Leistung, Entsorgung beim Herunterfahren, Schonung von SSD/Festplatte.

Eine Ramdisk ist im Handumdrehen erstellt. Idealerweise liegt dieser Speicher zentral, etwa im Home-Verzeichnis oder gleich auf dem Desktop. Erstellen Sie mit `mkdir ~/Schreibtisch/Ramdisk` den Zielordner und die Ramdisk mit `sudo mount -t tmpfs -o size=2000M ramdisk ~/Schreibtisch/Ramdisk`. Der Befehl erzeugt im Ordner „Ramdisk“ Platz für maximal zwei GB Daten. Die angegebene Kapazität wird dynamisch abgezweigt – je nach Bedarf bis zum angegebenen Maximum. Mit

`sudo umount ~/Schreibtisch/Ramdisk` lässt sich die Ramdisk wieder entfernen. Darin gespeicherte Daten gehen verloren. Dauerhaft lässt sich eine Ramdisk über die Datei „fstab“ einrichten:

```
sudo nano /etc/fstab
Hier fügen Sie die eine Zeile (Beispiel)
tmpfs /home/[User]/Schreibtisch/
  Ramdisk tmpfs defaults,size=40%,
  mode=1777 0 0
```

hinzunehmen, den Platzhalter „[User]“ ersetzen Sie durch Ihren Benutzernamen. „40%“ legt die Größe der Ramdisk auf 40 Prozent des verfügbaren RAM fest. Mit

```
sudo mount -a
```

prüfen Sie, ob Linux den neuen Eintrag korrekt auswertet. Beim nächsten Systemstart wird die Ramdisk automatisch erstellt.

Logdateien im RAM speichern

Der Blick in den Ordner „/var/log“ beweist: Linux-Systeme protokollieren viele Vorkommnisse in zahlreichen Dateien. Bei Fehlern kann ein Blick in die Logdateien helfen, ansonsten sind sie nicht von Interesse. Da Logdateien ständig geschrieben, gelöscht und neu erstellt werden, ist die Belastung für den Datenträger hoch. Das ist vor allem beim Raspberry Pi zur berücksichtigen, dessen SD-Karte nicht so viele Löschvorgänge verträgt. Aber auch bei einer SSD sollte man unnötige Zugriffe auf das Dateisystem möglichst reduzieren.

```
te@Z490:~$ swapon
NAME      TYPE      SIZE USED PRIO
/swapfile file       2G   0B  -2
/dev/zram0 partition 15,5G  0B   5
te@Z490:~$ zramctl
NAME      ALGORITHM DISKSIZE DATA COMPR TOTAL STREAMS MOUNTPOINT
/dev/zram0 lzo-rle   15,5G  4K   74B  12K    20 [SWAP]
te@Z490:~$
```

Komprimierte Swappartition: swapon und zramctl melden eine Größe 15,5 GB, was 50 Prozent des RAM entspricht. Der Platz wird aber tatsächlich erst belegt, wenn es nötig ist.

Das Tool Log2Ram (<https://github.com/azlux/log2ram>) verschiebt die häufig beschriebenen Logdateien ins RAM und entlastet damit den Datenträger. Während des Betriebs werden die Dateien in größeren zeitlichen Abständen mit dem eigentlichen Speicherort synchronisiert. Es handelt sich also um einen Puffer im RAM, der standardmäßig nur rund 128 MB Arbeitsspeicher kostet.

Bevor Sie das Tool verwenden, räumen Sie den Ordner „/var/log“ auf. Sie können alle Dateien und Ordner archivieren, beispielsweise mit

```
sudo tar cvjf /Backup/log.tar.bz2 /
var/log
```

Danach löschen Sie nur die großen Dateien und „gz“-Archive oder einfach den kompletten Inhalt des Ordners. Vor allem der Inhalt von „/var/log/journal“ kann auf mehrere GB anwachsen. Um das zu verhindern, bearbeiten Sie die Datei „/etc/systemd/journald.conf“. Unterhalb von „[Journal]“ entfernen Sie das Kommentarzeichen vor „SystemMaxUse=“ und tragen dahinter beispielsweise „50M“ ein.

Danach starten Sie `sudo journalctl --vacuum-size=32M` was die Größe sofort reduziert. Mit `sudo du -h /var/log` ermitteln Sie die Größe des Ordners, der

jetzt nicht deutlich weniger als 120 MB enthalten sollte.

Log2Ram installieren: Zur Installation richten Sie die Voraussetzungen ein:

```
sudo apt install rsync git
Danach wechseln Sie in ein Arbeitsverzeichnis, beispielsweise „~/src“, und starten darin
git clone https://github.com/
azlux/log2ram.git
Rufen Sie das Installations-Script mit
cd log2ram
```

```
sudo ./install.sh
```

auf. Danach ist ein Reboot nötig, um Log2Ram zu aktivieren. Nach dem Boot überprüft die Eingabe von

```
sudo systemctl status log2ram
```

den korrekten Start von Log2Ram und `df -h`

zeigt die Größe sowie die Auslastung der angelegten Ramdisk namens „log2ram“ (standardmäßig 128 MB). Eine Änderung der Konfiguration ist nur nötig, wenn der Dienst nicht startet, weil die Ramdisk zu klein bemessen ist.

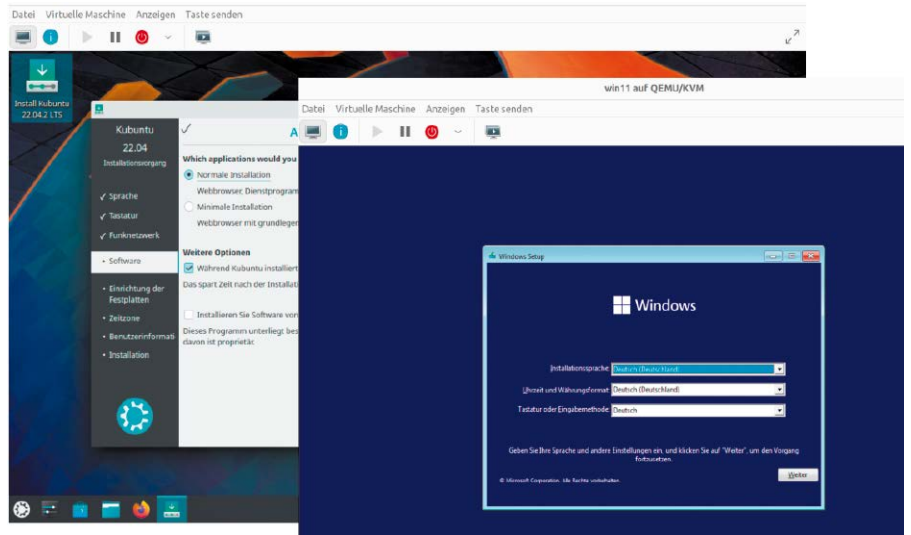
Erscheint beim Status „RAM disk for /var/hdd.log/ too small“, dann passt der Inhalt von „/var/log“ nicht in die Ramdisk. Löschen Sie weitere Dateien oder tragen Sie in der Datei „/etc/log2ram.conf“ einen größeren Wert hinter „SIZE=“ ein. Danach starten Sie Linux neu. ■

```
te@Z490:~$ df -h
Dateisystem  Größe Benutzt Verf. Verw% Eingehängt auf
tmpfs        3,2G  12M   3,1G   1% /run
/dev/sda5    375G  299G  57G   84% /
tmpfs        16G   0    16G   0% /dev/shm
tmpfs        5,0M  4,0K  5,0M   1% /run/lock
tmpfs        13G   0    13G   0% /home/te/Schreibtisch/Ramdisk
tmpfs        16G   0    16G   0% /run/qemu
/dev/nvme0n1p1 916G  23G  847G   3% /data
/dev/sda1    96M   34M  63M   35% /boot/efi
log2ram      128M  2,3M 126M   2% /var/log
tmpfs        3,2G  84K  3,2G   1% /run/user/125
```

Logdateien im RAM: Sollten die für Log2Ram vorkonfigurierten 128 MB nicht ausreichen, kann man in die Datei „/etc/log2ram.conf“ einen größeren Wert eintragen.

Virtualisierung mit KVM

Die Kernel-based Virtual Machine (KVM) bietet unter Linux eine leistungsfähige Virtualisierungslösung. Die Einrichtung einer Windows-VM ist komplexer als etwa bei Virtualbox, aber dennoch lohnend.



VON THORSTEN EGGELING

Virtualisierungslösungen benötigen Verwaltungssoftware sowie Kernel-Module für den Zugriff auf die Hardware. Unter Linux ist mit der Kernel-based Virtual Machine (KVM) die Grundlage bereits vorhanden, zusätzliche Software lässt sich über die Standard-Paketquellen installieren. KVM-Virtualisierung bietet eine sehr gute Leistung für Linux- und Windows-Gastsysteme. Im Vergleich mit anderen Virtualisierungslösungen wie Virtualbox oder Vmware Workstation ist KVM mindestens gleichwertig, teilweise überlegen. Die zugehörigen Verwaltungswerkzeuge sind allerdings nicht immer so intuitiv bedienbar, wie es Virtualbox-Nutzer vielleicht gewohnt sind, außerdem gilt es, einige Mängel zu umgehen. Unsere Tipps helfen bei der erfolgreichen Einrichtung virtueller Maschinen und deren Konfiguration.

Voraussetzungen für KVM-Virtualisierung

Für KVM muss die CPU die Virtualisierungserweiterungen von Intel (Intel VT-x) oder AMD (AMD-V) unterstützen. Die Technik ist bereits seit 2006 in allen Prozessoren zu finden, manchmal aber in der Firmware

nicht aktiviert. Genauen Aufschluss über die Fähigkeiten der CPU liefert unter Linux folgender Befehl in einem Terminal:

```
egrep -c '(svm|vmx)' /proc/cpuinfo
```

Der Befehl filtert die Ausgabe von „/proc/cpuinfo“ nach den Begriffen „svm“ (AMD) oder „vmx“ (Intel). Ist das Ergebnis größer „0“, dann unterstützt der Prozessor diese Virtualisierungsfunktionen. Die Zeile

```
cat /proc/cpuinfo
```

gibt die komplette Liste aller CPU-Eigenschaften aus. „vmx“ ist pro CPU-Kern jeweils hinter „flags“ und „vmx flags“ zu sehen.

Ist das Ergebnis „0“, sehen Sie im Bios/Firmwaresetup nach, ob sich AMD-V oder Intel-VT („vt-x“, „Intel Virtualization Technologie“) dort aktivieren lässt. Manchmal gibt es auch Optionen für „AMD-Vi“ beziehungsweise 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, Grafikkarten und Festplattencontrollern beschleunigen lässt.

Wenn vorhanden, aktivieren Sie diese ebenfalls. Dahinter verbirgt sich die I/O-Virtualisierung („Input/Output“), über die sich der Datenaustausch mit Netzwerkadaptern, Grafikkarten und Festplattencontrollern beschleunigen lässt.

Weitere Voraussetzungen: Ein Zweitsystem in einer virtuellen Maschine benötigt RAM und Prozessorzeit. Je nach Konfiguration sind zwischen zwei und acht GB erforderlich. Der Rechner sollte daher über genügend RAM verfügen, eine schnelle Multicore-CPU ist ebenfalls wünschenswert. Virtuelle Maschinen laufen zwar auch mit schlechterer Hardwareausstattung, dann allerdings oft nicht mit befriedigender Geschwindigkeit.

CPU-Funktionen prüfen:
„cat /proc/cpuinfo“ zeigt mit „vmx“ im Terminal an, ob der Prozessor die Hardwareunterstützung für Virtualisierung bereits unterstützt.

```
te@Z77X: ~
└─$ cat /proc/cpuinfo
fpu_exception      : yes
cpuid level        : 22
wp                 : yes
flags               : fpu vme de pse mtrr pae mce cx8 apic sep mtrr pge mca
ca cmov pat pse36 clflush dts acpi mmx fxsr sse sse2 ss ht tm pbe syscall
l nx pdpe1gb rdtscp lm constant_tsc art arch_perfmon pebs bts rep_good nopl
xtopology nonstop_tsc cpuid aperfmperf pni pclmulqdq dtes64 monitor ds_cpl
vmx smx est tm2 sse3 sdbg fma cx16 xtpr pdcm pcid sse4_1 sse4_2 x2apic
movbe popcnt tsc_deadline_timer aes xsave avx f16c rdrand lahf_lm abm
3dnowprefetch cpuid_fault invpcid_single pti ssbd ibrs ibpb stibp tpr_shadow
vnm flexpriority ept vpid ept_ad fsgsbase tsc_adjust bmi1 avx2 smep bmi2
erms invpcid mpx rdseed adx smap clflushopt intel_pt xsaveopt tsavec
xgetbv1 xsaves dtherm ida arat pln pts hwp hwp_notify hwp_act_window
hwp_epp md_clear flush_l1d arch_capabilities
vmx_flags          : vmmi preempton_timer invpcid ept_x_only ept_ad ept1g
b flexpriority tsc_offset vtptr mtrr vpic ept vpid unrestricted_guest ple
```



Unterstützung aktivieren: Im Firmwaresetup muss bei Intel-CPUs „Intel Virtualization Technologie“ (oder ähnlich) aktiviert sein, damit die KVM-Virtualisierung funktioniert.

Software für KVM installieren

Die Infrastruktur der KVM-Virtualisierung besteht aus mehreren Programmen und Bibliotheken. Für die Installation unter Ubuntu 22.04 oder Linux Mint 21.x genügt im Terminal die Zeile

```
sudo apt install virt-manager
```

Die zusätzlich erforderlichen Pakete werden automatisch installiert. Das Programm Virtual Machine Manager (VMM) aus dem Paket „virt-manager“ stellt die Benutzeroberfläche zum Erstellen und Verwalten von virtuellen Maschinen bereit. In einem deutschsprachigen Ubuntu oder Linux Mint findet man ihn unter der Bezeichnung „Virtuelle Maschinenverwaltung“.

Um die KVM-Virtualisierung verwenden zu können, müssen Benutzerkonten zur Gruppe „libvirt“ gehören. Der aktuell angemeldete Benutzer wird automatisch zur Gruppe hinzugefügt. Weitere Benutzer fügen Sie mit `sudo usermod -aG libvirt [User]` hinzu. Setzen Sie den Benutzernamen für den Platzhalter „[User]“ ein. Starten Sie Linux neu, damit die Änderungen in der Konfiguration wirksam werden.

Vorbereitungen für eine Windows-Installation

Für die Windows-Installation als Gastsystem in einer virtuellen Maschine (VM) benötigen Sie die ISO-Datei des Installationsmediums. Sie können Windows 10 (<https://bit.ly/w10is>) oder 11 (<https://bit.ly/w11is>) herunterladen. Wenn Sie Windows nur ausprobieren möchten, spielen Version und Edition keine Rolle. Ein Produktschlüssel ist für die Installation nicht erforderlich, ohne Aktivierung lassen sich allerdings einige

Einstellungen nicht anpassen, beispielsweise unter „Personalisierung“. Wer die Windows-VM dauerhaft nutzen möchte, muss für die VM einen eigenen Produktschlüssel erwerben.

Eine Alternative ist die Installation von Windows 10 Enterprise (<https://bit.ly/w10ent>), das sich 90 Tage lang ohne Einschränkungen ausprobieren lässt. Windows 11 Enterprise ist für Tests nicht geeignet, weil für die Installation eine registrierte E-Mail-Adresse nötig ist, die zur Nutzung berechtigt. Zurzeit zeigt die Windows-10-Installation (alle Versionen) in der VM einen gravierenden Fehler. Der Treiber für den Netzwerkadapter wird nicht geladen (Chipsatz „pc-q35-6.2“, Libvirt 8.0.0.1). Der Zugriff auf das Internet ist somit nicht möglich und damit auch keine Windows-Updates. Das Problem betrifft nur die deutschsprachige Ausgabe. Wer Windows 10 benötigt, lädt daher bes-

ser die englischsprachige Version herunter und richtet nach der Installation „Deutsch“ in den „Einstellungen“ unter „Zeit und Sprache → Sprache“ ein. Die Ursache des Problems ist bisher nicht bekannt.

Windows 11 ist von dem Problem nicht betroffen und lässt sich ohne Auffälligkeiten installieren. Da die KVM-Virtualisierung einen emulierten TPM-Chip, Uefi und Secure Boot unterstützt, sind alle Hardwarevoraussetzungen für Windows 11 erfüllt.

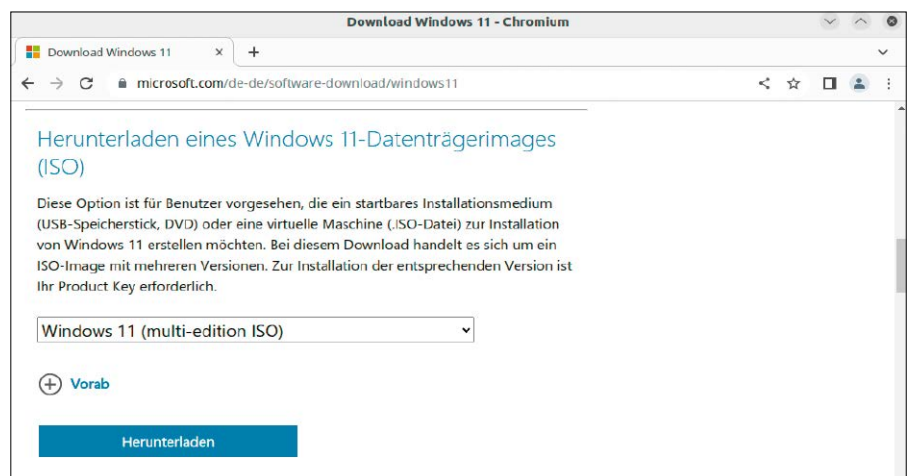
Es gibt aber einen Nachteil: Bei aktiviertem Uefi kann man keine Schnappschüsse als schnelle Sicherung des Systems erstellen. Wer diese praktische Funktion verwenden will, muss Windows 11 im Bios-Modus einrichten. Das funktioniert jedoch standardmäßig nicht und Windows 11 verweigert die Installation. Das Problem lässt sich mit einem angepassten Setupmedium beheben, mit dem sich auch eine automatische Installation durchführen lässt. Unter <https://bit.ly/W11BPA> finden Sie ein Bash-Script, das eine ISO-Datei mit der nötigen Antwortdatei erstellt. Laden Sie die drei Dateien aus dem Ordner „Linux“ herunter. Installieren Sie dann weitere nötige Pakete:

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

Öffnen Sie die Datei „unattend_x64.xml“ in einem Editor und passen Sie den Benutzernamen an (siehe Kommentare in der Datei). Die XML-Datei enthält außerdem Anweisungen, mit denen sich alle Hardwarebeschränkungen von Windows 11 umgehen lassen. Starten Sie dann das Script im Downloadordner:

```
sh mk_win11_bypass.sh [ISO-Datei]
```

Für den Platzhalter setzen Sie Pfad und Na-



Windows herunterladen: Windows 10 und 11 bietet Microsoft als ISO-Datei zum kostenlosen Download an. Ohne Produktschlüssel ist die Nutzung nur begrenzte Zeit erlaubt.



Neue VM erstellen: Die korrekte Systemauswahl zu Beginn der Einrichtung ist wichtig, damit Virtual Machine Manager geeignete Standardwerte in die Konfiguration einträgt.

men zur ISO-Datei mit dem Windows-Installationsmedium ein. Das Script erstellt die Datei „Windows_11_bypass.iso“. Bei der Installation fragt Windows nach Sprache, Edition und Zielfestplatte. Der Rest der Installation läuft automatisch ab, wobei ein lokales Benutzerkonto ohne Passwort erstellt wird. Beim ersten Neustart werden Sie aufgefordert, ein Passwort zu vergeben.

Windows in einer VM installieren

Wir beschreiben die Konfiguration am Beispiel einer virtuellen Maschine, in der Windows 11 Pro laufen soll.

Schritt 1: Starten Sie die virtuelle Maschinenverwaltung und klicken Sie auf die Schaltfläche oben links, um eine neue virtuelle Maschine zu erstellen. Im Assistenten wählen Sie die Option „Lokales Installationsmedium (ISO-Abbild oder CDROM)“ und klicken auf „Weiter“.

Schritt 2: Klicken Sie auf „Durchsuchen“, dann auf „Lokal durchsuchen“ und wählen Sie die ISO-Datei des Installationsmediums. Unter „Wählen Sie das Betriebssystem aus, das Sie installieren“ sollte automatisch „Microsoft Windows 11“ erscheinen. Wenn nicht, entfernen Sie das Häkchen vor „Automatische Erkennung aus dem Installationsmedium / der Quelle“, tippen „Windows“ in das Eingabefeld ein und wählen „Microsoft Windows 11“.

Schritt 3: Nach einem Klick auf „Weiter“ folgen Sie den weiteren Anweisungen des Assistenten. Die Voreinstellungen können Sie in der Regel übernehmen. Beim Speicherplatz für das Festplattenabbild sollten

Sie jedoch einen höheren Wert eingeben. Der Platz wird nicht sofort belegt, sondern erst, wenn er von Windows tatsächlich benötigt wird. Geben Sie hinter „Name:“ eine aussagekräftige Bezeichnung für die neue VM ein. Diese darf keine Leerzeichen enthalten. Setzen Sie ein Häkchen vor „Konfiguration bearbeiten vor der Installation“ und klicken Sie auf „Fertig.“

Schritt 4: Sie können jetzt fast alle Einstellungen, die der Assistent eingetragen hat, prüfen und ändern. Grundsätzlich lässt sich Windows 11 mit diesen Optionen installieren und verwenden. Unter „Übersicht“ sollten Sie hinter „Firmware“ den Eintrag „BIOS“ wählen, damit sich Schnappschüsse erstellen lassen. Die Voraussetzung dafür ist ein angepasstes Installationsmedium (siehe vorheriger Abschnitt).

Für den Festplattenadapter kommt standardmäßig ein Hardwareemulator zum Einsatz. Dadurch sind im Gastsystem zwar keine zusätzlichen Treiber erforderlich, aber die Leistung ist auch nicht optimal. Stellen Sie deshalb bei „SATA Festplatte 1“ hinter „Festplattenbus“ den Wert „VirtIO“ ein und klicken Sie auf „Apply“. Diese Einstellung lässt sich nach der Installation nicht mehr ändern.

Schritt 5: Laden Sie die Windows-Treiber von <https://bit.ly/VrtoWin> per Klick auf „Stable virtio-win ISO“ herunter. Wechseln Sie dann zurück zur Konfiguration der virtuellen Maschine, klicken Sie links unten auf „Gerät hinzufügen“ und dann auf „Speicher“. Wählen Sie hinter „Gerätetyp“ den Eintrag „CDROM-Gerät“. Dann klicken Sie

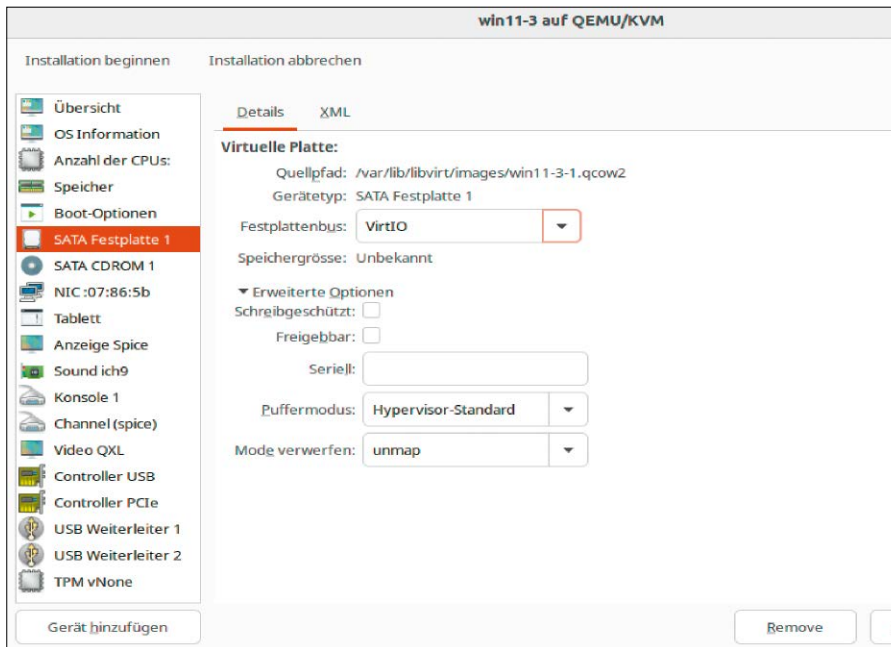
auf „Verwalten“ und auf „Lokal durchsuchen“. Hier geben Sie die heruntergeladene ISO-Datei an, klicken auf „Öffnen“ und dann auf „Fertig“.

Schritt 6: Mit „Installation beginnen“ öffnet sich das Fenster des virtuellen PCs, in das Sie mit der Maus klicken. Sobald die Meldung „Press any key to boot from CD or DVD“ erscheint, drücken Sie möglichst schnell eine beliebige Taste.

Wenn Sie den Zeitpunkt verpassen, lösen Sie den Mauszeiger, in dem Sie die linke Strg- und Alt-Taste gleichzeitig drücken. Gehen Sie auf „Virtuelle Maschine → Herunterfahren → Ausschalten erzwingen“ und danach auf „Anzeigen → Details“. Unter „Boot-Optionen“ setzen Sie ein Häkchen vor „SATA CDROM 1“, verschieben den Eintrag mit der Pfeiltaste an die erste Position und klicken auf „Apply“. Gehen Sie auf „Anzeigen → Konsole“ und schalten Sie die virtuelle Maschine über die Play-Taste wieder ein. Sie haben dann erneut die Gelegenheit, eine Taste zu drücken und von der ISO-Datei zu booten. Da die Bootreihenfolge erhalten bleibt, müssen Sie diese Einstellung nicht mehr ändern.

Schritt 7: Folgen Sie den Anweisungen des Windows-Installationsassistenten. Im Dialog „Installationsart“ klicken Sie auf „Benutzerdefiniert: nur Windows installieren (für fortgeschrittene Benutzer)“. Ein Zieldatenträger wird nicht angeboten, weil die dafür nötigen Treiber fehlen. Klicken Sie auf „Treiber laden“ und dann auf „OK“.

Wählen Sie den passenden Treiber, für Windows 11 die Zeile „Red Hat VirtIO SCSI con-



Leistung optimieren: Die virtuelle Festplatte sollte mit dem Bustyp „VirtIO“ konfiguriert sein. Windows benötigt dafür einen Treiber, den man in das Installationssystem einbindet.

troller (E:\amd64\w11\viostor.inf“) und klicken Sie auf „Weiter“. Klicken Sie auf „Weiter“, um die nächste Phase der Installation einzuleiten.

Schritt 8: Nach Anschluss der Installation öffnen Sie im Windows-Explorer das DVD-Laufwerk mit den Windows-Treibern (meist „E:“). Nach der Installation von „virtio-win-gt-x64.msi“ sowie „virtio-win-guest-tools-exe“ fahren Sie Windows herunter. In den Einstellungen der virtuellen Maschine („Anzeigen → Details“) ändern Sie beim Netzwerkadapter (Bezeichnung „NIC:31:c7:0e“ oder ähnlich) das Gerätemodell auf „virtio“. Das Laufwerk „SATA CDROM 2“ mit den Treibern löschen Sie über den Kontextmenüpunkt „Gerät entfernen“.

Linux in einer VM installieren

Für eine Linux-VM folgen Sie den Schritten 1 bis 3 der Windows-Anleitung, danach wählen Sie gleich „Installation beginnen“. Die automatische Erkennung des Betriebssystems funktioniert beispielsweise bei Fedora und Ubuntu, nicht jedoch bei Ubuntu-Varianten wie Kubuntu oder Linux Mint. Entfernen Sie das Häkchen vor „Automatische Erkennung aus dem Installationsmedium / der Quelle“ und verwenden Sie die Suche für die Auswahl der Distribution. Bei Linux Mint 21.1 oder Kubuntu 22.04 beispielsweise verwenden Sie den Eintrag „Ubuntu 22.04 LTS“. In den Einstellungen

der VM müssen Sie nichts ändern. Zusätzliche Treiber sind nicht erforderlich und Festplatte sowie Netzwerkadapter sind für Linux bereits optimal konfiguriert.

Datenaustausch mit dem Hostsystem

Die Zwischenablage verwenden Host- und Gastsystem gemeinsam. Text und Bilder lassen sich in beide Richtungen ohne besondere Konfiguration per Strg-C und Strg-V übertragen. Das Netzwerk der virtuellen Maschinen ist standardmäßig als NAT mit eigenem IP-Bereich konfiguriert. Somit sind der Internetzugang und Freigaben im lokalen Netzwerk möglich. Der Host-PC kann eine Verbindung zur IP-Adresse des Gast-PCs aufbauen, etwa für SSH oder einen Webserver.

Netzwerkbrücke: Damit Geräte im lokalen Netzwerk auf das System in der VM zugreifen können, muss man eine „Bridge“ für den Netzwerk-Manager erstellen.

VMs sehen sich untereinander nicht und auch über andere Rechner im lokalen Netzwerk ist keine Verbindung möglich. Wenn Sie das ändern möchten, richten Sie eine Netzwerkbrücke ein. Das funktioniert problemlos mit allen Ethernet-Adaptern, mit WLAN-Adaptern jedoch oft nicht.

Falls noch nicht vorhanden, installieren Sie die nötige Software mit

```
sudo apt install bridge-utils
```

und starten unter Ubuntu oder Linux Mint im Terminal

```
nm-connection-editor
```

Klicken Sie auf die „+“-Schaltfläche, wählen Sie „Bridge“ und klicken Sie auf „Erstellen“. Hinter „Name der Schnittstelle“ tragen Sie *br0* ein. Klicken Sie auf „Hinzufügen“, wählen Sie „Ethernet“ und klicken Sie auf „Erstellen“. Hinter „Geräte“ wählen Sie den Ethernet-Adapter, klicken auf „Speichern“ und dann noch einmal auf „Speichern“. Entfernen Sie „Ethernet-Verbindung 1“ per Klick auf die „-“-Schaltfläche.

In einem anderen Terminal starten Sie den Netzwerk-Manager neu:

```
sudo systemctl restart
```

```
NetworkManager
```

Manchmal ist es nötig, Linux neu zu starten, damit die Einstellungen wirksam werden. Kontrollieren Sie die Konfiguration im Terminal mit

```
ip a
```

„br0“ sollte jetzt eine IP-Adresse aus dem Adressbereich Ihres Router erhalten haben. Rufen Sie die Konfiguration der virtuellen Maschine auf und wählen Sie beim Netzwerkadapter hinter „Netzwerkquelle“ den Eintrag „Bridge device“. Hinter „Gerätename“ tragen Sie „br0“ ein und klicken auf „Apply“. Starten Sie das System in der VM neu. Es erhält nun per DHCP eine IP-Adresse vom Router und ist damit mit jedem Gerät im lokalen Netz erreichbar. ■



Laufwerksdefekte erkennen

Festplatten und SSDs gehören zu den Verschleißteilen im PC. Durch regelmäßige Kontrolle lassen sich Defekte bereits frühzeitig erkennen – möglichst noch innerhalb der Garantiezeit.

SMART-Werte und Selbsttests

Aktualisiert vor 1 Stunde und 1 Minute
 Temperatur: 33° C / 91° F
 In Betrieb: 5 Monate und 21 Tage

Ergebnis des Selbsttests: Der letzte Selbsttest wurde vollständig abgeschlossen
 Selbsteinschätzung: Grenzwert wurde nicht überschritten
 Allgemeine Einschätzung: Das Laufwerk ist in Ordnung, 529 fehlerhafte Sektoren

SMART-Attribute

Kennung	Attribut	Wert	Normalisiert	Grenzwert	Schlechtester	Typ	Aktualisierungen	Einschätzung
5	Anzahl neu zugewiesener Sektoren	529 Sektoren	89	10	89	Frühwarnung	In Betrieb	OK
9	Betriebsstunden	5 Monate und 21 Tage	99	0	99	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
12	Einschaltvorgänge	725	99	0	99	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
177	wear-leveling-count	11	99	0	99	Frühwarnung	In Betrieb	OK
179	used-reserved-blocks-total	529	89	10	89	Frühwarnung	In Betrieb	OK
181	program-fail-count-total	0	100	10	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
182	erase-fail-count-total	0	100	10	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
183	runtime-bad-block-total	529	89	10	89	Frühwarnung	In Betrieb	OK
187	Gemeldete nicht... igierbare Fehler	154965 Sektoren	84	0	84	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
190	Temperatur der Luft	33° C / 91° F	67	0	48	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
195	Durch Hardware...rigierte Bitfehler	154965	199	0	199	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
199	UDMA-CRC-Fehlerrate	0	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
235	Rate der fehlerfreien Blöcke	N/V	99	0	99	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
241	Insgesamt geschriebene LBAs	N/V	99	0	99	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
252	attribute-252	N/V	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK

Selbsttest starten Aktualisieren Schließen

Laufwerk prüfen: Die SMART-Werte liefern Diagnosedaten von Festplatten und SSDs. Das Bild zeigt eine SSD mit 529 fehlerhaften Sektoren, die nicht mehr zuverlässig betrieben werden kann.

VON THORSTEN EGGELING

Bei durchschnittlicher Nutzung sollte ein Laufwerk mindestens zwischen fünf und zehn Jahre ohne Probleme seine Arbeit erledigen. Qualitätsmängel, zu hohe Temperaturen, bei SSDs sehr viele Schreib- und Löschvorgänge sowie bei Festplatten äußere mechanische Einwirkungen können die Lebensdauer verkürzen.

Gegen Datenverlust helfen nur regelmäßige Backups. Zur Vorbeugung sollte man außerdem den Zustand der Laufwerke regelmäßig kontrollieren, insbesondere von Systemdatenträgern. Auch neue Laufwerke sollte man sofort nach dem Kauf und später in regelmäßigen Abständen prüfen. Wenn Defekte innerhalb der Garantiezeit von meist zwei bis fünf Jahren entdeckt werden, leisten die Hersteller in der Regel Ersatz.

Die Zuverlässigkeit von Festplatten

Präzise Aussagen zur Lebensdauer einer Festplatte lassen sich nicht treffen. Die Hersteller geben bei Festplatten meist die mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen (MTBF) an. Ein Wert von 2 500 000 Stunden entspricht 285 Jahren. Das bedeutet jedoch nicht, dass die Festplatte so lange hält. Wenn man von einer Nutzungsdauer von fünf Jahren ausgeht – das kann gleichzeitig der Garantiezeitraum sein –, lässt sich mit dem MTBF-Wert die Ausfallwahrscheinlichkeit berechnen. Für unser Beispiel ergibt $1 - \text{EXP}(-5/285)$ in einer Tabellenkalkulation 1,74 Prozent, was die Wahrscheinlichkeit beschreibt, dass es innerhalb von fünf Jahren zu einem Ausfall kommt. Aber wie immer bei statistischen Wahrscheinlichkeiten: Defekte können bereits morgen auftreten, in fünf Jahren oder erst in zehn.

Ebenfalls interessant sind Werte für die Betriebszeit in Stunden im Datenblatt. 8760 Stunden pro Jahr sind 365 Tage. Eine solche Festplatte ist für den Dauerbetrieb in einem Server oder NAS geeignet.

Die Zuverlässigkeit von SSDs

Auch bei SSDs spielt die Betriebszeit beziehungsweise Nutzungsdauer eine Rolle. Auch wenn es hier keine beweglichen Teile gibt, verschleißt die Elektronik wie bei jedem stromdurchflossenen Halbleiter. Hohe Temperaturen im PC-Gehäuse beschleunigen die Alterung. Die Hersteller liefern im Datenblatt meist Informationen zu MTBF und zur maximalen Menge der geschriebenen Daten (TBW, Total Bytes Written). Bei einer SSD mit zwei TB wird beispielsweise ein TBW von 1200 TB angegeben. Man müsste über fünf Jahre täglich ungefähr 650 GB Daten auf das Laufwerk schreiben,

um dieses Limit zu erreichen. Bei einem durchschnittlichen Heim-PC sind es meist nur um die zehn bis 20 GB täglich. Steckt die SSD in einem besonders intensiv genutzten Server, könnte der TBW-Wert jedoch vor Ablauf der Garantie überschritten werden und die Gewährleistung des Herstellers erlischt vorzeitig.

Zustand eines Laufwerks ermitteln

Auch wenn weder MTBF noch TBW überschritten werden, können Laufwerke Fehler zeigen. Festplatten und SSDs protokollieren Nutzungsdaten und Fehler mit Hilfe der SMART-Diagnosetechnik automatisch (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology). Unter Ubuntu oder Linux Mint kann das Tool Gnome-Disks die Daten auslesen. Suchen Sie unter Ubuntu oder bei Linux Mint nach „Laufwerke“. Klicken Sie das gewünschte Laufwerk auf der linken Seite des Fensters an und drücken Sie Strg-S. Das Fenster gibt Auskunft über die Betriebsstunden sowie Temperatur des Laufwerks. Die Tabelle unter „SMART-Attribute“ zeigt die einzelnen Werte an. Hinter „Allgemeine Einschätzung“ sollte „Das Laufwerk ist in Ordnung“ stehen. Wenn nicht, ist es Zeit, an einen Austausch zu denken. Die Meldung allein ist jedoch nicht aussagekräftig. Entscheidend sind die unter „SMART-Attribute“ aufgeführten Werte, beispielsweise „Anzahl neu zugewiesener Sektoren“, „used-reserved-blocks-total“ und „Durch Hardware korrigierte Bitfehler“. Wird in der Spalte „Wert“ etwas anderes als „0“ angezeigt, weist das Laufwerk Defekte auf.

Bei SSDs steht hinter „wear-leveling-count“ in der Spalte „Normalisiert“ ein aussagekräftiger Wert. Neue SSDs starten bei „100“ und der Wert reduziert sich mit der Zeit. Sobald er nahe „0“ ist, sollten Sie das Laufwerk ersetzen.

Im Terminal lässt sich der Zustand von Datenträgern mit dem Tool Smartctl prüfen. Bei einigen Distributionen ist Smartctl Standard, wo nicht, kann es mit

```
sudo apt install smartmontools
```

nachinstalliert werden.

```
sudo smartctl -A /dev/sda
```

erfordert immer sudo-Recht und die Angabe einer Laufwerkskennung. Neben den Basisdaten werden in der Regel die Einschätzung des Laufwerkszustandes sowie die Temperatur angezeigt.

```
te@277X:~$ sudo smartctl -A /dev/sda
smartctl 7.2 2020-12-30 r5155 [x86_64-linux-5.19.0-43-generic] (local build)
Copyright (C) 2002-20, Bruce Allen, Christian Franke, www.smartmontools.org

=== START OF READ SMART DATA SECTION ===
SMART Attributes Data Structure revision number: 1
Vendor Specific SMART Attributes with Thresholds:
ID# ATTRIBUTE_NAME          FLAG     VALUE WORST THRESH TYPE      UPDATED      WHEN_FAILED  RAW_VALUE
  5 Reallocated_Sector_Ct     0x0033   089    089    010   Pre-fail    Always        -          529
  9 Power_On_Hours            0x0032   099    099    000   Old_age     Always        -          4144
 12 Power_Cycle_Count        0x0032   099    099    000   Old_age     Always        -          724
 17 Wear_Leveling_Count      0x0013   099    099    000   Pre-fail    Always        -          10
 179 Used_Rsvd_Blk_Cnt_Tot    0x0013   089    089    010   Pre-fail    Always        -          529
 181 Program_Fail_Cnt_Total   0x0032   100    100    010   Old_age     Always        -          0
 182 Erase_Fail_Count_Total   0x0032   100    100    010   Old_age     Always        -          0
 183 Runtime_Bad_Block        0x0013   089    089    010   Pre-fail    Always        -          529
 187 Reported_Uncorrect      0x0032   084    084    000   Old_age     Always        -          154965
```

Diagnose im Terminal: Das Tool Smartctl muss mit administrativen Rechten gestartet werden und liefert die SMART-Werte in englischer Sprache. Entscheidend ist die Spalte „RAW_VALUE“.

Das Tool Disk-Filltest füllt das Laufwerk komplett mit Dateien und prüft dann, ob die Daten korrekt geschrieben wurden. Mögliche Fehler sollten dabei auffallen.

```
data: disk-filltest-6 -- Konsole
Datei Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Module Einstellungen Hilfe
te@kub2204:~$ ./disk-filltest-64bit -C /media/te/data -u
Writing files random-##### with seed 1686964722
Wrote 1024 MiB random data to random-00000000 with 210.841752 MiB/s, eta 3m48s.
Wrote 1024 MiB random data to random-00000001 with 189.170257 MiB/s, eta 4m9s.
Wrote 1024 MiB random data to random-00000002 with 198.289329 MiB/s, eta 3m52s.
Wrote 1024 MiB random data to random-00000003 with 228.632374 MiB/s, eta 3m17s.
Wrote 1024 MiB random data to random-00000004 with 218.950607 MiB/s, eta 3m21s.
Wrote 1024 MiB random data to random-00000005 with 229.089493 MiB/s, eta 3m7s.
Wrote 1024 MiB random data to random-00000006 with 227.331408 MiB/s, eta 3m4s.
Wrote 1024 MiB random data to random-00000007 with 226.701604 MiB/s, eta 3m0s.
```

Beispiel für eine defekte SSD

Eine Samsung SATA-SSD 870 EVO meldete nach gut 4100 Betriebsstunden 529 defekte Sektoren. Die wurden zwar vom Laufwerk ersetzt, weil der Ausfall jedoch Sektoren mit Daten betraf, waren etliche Dateien zerstört und ließen sich nicht mehr kopieren. Noch bedenkllicher war der Wert „154965“ Sektoren für „Gemeldete nicht korrigierbare Fehler“. Eine Suche im Internet nach diesem Modell ergab, dass zahlreiche Nutzer Ausfälle bei diesem Modell berichten. Unabhängig von der Kapazität sind offenbar Laufwerke betroffen, die Ende 2021 oder Anfang 2022 produziert wurden.

Unsere Vier-TB-SSD war mit der Firmwareversion SVT01B6Q ausgestattet. Inzwischen gibt es bei Samsung die Version SVT-02B6Q. Wir haben das Update installiert, weitere defekte Sektoren sind danach nicht hinzugekommen, die Anzahl blieb gleich. Trotzdem schätzen wir die SSD als unzuverlässig ein und werden sie zum Austausch einschicken.

Die aktualisierte Firmwaredatei stammt vom 24. November 2021. Möglicherweise hätte ein früher durchgeführtes Update die Fehler verhindert. Das ist jedoch Spekulation, denn Samsung liefert keine Informationen dazu, welche Probleme das Update behebt. Für Firmwareupdates stellt Samsung unter <https://semiconductor.samsung.com/consumer-storage/support/>

tools ISO-Dateien bereit, aus denen man beispielsweise mit Unetbootin (<https://unetbootin.github.io>) einen bootfähigen USB-Stick erzeugt. Das verwendete Linux-System lässt sich nur im Bios/Legacy-Modus starten, was man im Firmwaresetup des PCs zuvor einstellen muss. Nach dem Start folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm.

Laufwerke gründlich testen

Mit dem Tool Disk-Filltest (<https://panthema.net/2013/disk-filltest>) ermitteln Sie, ob SSDs und Festplatten Fehler aufweisen. Es lohnt sich, damit auch neue Laufwerke zu prüfen, um Fehler frühzeitig festzustellen. Das Tool schreibt Dateien mit zufälligem Inhalt und einer Größe von einem GB, bis das Laufwerk voll ist, und prüft anschließend, ob sich die Dateien wieder korrekt lesen lassen. Starten Sie das Tool im Downloadverzeichnis im Terminal mit

```
./disk-filltest-64bit -C [Pfad] -u
```

Für den Platzhalter „[Pfad]“ setzen Sie den Pfad zu einem Ordner ein, in dem das Tool die Dateien speichern soll. Er kann auch auf einem anderen Laufwerk liegen, das unter „/media“ eingehängt ist. Die Option „-u“ sorgt dafür, dass die Dateien automatisch wieder gelöscht werden. Auch wenn das Tool keine Lesefehler zeigt, kontrollieren Sie anschließend die SMART-Werte auf Auffälligkeiten. ■

Kleine Tools programmieren

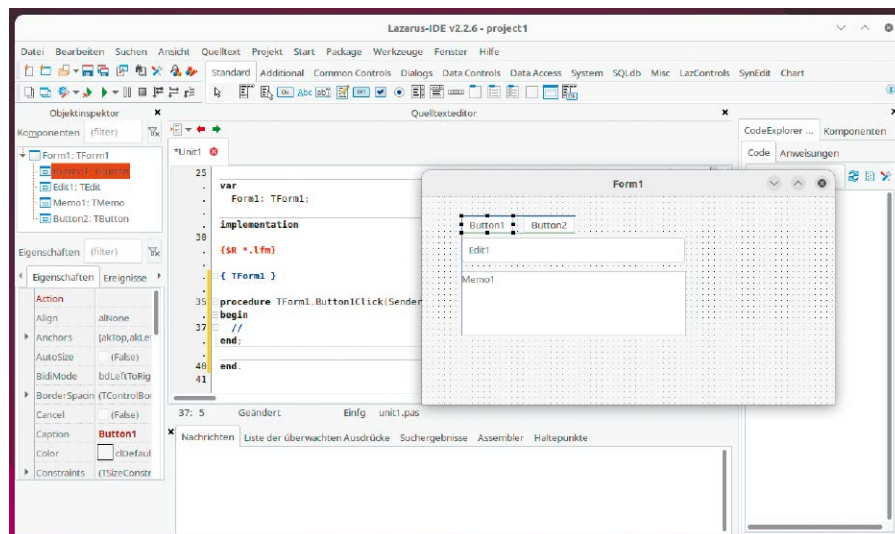
Für grafische Oberflächen bietet sich eine Entwicklungsumgebung wie Lazarus an. Der Programmieraufwand lässt sich damit gering halten, indem man externe Tools einbindet. Wir erklären die Grundlagen.

VON THORSTEN EGGELING

Die Programmiersprache Pascal wurde bereits in den 1970er-Jahren entwickelt und ist inzwischen nicht mehr weit verbreitet. C/C++, Python oder PHP sind deutlich beliebter. Für den Hobbyprogrammierer ist aber nicht entscheidend, wie modern oder angesagt eine Programmiersprache ist, sondern wie schnell man damit zum gewünschten Ergebnis kommt. Vor allem für Einsteiger erscheint Pascal besonders gut geeignet, weil die Syntax als gut strukturiert und leicht erlernbar gilt. Mit Lazarus (www.lazarus-ide.org) ist eine Pascal-Entwicklungsumgebung verfügbar, mit der sich Programme für die grafische Oberfläche komfortabel erstellen lassen.

Lazarus läuft unter Linux, Windows und Mac-OS und man kann damit Anwendungen für diese Betriebssysteme sowie Android und iOS erstellen. Wir zeigen, wie man Lazarus unter Linux installiert und damit einfache Programme erstellt. Weitere Beispiele erläutern, wie sich Kommandozeilentools über die grafische Oberfläche steuern und nutzen lassen.

Service: Befehlszeilen und den kommentierten Quellcode für die Beispielprogramme finden Sie unter <https://m6u.de/LazDem>.



Eine der Stärken von Lazarus ist der Formulardesigner. Grafische Oberflächen sind damit schnell erstellt, wobei der Basis-Programmcode dafür automatisch entsteht.

Entwicklungsumgebung Lazarus einrichten

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

Für die Installation verwenden Sie das Tool `Fpcupdeluxe` (<https://m6u.de/fpcup>). Laden Sie die Datei „`fpcupdeluxe-x86_64-linux`“ für ein 64-Bit-Linux wie Ubuntu 20.04/22.04 oder Linux Mint 20/21 herunter und machen Sie die Datei ausführbar. Im Dateimanager wählen Sie dazu im Kontextmenü der Datei „Eigenschaften“, gehen auf „Zugriffsrechte“ und aktivieren „Datei als Programm ausführen“.

Schritt 1: Installieren Sie diese Pakete:

```
sudo apt install make binutils
build-essential gdb subversion
zip unzip libx11-dev libgtk2.0-dev
libgdk-pixbuf2.0-dev
libcairo2-dev libpango1.0-dev git
freeglut3-dev
```

Das ist nur für die Entwicklungsumgebung nötig. Alle mit Lazarus erstellten Programme werden später auf so gut wie jedem Linux-System laufen.

Schritt 2: Nach dem Start des Tools stellen Sie unter „Languages“ als Sprache „Deutsch“ ein. Standardmäßig ist links oben als Installationspfad der Order „`fpcupdeluxe`“ in Ihrem Home-Verzeichnis vorgesehen. Wenn es keinen besonderen Grund gibt, sollten Sie das auch nicht ändern. Das Tool installiert alle Programmdateien in diesem Ordner, am System wird nichts geändert.

Unter „FPC-Version“ und „Lazarus-Version“ ist jeweils „stable“ vorgegeben. Damit werden zur Zeit Lazarus 2.2.6 und FPC 3.2.2 installiert. Durch Auswahl von

„trunk“ oder der gewünschten Version kann man auch neuere Versionen installieren. Das ist aber nur sinnvoll, wenn man diese tatsächlich benötigt.

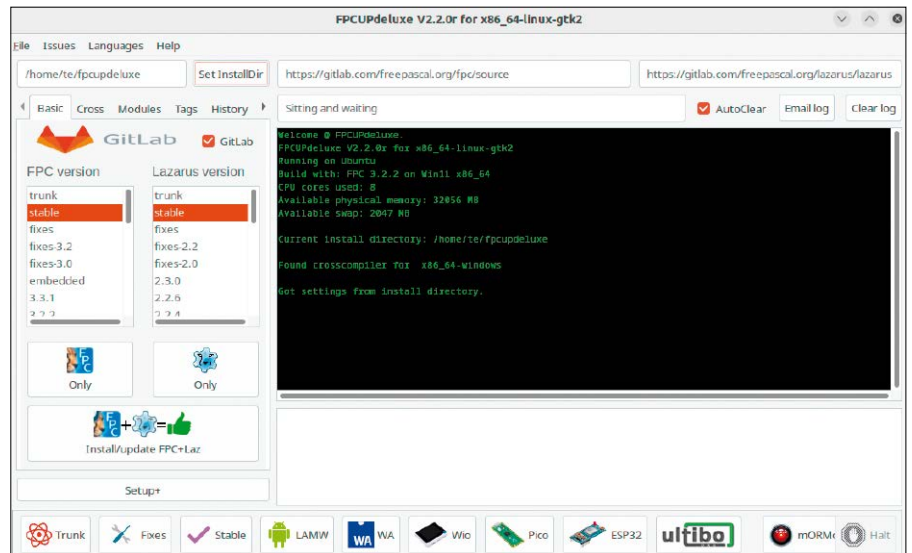
Schritt 3: Klicken Sie auf „Konfiguration+“. Setzen Sie ein Häkchen vor „Hilfe einbeziehen“. In Lazarus lässt sich dann die englischsprachige Dokumentation über „Hilfe → CHM-Hilfe“ aufrufen und Sie können mit der F1-Taste Informationen zu einem Schlüsselwort aufrufen, in dem gerade der Textcursor steht. Aktivieren Sie außerdem die Option „Docked Lazarus IDE“. Die einzelnen Lazarus-Fenster werden dann am Hauptfenster angedockt. Diese Ansicht ist besser bedienbar, weil die Einzelfenster sich manchmal im Hintergrund verstecken und dann nur schwer anzusteuern sind. Bestätigen Sie mit „OK“ und klicken Sie auf „FPC+Lazarus installieren/aktualisieren“. Fpcupdeluxe lädt alle erforderlichen Tools und Quelltextpakete herunter und richtet Lazarus und Free Pascal ein.

Schritt 4 (optional): Gehen Sie in Fpcupdeluxe auf die Registerkarte „Kreuz“. Sie können unterschiedliche Kombinationen aus CPU und Betriebssystem wählen, wenn Sie Programme für andere Plattformen erstellen möchten. Beispielsweise „i386“ und „windows“ für ein 32-Bit-Windows oder „arm“ und „linux“ etwa für Raspberry-Pi-OS. Nach einem Klick auf „Compiler installieren“ werden die erforderlichen Tools heruntergeladen und erstellt. In Lazarus können Sie die gewünschte Zielplattform über „Projekt → Projekteinstellungen“ unter „Compilereinstellungen → Konfiguration und Ziele“ festlegen.

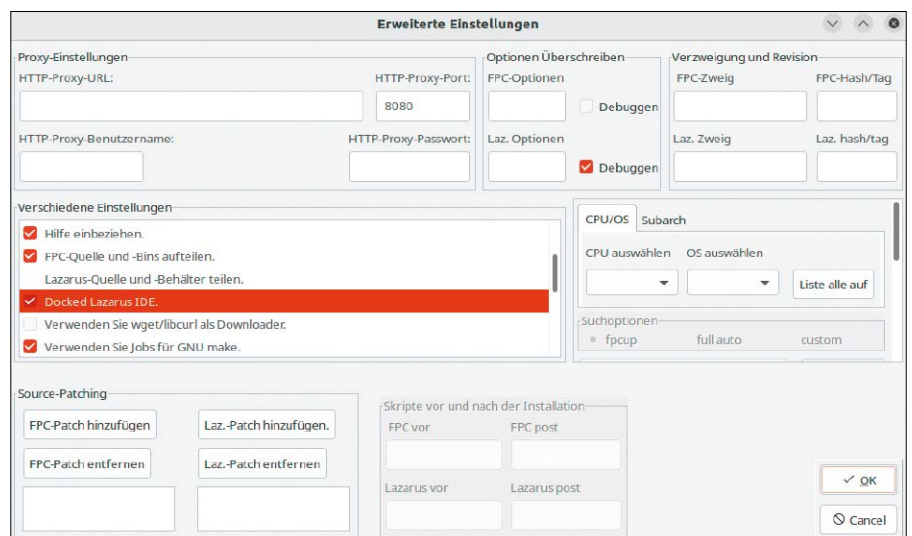
Erste Schritte in Lazarus

Starten Sie Lazarus über das Desktopicon, gehen Sie auf „Tools → Options“ und unter „Environment“ auf „Docking / Anchordocking“. Hinter „Header Style“ wählen Sie je nach Geschmack beispielsweise „ThemedButton“ oder „ThemedCaption“. Die Titelleisten der angedockten Fenster werden dann etwas feiner gezeichnet als beim Standard „Frame3D“. Unter „Environment → General“ stellen Sie als Sprache „German [de]“ ein. Klicken Sie auf „OK“ und starten Sie Lazarus neu.

Schritt 1: Das Lazarus-Fenster zeigt mehrere Bereiche und ein Fenster mit der Bezeichnung „Form1“ (nicht angedockt), in dem Sie die Bedienelemente für die Benutzeroberfläche unterbringen. Die Elemente sind im



Lazarus installieren: Über Fpcupdeluxe sind Lazarus und Free Pascal schnell eingerichtet. Die Installation erfolgt im Home-Verzeichnis und benötigt kein root-Recht.



Voreinstellungen: Nach einem Klick auf „Konfiguration+“ aktivieren Sie „Docked Lazarus IDE“. Lazarus verwendet dann eine übersichtlichere Ein-Fenster-Ansicht.

oberen Bereich des Hauptfensters etwa auf der Registerkarte „Standard“ zu sehen. Klicken Sie das Icon mit der Schaltfläche „OK“ an und klicken Sie dann in das Fenster „Form1“. Entsprechend bringen Sie ein Eingabefeld (fünftes Icon) unter. Die Elemente lassen sich mit der Maus beliebig positionieren und Sie können die Größe ändern.

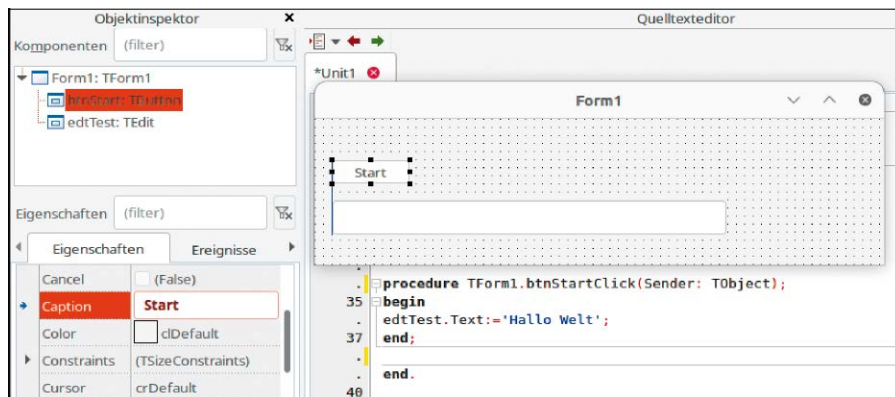
Schritt 2: Klicken Sie die Schaltfläche „Button1“ an. Im linken Bereich des Hauptfensters erscheinen im Objektinspektor die Eigenschaften des ausgewählten Bedienelements. Bei der Schaltfläche tragen Sie hinter „Caption“ die Beschriftung ein, beispielsweise „Start“. Hinter „Name“ gehört die eindeutige Bezeichnung des Elements,

etwa „btnStart“. Es ist hilfreich, immer ein eindeutiges Namensschema zu verwenden, damit man die Elemente im Quellcode leichter ansprechen kann.

Klicken Sie das Eingabefeld an und tragen Sie hinter „Name“ die Bezeichnung „edtTest“ ein. Hinter „Text“ löschen Sie „Edit1“.

Schritt 3: Nach einem Doppelklick auf die Schaltfläche „Start“ baut Lazarus den zugehörigen Programmcode automatisch in den Quelltext ein. Im mittleren Bereich des Hauptfensters, dem Quelltexteditor, ist jetzt `procedure TForm1.`

```
    btnStartClick(Sender: TObject);
begin
end;
```



Bedienelemente konfigurieren: Der Objektspektor zeigt die Eigenschaften beispielsweise einer Schaltfläche. Hinter „Caption“ geben Sie die Beschriftung ein.



Eingaben kontrollieren: „TryStrToInt“ prüft, ob die eingegebenen Werte Zahlen sind. Wenn nicht, sieht der Benutzer eine Meldung, die auf den Eingabefehler hinweist.

zu sehen. Zwischen „begin“ und „end;“ setzen Sie die Zeile
`edtTest.Text := 'Hallo Welt';`
 ein.

Schritt 4: Gehen Sie auf „Projekt → Projekt speichern“. Erstellen Sie per Klick auf „Ordner anlegen“ einen eigenen Ordner für die Dateien und speichern Sie das Projekt unter dem Namen „hello.lpi“. Danach werden Sie aufgefordert, den Quellcode zu speichern, wobei Sie die Vorgabe „unit1.pas“ belassen können.

Schritt 5: Gehen Sie auf „Projekt → Start“ oder drücken Sie die F9-Taste. Übernehmen Sie die Vorgabe „Enable Dwarf 3“ und klicken Sie auf „OK“. Das Programm wird kompiliert und startet. Wenn Sie auf die Schaltfläche „Start“ klicken, wird „Hallo Welt“ in das Eingabefeld eingefügt.

Erläuterungen: Bereits dieses einfache Programm zeigt die Grundprinzipien der Programmierungen mit Lazarus. „procedure TForm1.btnStartClick(Sender: TObject);“ ist eine Ereignisbehandlungsroutine, die beim Klick auf die Schaltfläche ausgelöst wird. Im Objektspektor ist der Verweis darauf auf der Registerkarte „Ereignisse“ hinter „OnClick“ eingetragen. „procedure“

stellt in Pascal ein Unterprogramm dar. Zwischen „begin ... end;“ steht der Programmcode, den die jeweilige „procedure“ ausführen soll. Eigenständige Programmzeilen oder Blöcke wie „begin ... end“ werden in Pascal mit einem Strichpunkt („;“) abgeschlossen.

Ein Element der Benutzeroberfläche lässt sich über seinen Namen ansprechen. Es hat Eigenschaften, die man im Objektspektor, aber auch per Programmcode setzen kann. „edtTest.Text“ ändert daher die Eigenschaft „Text“ des Eingabefeldes auf „Hallo Welt“. Zeichenketten stehen immer in einfachen Anführungszeichen, die Zuweisung erfolgt mit „:=“.

Das einfache Beispiel erweitern

Setzen Sie in „Form1“ nun eine Schaltfläche mit dem Namen „btnBerechnen“ und zwei Eingabefelder mit den Namen „edtFaktor1“ und „edtFaktor2“ ein. Dazwischen bringen Sie ein Beschriftungselement (viertes Icon unter „Standard“) unter, für dessen „Caption“ Sie im Objektspektor „X“ eintragen. Nach einem Doppelklick auf die Schaltfläche baut Lazarus den Code für das „OnClick“-Ereignis in den Quellcode ein.

Ergänzen Sie den Code mit der Zeile
`edtTest.`

```
Text:=multiplizieren(edtFaktor1.
Text, edtFaktor2.Text);
```

Um die Berechnung durchzuführen, fügen Sie die folgenden vier Zeilen unterhalb von „{ TForm1 }“ ein:

```
function multiplizieren
(A,B:String):String;
begin
Result:= IntToStr(StrToInt(A) *
StrToInt(B));
end;
```

Der Code muss oberhalb von „procedure TForm1.btnBerechnenClick(Sender: TObject);“ stehen, damit der Compiler die Funktion findet. Starten Sie das Programm, tippen Sie in die Eingabefelder jeweils eine Zahl ein und klicken Sie auf die Berechnen-Schaltfläche. Das Ergebnis erscheint in „edtTest“.

Erläuterungen: „function multiplizieren“ erwartet die zwei Zeichenketten („String“) A und B. Der Rückgabewert ist mit „:String“ ebenfalls als Zeichenkette festgelegt. Da man mit Text nicht rechnen kann, erfolgt die Umwandlung in eine Ganzzahl mit „StrToInt“ und das Ergebnis der Multiplikation („*“) wird mit „IntToStr“ wieder in eine Zeichenkette umgewandelt. „Result:=“ weist der Funktion das Ergebnis als Rückgabewert zu. Der Aufruf der Funktion erfolgt über ihren Namen, mit den beiden Zeichenketten als Parameter, der zurückgegebene Wert wird an „edtTest.Text“ übergeben.

Benutzerfehler vermeiden: Wenn Sie in die Eingabefelder nichts oder keine Zahlen eintragen und dann auf die „Berechnen“-Schaltfläche klicken, gibt das Programm die Fehlermeldung „“ is an invalid Integer“ aus und bricht ab. Um das Programm toleranter zu gestalten, sollte man die erwarteten Werte immer prüfen, was mit den sechs Zeilen

```
If TryStrToInt(edtFaktor1.Text,n)
AND TryStrToInt(edtFaktor2.
Text,n)
Then
edtTest.
Text:=multiplizieren(edtFaktor1.
Text, edtFaktor2.Text)
else
ShowMessage('Sie müssen zwei ganze
Zahlen eingeben');
```

geschehen kann. „TryStrToInt“ benötigt eine Integer-Variable, die mit
`var n: Integer;`

direkt unterhalb von „procedure TForm1. btnBerechnenClick(Sender: TObject);“ angegeben werden muss. Variablen müssen in Pascal grundsätzlich deklariert werden, entweder unter dem Schlüsselwort „var“ oder im Code von „function“.

„TryStrToInt“ prüft, ob es sich um eine Ganzzahl handelt. Wenn das bei beiden Eingaben der Fall ist, was sich mit „if“ prüfen lässt, wird die Funktion „multiplizieren“ ausgeführt, andernfalls („else“) eine Fehlermeldung ausgegeben („ShowMessage“).

Kommandozeilentools nutzen

Viele Linux-Anwendungen erledigen Aufgaben nicht selbst, sondern übergeben die Hauptarbeit einem Tool für die Kommandozeile. Für die Programmierarbeit heißt das: Wenn es ein Tool für einen bestimmten Zweck gibt, dann kann man sich den komplexen Teil sparen.

Wichtig: Beim Aufruf eines externen Tools im Lazarus-Code muss sichergestellt sein, dass es niemals nach Benutzereingaben verlangt. Wenn ein Tool auf eine Eingabe wartet, bleibt das Lazarus-Programm hängen. Der Start eines externen Tools stellt keine besondere Herausforderung dar. Allerdings möchte man im Programmfenster in der Regel sehen, welche Meldungen das Tool ausgibt. Free Pascal bietet mit „RunCommand“ einen Befehl, mit dem sich das einfach realisieren lässt. Die allgemeine Form des Aufrufs ist

```
Erfolg:=RunCommand ([Kommandozeile ], [Ausgabevariable] );
```

Die „[Kommandozeile]“ – Programm plus notwendige Parameter – wird gestartet und die Meldungen, die sonst im Terminal zu sehen sind, befinden sich nach Beendigung des externen Programms in „[Ausgabevariable]“. Die boolesche Variable „Erfolg“ ist „true“, wenn es keinen Fehler gab, andernfalls „false“. Welchen Fehler ein Tool ausgegeben hat, kann man aber nicht sehen.

Unser Beispielprogramm Frontend-Demo zeigt, wie sich dieses Defizit beheben lässt. Der Programmcode der Schaltfläche „btnStart“ demonstriert den erweiterten Aufruf von RunCommand:

```
Success:=RunCommand (edtExecutable  
le.Text, RunParams, outp, [poUsePipes, poStderrToOutput] );
```

Name des Programms („edtExecutable.Text“) und Parameter („RunParams“) müssen hier getrennt übergeben werden. RunCommand erwartet die Parameter als Ar-

ray von Stringvariablen, welches sich mit der Funktion „SplitString“ aus einer mit Leerzeichen getrennten Zeichenkette erzeugen lässt. Die beiden letzten Optionen sorgen dafür, dass die Ausgaben des Programms und Fehlermeldungen in der Variablen „outp“ gespeichert werden. Diese wird dann an eine Editorkomponente übergeben und der Benutzer erfährt, was das Tool gemeldet hat.

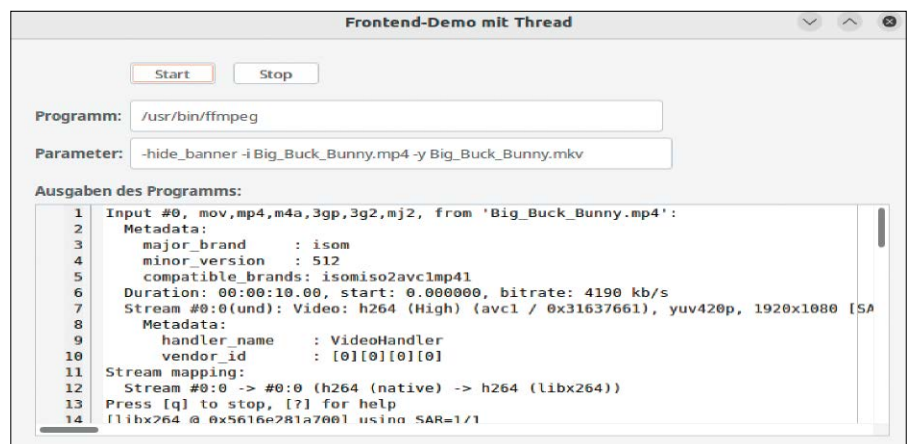
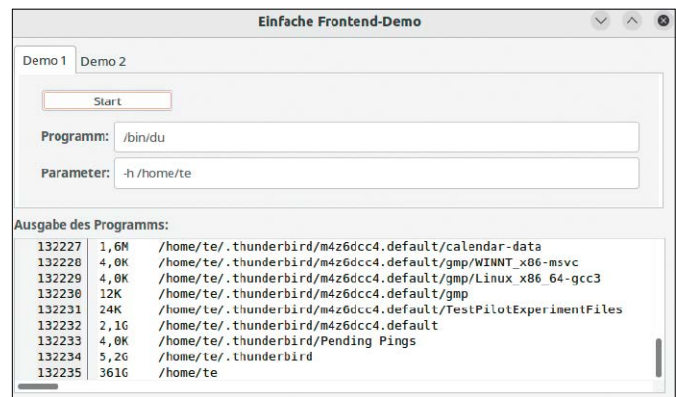
Hinweis: Im Quelltext steht unter „uses“, welche Komponenten eine Anwendung verwendet. Standardmäßig ist die Liste kurz, damit die ausführbare Datei nicht unnötig groß wird. Für die Nutzung von RunCommand muss man „Process“ zur Liste hinzufügen und „Strutils“ für „SplitString“.

Das Tool Fpcupdeluxe ruft zahlreiche Tools auf, etwa für den Download von Dateien. Logmeldungen und die Nachrichten der Tools erscheinen im Programmfenster. Da der Lazarus-Quellcode des Programms verfügbar ist, kann man die dafür genutzte Da-

Start externer Programme optimieren

te „processutils.pas“ in eigenen Projekten verwenden. Der Vorteil dabei: Der gestartete Prozess läuft in einem eigenen Thread und blockiert den Hauptprozess nicht. Meldungen können daher Zeile für Zeile ausgegeben werden, während der Prozess läuft. Außerdem kann man den Prozess per Mausklick beenden. Die Verwendung dieser Methode lohnt sich vor allem für Tools, die längere Zeit laufen, beispielsweise Ffmpeg bei der Videokonvertierung. Das Beispielprogramm Frontend-Demo-Threads zeigt die Verwendung. Der Programmcode besteht hauptsächlich aus diesen vier Zeilen:

```
Proc := TExternalTool.Create (nil);  
Proc.Executable:=edtExecutable.  
Text;  
Proc.CmdLineParams:=  
edtParameters.Text;  
Proc.ExecuteAndWait;  
Das Unterprogramm „HandleInfo“ gibt die  
Meldungen des Programms fortlaufend  
aus, über die Schaltfläche „Stop“ kann man  
das externe Tool mit  
Proc.Terminate;  
beenden. ■
```



Programmstart mit Threads: Ein Unterprozess (Thread) sorgt für die fortlaufende Ausgabe von Meldungen und man kann den Prozess vorzeitig beenden.

Nushell: Die fließende Shell

Verkettete Befehle sind die Stärken vieler Shells, um Resultate aus mehreren Kommandos zu filtern oder weiterzuverarbeiten. Die Nushell macht das Konzept der Verkettung (Pipelines) zum zentralen Element und dabei vieles einfacher.

VON DAVID WOLSKI

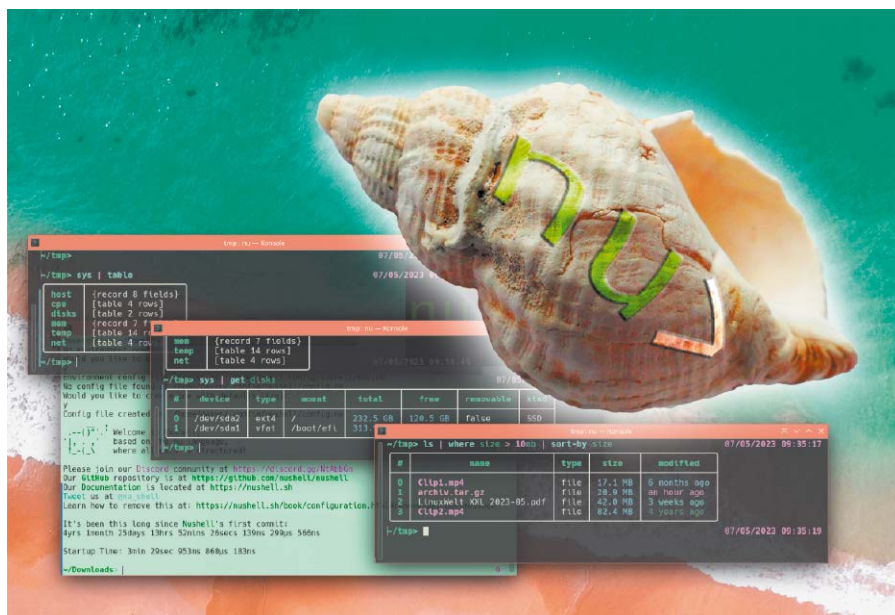
Bei vielen Linux-Systemen erfolgt die Administration vorzugsweise per Kommandozeile. In den meisten Linux-Distributionen ist die Bourne Again Shell (kurz „Bash“) der Quasi-Standard. Die Bash ist eine Weiterentwicklung der Bourne Shell von 1979 und ein Sammelsurium an Techniken, Tricks und Gewohnheiten von damals, um Unix-Systeme per Befehlseingaben zu steuern. Die Bash, beziehungsweise die sehr ähnliche „Dash“ in Debian, ist fast überall vorinstalliert, auch in Mac-OS. Allein diese Tatsache sowie die Abwärtskompatibilität bis in die frühen 80er-Jahre erklärt die Akzeptanz der Bash. Gegenwürfe gab und gibt es aber immer, denn die Syntax der Bash ist weder einfach noch schön und in komplexeren Verkettungen schwer lesbar.

Pipes statt Parameter

Die Nushell (www.nushell.sh/de), kurz „Nu“, gibt sich freundlich und auch Einsteigern aufgeschlossen. Natürlich setzt sie wie jeder Kommandointerpreter die fundamentalen Kenntnisse der wichtigsten Kommandos voraus. Befehle wie „cp“, „chmod“ oder „ls“ sind nicht anders einzugeben als in Bash & Co. Der Unterschied ist, dass die Nushell mit logischen Verknüpfungen (Pipes) arbeitet, damit Anwender die gewünschte Ausgabe eines oder mehrerer Kommandos erhalten. Statt Parameter-Flut legt die Nushell Wert auf nachvollziehbare Verknüpfungen im diesem Stil:

Befehl | Aktion 1 | Aktion 2

Inspiriert ist diese Herangehensweise von den besseren Eigenschaften der Bash,



aber auch von der Microsoft Powershell. Der vertikale Strich steht dabei wie in anderen Interpretern für eine Verkettung, welche die Ausgabe des vorangehenden Ausdrucks (Programm, Befehl, Modifikation) übernimmt und weiterverarbeitet. Das Ziel der Nushell ist dabei eine Shell-Sprache, die sich Anwender einfacher merken können und deren Beispiele leichter verständlich sind. Nushell ist dabei eine interaktive Shell, aber auch gleichzeitig eine einfache Script-Sprache.

Nebenbei sorgt die Nushell ähnlich wie die didaktische Fish-Shell auch noch für eine hübsch aufbereitete Ausgabe im Terminal. Ein fehlerhaft eingegebenes Kommando wird nicht einfach quittiert, sondern analysiert und die Stellen der Fehler mit Kom-

mentaren versehen. Allzu viel tippen muss niemand: Die Tab-Taste dient wie in allen bekannten Shells zur Vervollständigung von Befehlen, Pfaden und Dateinamen. Zudem folgt das Open-Source-Programm dem letzten Trend und ist in Rust programmiert, was weniger Bugs im Speichermanagement und Pointerfehlern verspricht.

Einrichtung: Im „Nu“ installiert

Nushell ist noch neu, die Versionsnummer liegt noch deutlich unter 1.0. In den Standard-Paketquellen von Debian, Ubuntu und anderen großen, aber behäbigen Distributionen ist ein Paket also noch nicht zu finden. Das ist aber kein Hindernis, denn die Entwickler liefern eine fertige Linux-Binary für x86- und ARM-Systeme aus (nur 64 Bit).

Außerdem gibt es die Nushell aber auch für Mac-OS und Windows.

Unter Linux (x86) lädt man die Datei „nu-0.82.0-x86_64-unknown-linux-musl.tar.gz“ von <https://github.com/nushell/nushell/releases/latest> herunter, wobei die Versionsnummer gegebenenfalls anzupassen ist. Das Kommando

```
tar xzvf nu-0.82.0-x86_64-unknown-linux-musl.tar.gz
```

entpackt das Archiv im aktuellen Verzeichnis und

```
nu-0.82.0-x86_64-unknown-linux-musl/nu
```

rufft die ausgepackte Nushell-Binary erst mal aus dem neu erzeugten Ordner auf. Zur ersten Einrichtung fragt die Shell nach, ob Konfigurationsdateien erzeugt werden sollen, was die Eingabe „y“ bejaht. Dann kann es auch schon losgehen in der neuen Shell.

Erste Schritte in der Nushell

Ein fundamentales Kommando ist die Eingabe „help“, die zum Einstieg auch gleich einige Beispiele anzeigt. Spezifische Hilfe liefert immer der Aufruf „help [befehl]“, also etwa

```
help ls
```

für den List-Befehl. Der soll auch hier als erstes Praxisbeispiel dienen: Der Befehl „ls“ allein wird eine formatierte Dateiliste des aktuellen Ordners ausgeben.

Nun soll auch gleich eine Modifikation per Pipe stattfinden:

```
ls | sort-by size | reverse
```

Nun zeigt der ls-Befehl die Dateien nach Größe geordnet an („sort-by size“). Damit die größten Dateien ganz oben stehen, dreht der verknüpfte Modifikator „reverse“ die Standardreihenfolge um. Ein weiterer wichtiger Modifikator ist „where“, der die voranstehende Ausgabe filtert:

```
ls | where size > 10mb | sort-by size
```

Dieses Kommando liefert nur noch Dateien, die größer als 10 Megabyte sind („where size > 10mb“), und sortiert die Ausgabe wieder nach Größe, diesmal aufsteigend. Jetzt wird auch schon deutlich, wie sich die Nushell erheblich von der Bash unterscheidet: Das Zeichen „>“ ist nie eine Befehlsumleitung, sondern wie auch „<“ ein Vergleichsoperator. Um eine Befehlsausgabe am Ende trotzdem in eine Textdatei zu schreiben, arbeitet die Nushell konsequent mit Pipes und dem eigenen Kommando „save“:

```
echo "Hallo Linux" | save text.txt
```

Mit der Erkundung dieser Beispiele wird

```

Downloads: nu — Konsole
daver@thlnx:~/Downloads$ nu-0.82.0-x86_64-unknown-linux-musl/nu
No environment config file found at /home/daver/.config/nushell/env.nu
Would you like to create one with defaults (Y/n):
y
Environment config file created at: /home/daver/.config/nushell/env.nu
No config file found at /home/daver/.config/nushell/config.nu
Would you like to create one with defaults (Y/n):
y
Config file created at: /home/daver/.config/nushell/config.nu

.--()'. Welcome to Nushell,
'|, .,' based on the nu language,
!_(-\  where all data is structured!

Please join our Discord community at https://discord.gg/NtAbbGn
Our GitHub repository is at https://github.com/nushell/nushell
Our Documentation is located at https://nushell.sh
Tweet us at @nushell
Learn how to remove this at: https://nushell.sh/book/configuration.html#remove-welcome-message

It's been this long since Nushell's first commit:
4yrs 1month 25days 13hrs 52mins 26secs 139ms 299µs 566ns

Startup Time: 3min 29sec 953ms 860µs 183ns

~/Downloads |

```

Erster Kontakt mit der neuen Shell: Nushell ist in Rust programmiert und als statische Binary kompiliert. Die Einrichtung ist in allen Linux-Systemen in Form einer einzigen Datei sehr einfach.

auch ein weiteres Merkmal der Nushell sofort positiv auffallen: Es gibt verständliche Fehlermeldungen mit Tipps, das gewünschte Ergebnis zu erreichen. Gibt man nämlich den vorherigen Beispielbefehl mit „save“ nochmals ein, so beschwert sich die Shell, dass die Datei „text.txt“ bereits existiert – und liefert dann gleich den hilfreichen Hinweis, dass der Parameter „-f“ („force“) hinter „save“ eine bestehende Datei überschreiben kann.

Während die üblichen Bash-Basisbefehle für Dateioperationen sowie Programme wie gewohnt funktionieren, hat die Nushell noch einen ganzen Satz eigener Built-ins im Repertoire – also eigenständige Miniprogramme. Dies sind feststehende native Befehle dieser Shell und wertvolle Abkürzungen. So gibt es mit „ps“ einen Prozessmonitor, der auf die Auswertung laufender Programme spezialisiert ist und eine Tabelle mit PID, Namen, Status, Speicherbelegung,

CPU-Auslastung ausgibt. Auch danach können Pipes die Ausgabe filtern:

```
ps | sort-by mem
```

Dies wird eine Prozessliste ausgegeben, die ansteigend nach Speicherbedarf sortiert ist. Ein weiteres wichtiges Built-in ist „sys“, das Hardwareinformationen ausgibt:

```
sys | get host
```

ist ein aufgemotzter Uptime-Befehl und

```
sys | get disks
```

zeigt eine erfreulich umfangreiche Zusammenfassung der Datenträgerbelegung an, dies mit Geräte-ID, Dateisystem, Mountpunkt und Laufwerkstyp.

Dies sind nur wenige Beispiele zum Einstieg, die in anderen Shells weit anstrengender ausfallen würden. Viele weitere Praxisanwendungen zum Einstieg bietet die Dokumentation unter www.nushell.sh/book, die auch in einer KI-generierten, aber dennoch brauchbaren deutschen Übersetzung verfügbar ist. ■

TERMINAL: NUSHELL ALS STANDARD



Wie bei allen Shells gibt es bei Nu eine Reihe von Schlüsselbefehlen und Build-ins, die erst mit einiger Übung geläufig werden. Wer deshalb standardmäßig im eigenen Benutzerkonto auf dem Linux-System immer mit der Nushell arbeiten will, kann diese im Terminal fest vorgeben. Im Gnome-Terminal dient dazu in dessen Einstellungen der Menüpunkt „Profile“ und in einem vorhandenen Profil der Unterpunkt „Befehl → Einen benutzerdefinierten Befehl statt meiner Befehlszeile starten“. Ist er aktiviert, kommt in das Feld darunter der Pfad zur Binary der Nushell. Auch die grafischen Terminals von KDE, Cinnamon und XFCE bieten eine ähnliche Option, um die Nushell standardmäßig zu starten.



Auswertung: Das „Dashboard“ ist die Zentrale von Ntop-NG. Die Diagramme liefern visuell aufbereitete Trafficanalysen des Netzwerks, hier beispielsweise die Protokolle.

wobei der gerade ermittelte Name der Netzwerkschnittstelle anzupassen ist. Die zwei Befehle

```
sudo systemctl daemon-reload
sudo systemctl enable promiscuous-mode
```

setzen den neuen Dienst in Gang und nach einem Neustart sollte das Kommando „ip a“ im Terminal in der Statuszeile der Ethernet-Schnittstelle den Status „PROMISC“ anzeigen.

Tipp: Dieser Systemd-Dienst ist auch beim Einsatz anderer Netzwerkniffer wie Wireshark überaus nützlich!

Die Installation der Community-Edition

Die kommerziell vertriebenen Enterprise-Versionen sollen uns hier nicht weiter interessieren. Die kurze Anleitung zeigt die Installation der Community-Edition in Ubuntu 22.04 LTS. Zuerst installiert

```
sudo apt install software-properties-common wget
wget https://packages.ntop.org/apt/22.04/all/apt-ntop.deb
sudo apt install ./apt-ntop.deb
sudo add-apt-repository universe
sudo apt update
sudo apt install pfring-dkms nprobe ntopng n2disk cento ntap
```

installiert. Anschließend setzt

```
sudo systemctl enable --now ntopng
```

Ntop-NG in Gang.

Hinweis: Die Seite <https://packages.ntop.org> bietet Anleitungen für andere Linux-Distributionen und den Raspberry Pi.

Verbindung im Netz in Echtzeit im Blick: Die Tabelle unter „Datenflüsse“ zeigt aktive Verbindungen zwischen Hosts an und wertet den Traffic per Deep Packet Inspection (DPI) aus.

Serial	Applikation	Proto	Client	Server
1	SSH	TCP	thinx :54234	raider.fritz.box :22
2	SSH	TCP	thinx :33486	raider.fritz.box :22
3	SSH	TCP	thinx :48120	raider.fritz.box :22
4	SSH	TCP	thinx :58120	raider.fritz.box :22
5	SSH	TCP	thinx :33704	raider.fritz.box :22
6	SSH	TCP	thinx :46852	raider.fritz.box :22
7	G+ QUIC	UDP	thinx :44800	people-pa.clients5.google.com :443
8	HTTP	TCP	thinx :32196	upstairs.fritz.box :3000

Die Oberfläche im Browser

Nun steht die Weboberfläche von Ntop-NG bereit. Sie läuft standardmäßig auf Port 3000, ist also auf dem Hostrechner über „http://localhost:3000“ erreichbar, im Netzwerk mit „http://[IP-Adresse]:3000“. Der voreingestellte Anmeldenamen lautet „admin“ mit dem Passwort „admin“. Ntop-NG erwartet nach der ersten Anmeldung eine Änderung des Passworts und bietet „Deutsch“ in der Spracheinstellung an, wobei Teile der Oberfläche in Englisch bleiben. Nach der Anmeldung landet man zunächst auf dem „Dashboard“, das die wichtigsten Infos zum Netzwerk und den aktiven Hosts zusammenfasst. Sind mehrere Netzwerkadapter im Host, dann ist es wichtig, oben links die Ethernet-Schnittstelle auszuwählen, auf welcher der „Promiscuous Mode“ aktiv ist.

Im Dashboard zeigt das Diagramm „Top Flow Talkers“ an, welche Hosts im lokalen Netzwerk miteinander verbunden sind. Die Dicke der Verbindung entspricht der beanspruchten Bandbreite. Ein Klick auf die IP-

Adresse des Hosts geht dann auf eine Unterseite mit vielen Details zu diesem System. Der Menüpunkt „Hosts“ im oberen Bereich zeigt ein Kuchendiagramm mit den aktivsten Geräten im Netzwerk. Der Punkt „Ports“ zeigt die meistgenutzten Portnummern im Netzwerk, links von Clients und rechts von aktiven Servern. „Applikationen“ nennt die erkannten Netzprotokolle, beispielsweise HTTPS, SSH oder SMB/CIFS. Nützlich ist oft der Menüpunkt „Datenflüsse“ → „Live“ links in der horizontalen Leiste, der die aktiven Verbindungen im lokalen Netz samt Protokollen, Adressen und übertragenen Daten anzeigt und auswertet. Diese Anzeige wird beinahe in Echtzeit aktualisiert. Ein Klick auf einen jeweiligen Tabellenkopf kann die Liste nach der gewünschten Kategorie sortieren.

Die Weboberfläche lädt zur Erkundung weiterer Funktionen ein, die sich oft erst durch Ausprobieren erschließen. Unter www.ntop.org/guides/ntopng/web_gui/index.html gibt es eine (englischsprachige) Dokumentation zu den wichtigsten Elementen. ■

SYSTEMD: PROMISCUOUS MODE

```
[Unit]
Description=Promiscuous Mode einschalten
After=network-online.target

[Service]
Type=oneshot
#Schnittstelle "eno1" anpassen
ExecStart=/usr/sbin/ip link set dev eno1 promisc on
TimeoutStartSec=0
RemainAfterExit=yes

[Install]
WantedBy=default.target
```

Datensynchronisation mit Seafile

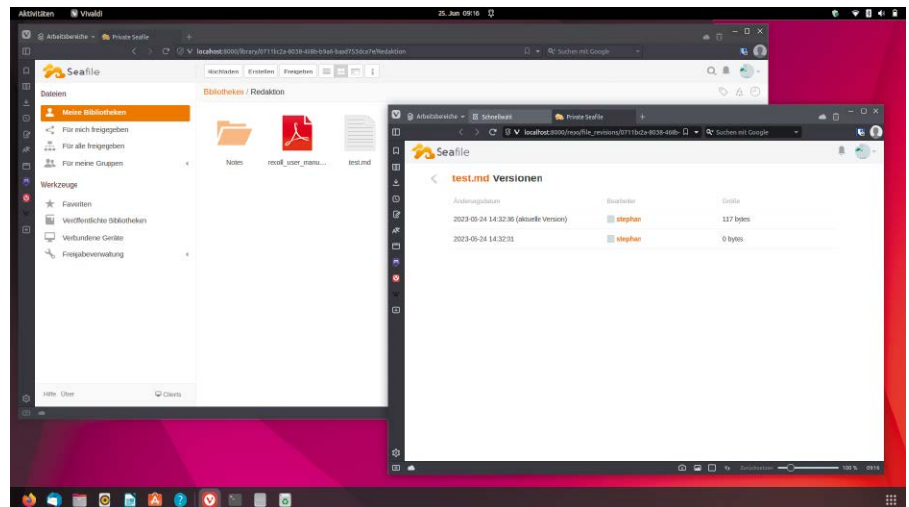
Wenn es in erster Linie um die Synchronisation von Dateien zwischen verschiedenen Rechnern geht, gibt es mit Seafile eine schlankere und schnellere Alternative zu Nextcloud (oder schlichtem Samba).

VON STEPHAN LAMPRECHT

Nextcloud ist eine hervorragende und beliebte Groupware, die in den vergangenen Jahren intensiv weiterentwickelt wurde. Geht es allerdings nur um die Datensynchronisation zwischen mehreren Clients, also um eine unabhängige Alternative zu Dropbox, Google Drive oder Onedrive, werden die zahlreichen Funktionen gar nicht benötigt. Seafile ist auf den Datenabgleich fokussiert und bietet für diesen Einsatzzweck eine Sammlung von Clients für die verschiedenen Plattformen an. Wenn Sie also auf die weitergehenden Funktionen von Nextcloud verzichten können, kommen Sie mit Seafile schneller ans Ziel.

Die Seafile-Installation

Seafile kann auf einem Raspberry Pi, als virtuelle Maschine oder auf einem Linux-Desktop/Server installiert werden. Entsprechend viele Möglichkeiten für die Installation gibt es auch. Wenn Sie sich mit der Installation und Konfiguration von Serveranwendungen ungern beschäftigen, könnten Sie auf einem Rechner auch das von uns bereits vorgestellte Yunohost installieren (siehe LinuxWelt 3/2022, ab Seite 80, PDF auf DVD). Zu den installierbaren Anwendungen gehört auch Seafile.



In diesem Artikel wird Seafile manuell, aber in Minimalkonfiguration unter Ubuntu eingerichtet. Zur Verwaltung der Dokumente und Versionsstände benötigt Seafile eine Datenbank. Theoretisch können Sie auch Sqlite verwenden, was aber von den Entwicklern selbst nicht mehr empfohlen wird. Als Voraussetzung sollten Sie also erst eine Datenbank installieren und einrichten. Dazu installieren Sie Maria DB, legen einen Seafile-User an sowie die drei Datenbanken für die Software:

```
sudo apt install mariadb-server
sudo mysql_secure_installation
Danach melden Sie sich in My SQL mit root-Recht an und erstellen die folgenden drei Datenbanken:
sudo mysql -u root -p
CREATE DATABASE seafile_server;
CREATE DATABASE ccnet_server;
CREATE DATABASE seahub_server;
Nun folgt noch die Einrichtung des Nutzers („seafile“):
CREATE USER 'seafile'@'localhost'
  IDENTIFIED BY '[PASSWORT]';
GRANT ALL ON seafile_server.* TO
  'seafile'@'localhost';
```

```
GRANT ALL ON ccnet_server.* TO
  'seafile'@'localhost';
GRANT ALL ON seahub_server.* TO
  'seafile'@'localhost';
QUIT;
```

Seafile ist von Python abhängig. Nachdem Sie die Paketverwaltung auf den aktuellen Stand gebracht haben, installieren Sie eine Reihe von Paketen:

```
sudo apt install ffmpeg memcached
libmemcached-dev python3 python3-
{pip,pil,ldap,urllib3,setuptools
,mysqldb,memcache,requests}
sudo pip3 install --upgrade pip
sudo pip3 install Pillow pylibmc
captcha jinja2 sqlalchemy django-
pylibmc django-simple-captcha
python3-ldap mysqlclient
```

Es gibt von Seafile keine Binärpakete, sondern nur ein Installations-Skript. Das besorgen Sie sich von der Seite des Projekts (www.seafile.com/en/download/, hier „Server for generic Linux“ oder auch „Raspberry“). Die einzelnen Schritte sind dabei identisch. Sind die Voraussetzungen erfüllt, legen Sie auf dem System zusätzlich das Systemkonto „seafile“ an. Das ist eine

Sind die Voraussetzungen geschaffen, können Sie das Installations-Script aufrufen. Das erfragt dann automatisch die Daten für die Seafile-Installation.

```

sl@sla-Inspiron-15-5518: /srv/seafile
sl@sla-Inspiron-15-5518:~$ cd /srv/seafile
sl@sla-Inspiron-15-5518:~/srv/seafile$ sudo ./setup-seafile-mysql.sh
[sudo] Passwort für sla:
Checking python on this machine ...

-----
This script will guide you to setup your seafile server using MySQL.
Make sure you have read seafile server manual at

    https://download.seafile.com/published/seafile-manual/home.md

Press ENTER to continue
  
```

reine Schutzmaßnahme, da es nie eine gute Idee ist, eine Anwendung als Root auszuführen. Dann legen Sie das Programmverzeichnis an, verleihen dem Nutzer „seafile“ die Rechte

```
sudo mkdir /opt/seafile
```

```
sudo chown -R seafile: /opt/seafile
```

und entpacken den Download der Projektseite. Den Inhalt verschieben Sie in das neue Programmverzeichnis unter „/opt“ und starten dort das Installations-Script

```
./setup-seafile-mysql.sh
```

Wenn Seafile wissen möchte, ob es einen bestehenden SQL-Server nutzen will, bejahen Sie dies und tragen die Details der Maria-DB-Installation ein. Danach können Sie Seafile mit `./seafile.sh start` und `./seahub.sh start` aus dem Installationsverzeichnis starten.

Das Konzept von Seafile

Nach erfolgreichem Start können Sie sich mit jedem Browser mit der IP-Adresse am System anmelden. Standardportnummer ist 8000 – also insgesamt „[IP]:8000“. Als Admin-Nutzer erreichen Sie die Verwaltung mit einem Klick auf das Profil-Icon am oberen Bildschirmrand. Über die verschiedenen Menüpunkte steuern Sie die Verwaltung neuer Nutzer (Anlage, Bearbeitung, Löschen), die Organisation der Benutzer in Form von Gruppen, verwalten verbundene Geräte und die Bibliotheken.

Die Bibliotheken sind das Herzstück von Seafile. Jeder Nutzer besitzt seine eigene Bibliothek, die sich mit einem Home-Ordner vergleichen lässt. Darin gespeicherte Inhalte darf er auch selbständig teilen. Dazu klickt er lediglich in der Ansicht auf „Freigeben“. Als Ziel hat er die Wahl zwischen anderen Nutzern der gleichen Instanz, einer Gruppe des Systems, aber auch externen Personen, die dann Inhalte herunterladen oder auch hinzufügen können. Bei der Anlage solcher Links können eine zeitliche Befristung und ein optionales

Passwort hinzugefügt werden. Wie er seine Bibliotheken organisiert, steht jedem Nutzer frei. Optional lässt sich eine Bibliothek auch veröffentlichen. Sie ist dann direkt über ihre URL erreichbar. Das alles funktioniert auch ohne die Installation eines Clients auf einem anderen System. Um Wildwuchs auf dem System zu vermeiden, sollten Sie als Admin über eine Dateistruktur nachdenken, um diese in Form von Bibliotheken zu organisieren, denen Sie dann Gruppen oder Nutzer zuweisen. Bei der Anlage der Bibliothek erreichen Sie in der Liste über die drei Punkte weitere Funktionen. Eine der wesentlichsten ist sicherlich die Aktivierung der Versionierung. Hierbei entscheiden Sie, ob alle Versionen gespeichert werden oder sich die Überwachung auf einen Zeitraum beschränken soll. Im Browser erreichen Sie die Versionsübersicht mittels eines Rechtsklicks auf die Datei. Über das Kontextmenü legen Sie bei Bedarf auf Kommentare an.

Mit Clients zugreifen

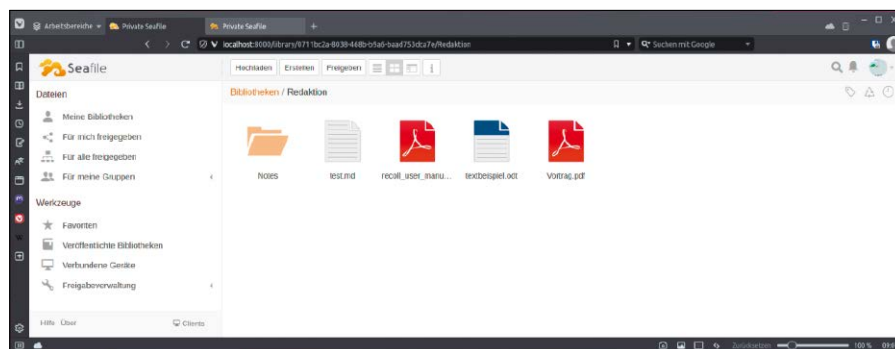
Zur Synchronisierung mit einem zentralen Datenbestand ist der Einsatz dieser Clientprogramme zu empfehlen, die es für Windows, Linux und Mac gibt (www.seafile.com/en/download). Im Downloadbereich der Seafile-Homepage gibt es zwei verschiedene Clientvarianten. Mit „Drive Clients“ bin-

den Sie eine Seafile-Instanz und deren Bibliotheken wie ein Netzlaufwerk ein. Es findet in diesem Fall aber keine permanente Synchronisierung statt. Sie öffnen eine Datei also wie bei einer Windows/Samba-Freigabe und bearbeiten sie. „Syncing Clients“ bieten hingegen eine Synchronisation wie etwa bei Dropbox oder Onedrive. Lokale Änderungen werden also automatisch zum Server gepusht und dann an die anderen Clients übermittelt.

Wie bei ähnlichen Lösungen gilt auch in diesem Fall: Nicht jedes Programm kommt mit dieser Echtzeit-Synchronisierung zu recht.

Schlank und schnell

Wenn Sie auf zentrale Telefonbücher, Terminkalender oder Kanban-Boards verzichten können, ist Seafile eine schnelle Methode zum Datenabgleich mit verschiedenen Systemen und Nutzern. Beim Scrollen durch umfangreichere Fotosammlungen wird Sie Seafile in Hinblick auf die Geschwindigkeit überraschen. Dank des Markdown-Formats und eines integrierten Editors ist auch der schnelle Austausch von Textinformationen einfach möglich. Und wenn es um Office-Dokumente geht, können Sie optional auch Only Office und Collabora integrieren, um darüber dann direkt diese Formate zu bearbeiten. ■



Zentrales Element bei Seafile sind die Bibliotheken, in denen die Dokumente organisiert werden. Über Nutzer- und Gruppenverwaltung legt der Administrator die Zugriffsrechte fest.

Mit Nextcloud richtig starten

Die Installation von Nextcloud ist geschafft und jetzt wollen Sie den vielseitigen Server im Alltag nutzen? Wir zeigen Ihnen, wie Sie ihn zweckmäßig einrichten, um allein oder in einer Gruppe den größten Nutzen daraus zu ziehen.

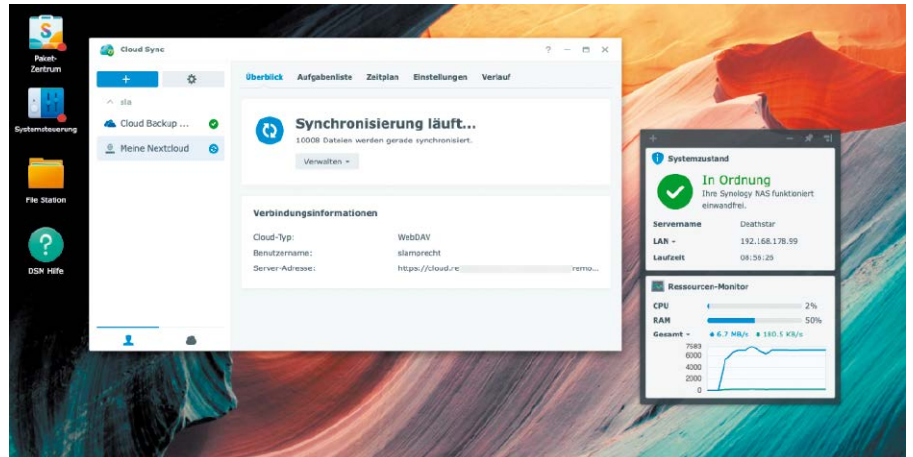
VON STEPHAN LAMPRECHT

Viele Hostler bieten eine Installation von Nextcloud inzwischen mit wenigen Mausklicks. Auch auf dem einem eigenen Rechner im Heimnetzwerk bedeuten Installation und Einrichtung der Groupware keine Mühe: Wer es ganz einfach haben will, erhält mit dem Snap-Paket von Nextcloud (`sudo snap install nextcloud`) eine Fertiglösung inklusive Apache-Server. Die eigentliche Planung und Arbeit geht aber erst nach der Installation richtig los.

Gruppen und Gruppenordner setzen

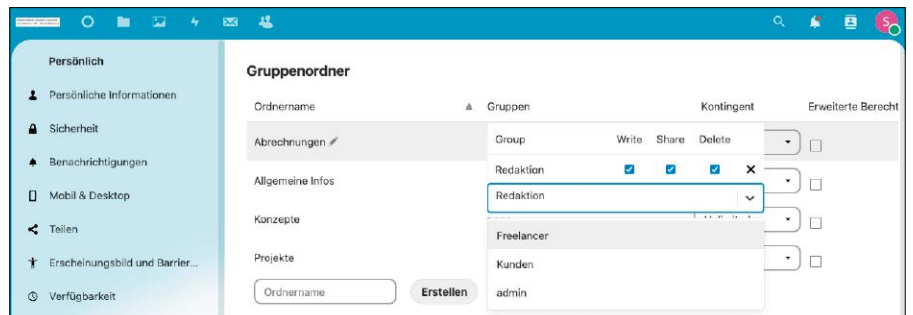
Sofern Sie vorhaben, Nextcloud ausschließlich für sich selbst zu nutzen, können Sie diesen ersten Abschnitt überspringen. Falls nicht: Bevor ein absoluter Wildwuchs an Ordnern und Freigaben beginnt, ist es sinnvoll, sich Gedanken über eine sinnvolle Datenstruktur zu machen.

Grundsätzlich kann jeder Nutzer einer Nextcloud-Installation in seinem Stammverzeichnis Ordner anlegen, um diese sowohl intern (andere Nutzer) oder extern (per Link) zu teilen. Der Nachteil bei solchen Einzelfreigaben ist, dass schnell eine Person vergessen wird, die auch Zugriff auf die Inhalte haben sollte. Dieses Problem lösen Freigaben an Gruppen und damit im Zusammenhang stehend – die Gruppenordner. Ein solcher Gruppenordner taucht nämlich dann in den Freigaben automatisch auf, sobald ein Benutzerkonto Mitglied einer Gruppe ist. Welche Gruppeneinteilung sinnvoll ist, hängt stark davon ab, wie die Gruppe strukturiert ist. Bei einem



Ortsverein einer Partei könnten der Vorstand, einfache Mitglieder und die Fraktion jeweils eine Gruppe sein. Bei einer Schule bietet sich etwa die Zugehörigkeit zu Fachschaften, der Leitungsebene, den Schülerinnen und Schülern, Jahrgangsstufen und Klassen oder Profilen an. Bei der Definition von Gruppen ist es besser, von vornherein etwas granularer zu arbeiten, als später größere Umbauten zu

haben. Neue Gruppen sind schnell angelegt. Als Admin der Installation wechseln Sie in den Bereich „Benutzer“. Dort klicken Sie auf „Gruppe hinzufügen“ und tragen den Namen der Gruppe ein. Die Eingabe müssen Sie mit dem Passwort bestätigen. Fügen Sie so jetzt weitere Gruppen nach Bedarf hinzu. Das Hinzufügen von Gruppenordnern umfasst bei gehosteten Instanzen gelegentlich die Anforderung, dieses



Die App „Group Folders“ unterstützt Sie beim Einrichten von Gruppenordnern in Nextcloud. Das Zuweisen von Gruppen und den Berechtigungen fällt damit wesentlich leichter.

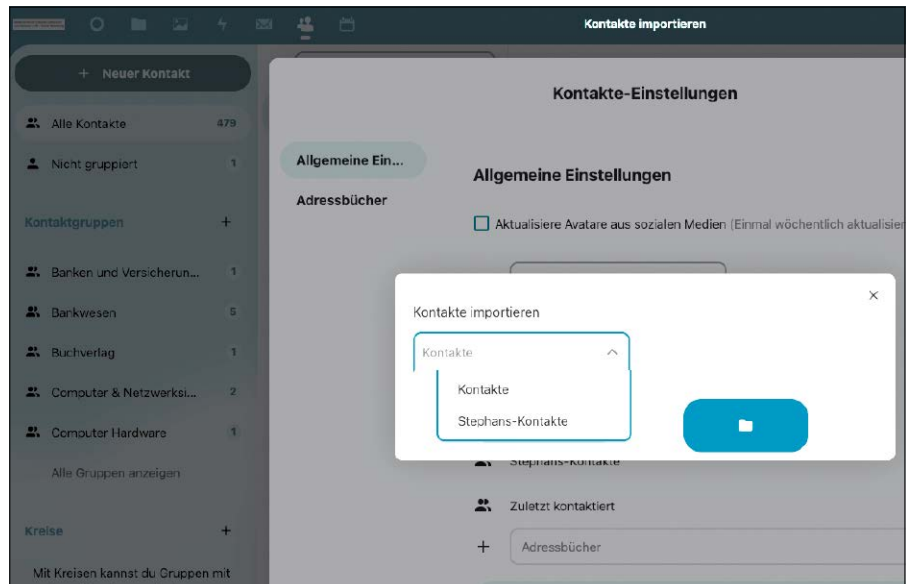
mit einem separaten Werkzeug des Providers vorzunehmen, der diese Ordner als „externe“ Datenspeicher in Nextcloud einbindet. Sie können sich die Arbeit jedenfalls mit dem Einsatz der App „Group Folders“ enorm erleichtern. Dort vergeben Sie den Namen des Ordners und weisen diesen dann der jeweiligen Gruppe mittels eines Listenfelds zu. Hier finden Sie weitere Optionen, die Rechte für Lesen, Schreiben und Teilen zu definieren. Sobald Sie in der Benutzerverwaltung einen Benutzer einer Gruppe zugeordnet haben, sieht er auch die korrespondierenden Ordner der Nextcloud.

Kontakte importieren und mobil abgleichen

Die persönlichen Daten auf dem eigenen Server zu wissen oder wenigstens ein System in Deutschland zu benutzen, ist für viele Anwender von Nextcloud eines der wichtigsten Motive. Einmal eingerichtet, können Sie Ihre Kontakte wie gewohnt mit Ihrem Smartphone synchronisieren. Basis für die Verwaltung von Adressen ist die Nextcloud-App „Kontakte“. Diese finden Sie in der Verwaltung und unter der Rubrik „Organisation“. Sie ist nicht Standard und muss zunächst installiert werden. Die Importfunktion des Moduls versteht die Datenformate VCF und vCard. Bevor Sie die Kontakte einpflegen können, müssen Sie diese aber zunächst aus einer anderen Anwendung exportieren (siehe Kasten „Export der Google-Kontakte“).

In der Nextcloud-App klicken Sie auf das Zahnrad am linken unteren Rand, um die Einstellungen aufzurufen. Hier finden Sie die Option „Kontakte importieren“. Nextcloud erfragt nun, ob die Datei bereits im System vorliegt. Wählen Sie die heruntergeladene Datei von Google & Co. aus. Die Installation informiert Sie über den Fortschritt.

Apple-Geräte: Recht einfach ist der Abgleich mit einem iPhone oder sonstigem iOS-Gerät. Der Weg führt über die „Einstellungen“. Dort wechseln Sie in den Bereich „Kontakte“. Tippen Sie hier auf „Accounts“ und anschließend „Account hinzufügen“. Auf der nächsten Seite entscheiden Sie sich für „Andere“. Dann wechselt die Ansicht und Sie aktivieren „CardDAV-Account hinzufügen“. Als Server verwenden Sie die URL Ihrer Nextcloud-Installation in der Form „[domain.tld]/remote.php/dav/principals/users/[Benutzer]/“. Geben Sie jetzt Ihren



Der Import von Kontakten ist über die Einstellungen der Adressbücher möglich. Sie legen lediglich das Ziel fest und laden eine Datei hoch.

Nextcloud-Benutzernamen und Ihr Passwort ein. Im nächsten Schritt versucht iOS, die Anmeldung zu verifizieren. Falls Ihr Server keine verschlüsselte Verbindung unterstützt, wird Ihnen eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt. Bestätigen Sie mit „OK2“. Falls das nicht gelingt, liegt das in der Regel daran, dass der Server keine Verschlüsselung unterstützt, weil Sie diese bei der Einrichtung nicht konfiguriert haben. In diesem Fall müssen Sie unter „Erweiterte Einstellungen“ die Option „SSL verwenden“ deaktivieren und den Port auf

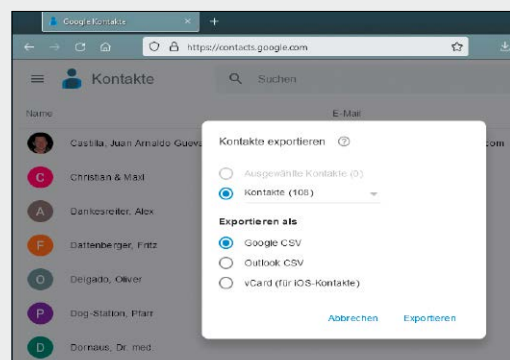
„80“ umstellen. Danach sollte der Datenabgleich funktionieren.

Android-Geräte: Hier ist der Abgleich nicht ganz so einfach. Der Import in das Google-Adressbuch selbst würde die Daten wieder auf einem US-System ablegen. Hier müssen Sie also auf die Software eines Dritten ausweichen. Eine Lösung ist DAVx5 (<https://www.davx5.com>). Sie steht über die Stores von Google, Huawei und auch den Galaxy Store zur Verfügung. Die überschaubare Investition lohnt sich, um Kontakte synchron zu halten. Die App funktioniert so-

EXPORT DER GOOGLE-KONTAKTE

Um die Kontakte von Google zu exportieren, wechseln Sie in Ihrem Google-Konto zunächst in den Bereich „Kontakte“ (<https://contacts.google.com/>). Am oberen linken Bildrand finden Sie das inzwischen geläufige Icon für Datensharing, das beim Mouseover die Info „Exportieren“ zeigt. Im nachfolgenden Dialog wählen Sie am besten „vCard“. Wie Sie sehen, können Sie in dieser Liste auch eine Auswahl treffen. In diesem Fall werden nur die ausgewählten Kontakte exportiert. Nach der Wahl des Formats wird dann die Exportdatei übertragen. Diese können Sie dann mit Nextcloud weiterverarbeiten.

Bevor Sie Ihre Kontakte von Google befreien, müssen diese exportiert werden. Dank der Standardformate beim Export ist das nicht schwierig.



wohl im Zusammenspiel mit der offiziellen Nextcloud-Anwendung für das Smartphone, aber auch selbständig.

Empfohlen ist die Kombination beider Apps. Richten Sie zuerst die Nextcloud-App ein und installieren Sie danach DAVx5. In der Nextcloud-App öffnen Sie die Einstellungen und wählen „Kalender & Kontakte synchronisieren“. Die App startet dann den üblichen Log-in-Ablauf Ihrer Installation und kann so die Zugangsdaten speichern. Bei der Synchronisation als Stand-alone-Lösung müssen Sie die URL und Zugangsdaten des Systems manuell in DAVx5 eintragen. Damit stehen Ihnen die auf Nextcloud gespeicherten Adressen auch auf dem Smartphone zur Verfügung und werden bei Bedarf synchronisiert.

Im App Center von Nextcloud gibt es auch noch die App „Google Integration“. Diese geht allerdings einen anderen Weg. Sie nutzt die API-Schlüssel von Google, um so eine Verbindung zum Konto zu schaffen. Damit bleibt die Datenhoheit weiter bei Google.

Termine mit dem Smartphone abgleichen

Um von Google und anderen Diensten auf dem Smartphone unabhängig zu werden, können Sie eine Synchronisation mit Ihrer Nextcloud einrichten. Wieder gibt es zunächst die Herausforderung der Datenübernahme, es sei denn, Sie möchten parallel mit mehreren Kalendern arbeiten. Das ist zwar der einfachste Weg, aber aus eigen

nen Erfahrungen landen beim Erfassen neuer Termine die Daten dann auch gern an der falschen Stelle. Das ist ärgerlich, vor allem wenn Sie den Kalender für andere freigegeben haben. Ein Export bei Google verläuft nach dem gleichen Schema wie bei den Kontakten. Sie wechseln in den Kalender und finden in den Einstellungen den Abschnitt „Importieren & Exportieren“.

Führen Sie mehrere Kalender bei Google, können Sie leider nicht einen einzelnen Kalender für den Export selektieren. Nach dem erfolgreichen Download entpacken Sie das ZIP-Archiv. Dort finden sich dann Ihre eingerichteten Kalender einzeln in Form von ICS-Dateien, was dem Standard entspricht. Sofern noch nicht geschehen, aktivieren Sie anschließend die Kalender-App von Nextcloud.

Die weiteren Schritte in Nextcloud sind schnell erledigt. Mit dem Klick auf „Kalender-Einstellungen“ öffnet sich ein kleiner Dialog mit der Funktion „Kalender importieren“. Damit öffnen Sie die Dateiauswahl Ihres Systems. Dort navigieren Sie zur ICS-Datei, die Sie verwenden wollen. Die App fragt dann nach, ob Sie die Daten in den aktuellen Kalender importieren oder in einem neuen Kalender anlegen wollen.

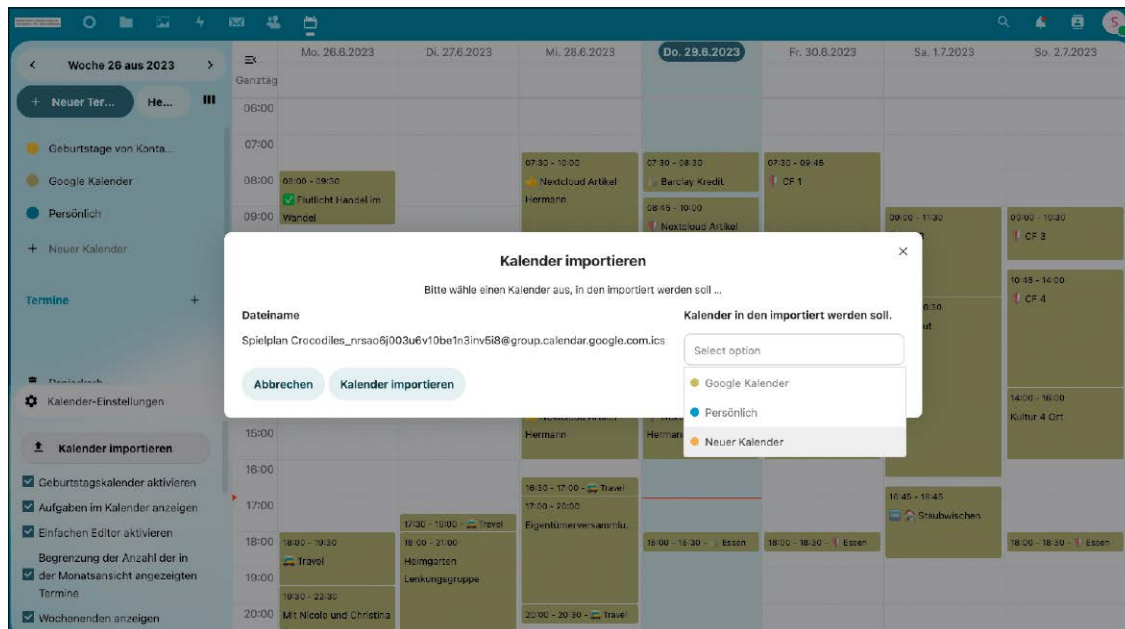
Ein mögliches Problem, das beim Import auftauchen kann, sei nicht verschwiegen. Die Kalender-App von Nextcloud kann die Geburtstage der eingerichteten Kontakte auslesen und darstellen. Der Import von ICS-Dateien funktioniert natürlich auch aus anderen Anwendungen heraus. Allerdings

arbeiten die Kalender-Apps beim Export völlig unterschiedlich. Unter Umständen exportieren Sie somit ebenfalls im alten Kalender gespeicherte Geburtstage. Und diese landen dann doppelt in dem gewählten Kalender. Sind Sie unsicher, wie das bisher eingesetzte Programm mit den Geburtstagen umgeht, lautet unsere Empfehlung, den Import zunächst in einen neuen Kalender zu leiten. Passt das Ergebnis, können Sie den Import in den vorgesehenen Kalender danach erneut ausführen. Das ist weit weniger aufwendig, als doppelte Geburtstageinträge bereinigen zu müssen. Liegen die Daten vor, ist der Abgleich mit einem externen System (Smartphone oder Desktop) einfach: Klicken Sie in die Einstellungen des Kalenders. Sie finden dort die beiden Kommandos, um die Ziel-URL, abgestimmt auf Ihr eingesetztes System, in die Zwischenablage zu übernehmen.

Woher kommen die Dateien?

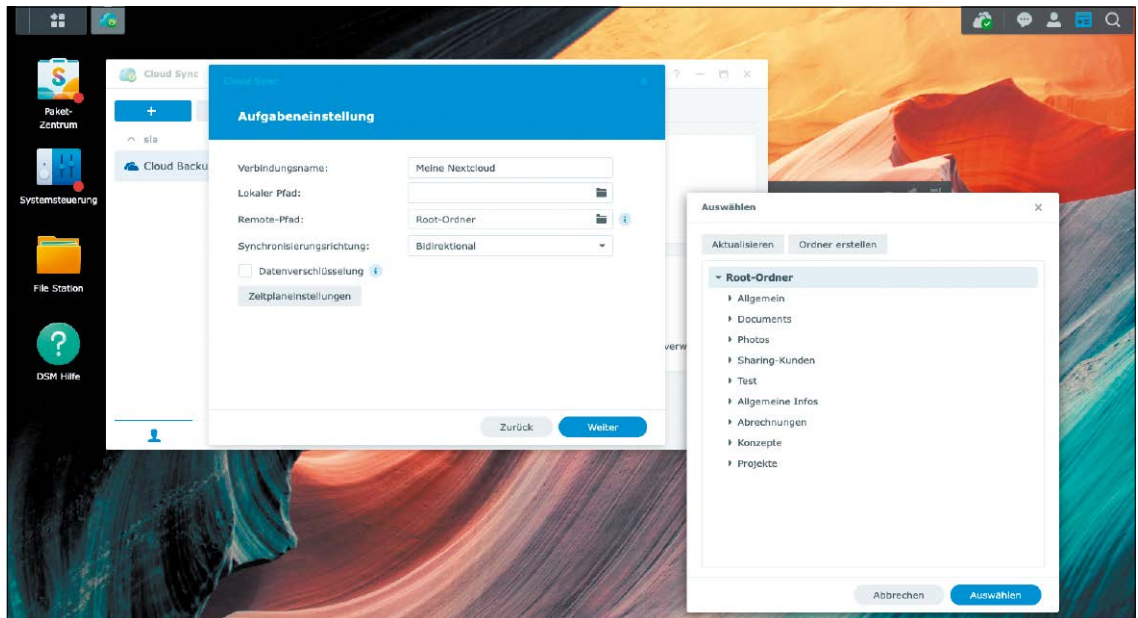
Wenn Sie alle Dokumente in Ihrer eigenen Cloud ablegen wollen, müssen Sie diese zunächst einmal bestücken. Und da gibt es ebenso viele Möglichkeiten wie potenzielle Speicherorte.

Beginnen wir mit dem Fall, dass die Dateien bei einem anderen Cloudanbieter wie OneDrive oder Google liegen. Sie finden dazu im App Center von Nextcloud kleine Programme, welche die Einbindung dieser Dateien übernehmen können. Dazu führen die Apps den Log-in-Prozess und damit den Datenzugriff auf die andere Cloudquelle aus.



Termine aus anderen Kalendern importieren Sie über das ICS-Format – entweder direkt in den persönlichen Kalender oder in einen neuen Kalender.

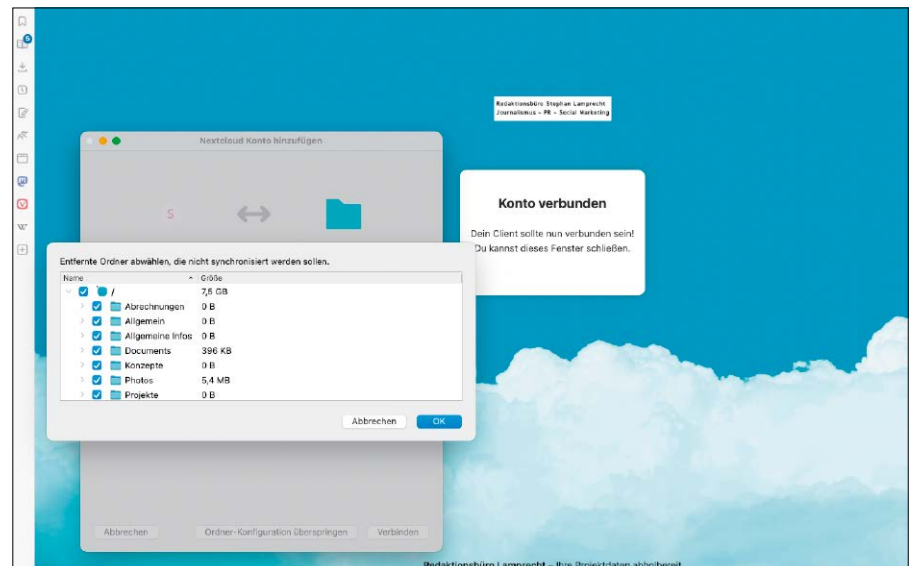
Um Daten von einem Synology-NAS in die Nextcloud zu laden, können Sie die passende App nutzen, die den Webdav-Zugang des NAS-Systems nutzt.



Mit der App „External Storage Support“ können Sie den Zugriff auch zu FTP-Servern oder Webdav-Servern ermöglichen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang das Bewusstsein, dass die Originaldaten am ursprünglichen Ort verbleiben. Besitzen Sie ein NAS von Synology, können Sie die dort vorhandene App „Cloud-Sync“ verwenden, um Dateien vom NAS in die Cloud zu bewegen. In der Nextcloud wechseln Sie in den Abschnitt der Dateien und klicken unten links in die „Einstellungen“. Dort finden Sie die Zeile „WebDAV“, deren Inhalt Sie kopieren. Auf dem NAS installieren Sie die App „Cloud-Sync“ und klicken dort auf das Pluszeichen, um eine neue Datenquelle anzulegen. Einen direkten Provider für Nextcloud suchen Sie dort allerdings vergeblich. Stattdessen nutzen Sie Webdav. Sie tragen dort die URL, die Sie aus Nextcloud kopiert haben, in das Feld ein, entfernen aber den abschließenden Slash („/“). Nach der Eingabe von Benutzernamen und Passwort befinden Sie sich im Dialog, mit dessen Hilfe Sie festlegen, welche Ordner des NAS Sie mit der Nextcloud synchronisieren wollen. Dokumente, die lokal auf Ihrem Rechner vorliegen, synchronisieren Sie am einfachsten mit den offiziellen Clients für den Desktop, die Sie in einer aktuellen Version stets von der Projektseite herunterladen können. Der Nextcloud-Client für das Smartphone ist bereits erwähnt worden. Abschließend soll es noch um zwei Fälle gehen, bei denen die Datenübertragung schneller geht. Das ist dann der Fall, wenn

Sie lokalen Zugriff auf die Nextcloud-Instanz besitzen und dort einen externen Datenträger mounten können. Dann kopieren Sie die Daten einfach in das Data-Verzeichnis Ihrer Instanz. Mittels rsync könnten Sie Datenverzeichnisse eines externen Datenträgers mit der Nextcloud-Instanz abgleichen, in dem Sie die Daten ebenfalls in „data“ schreiben lassen. Dabei werden Sie aber anschließend feststellen, dass die Dateien nicht in der Browseransicht von Nextcloud auftauchen. Das liegt daran, dass sich die Nextcloud nicht so leicht Dateien „unterschieben“ lässt. Zu jeder Datei gehört auch ein Eintrag in der Datenbank – und

der fehlt beim einfachen Kopieren auf Dateiebene. Um die Datenbasis erneut einzulesen und damit auch die direkt kopierten Dateien zu erfassen, hilft das Kommando: `occ files:scan`. Dabei muss der User „www“ des Systems genutzt werden. Nach diesem Scan sollten alle Dateien vorhanden sein. Um die Sache kompliziert zu machen, vergeben die Distributionen zum Teil verschiedene Namen für diesen Benutzer. Einzelheiten dazu verrät Ihnen die Dokumentation von Nextcloud (https://docs.nextcloud.com/server/latest/admin_manual/configuration_server/occ_command.html#file-operations-label). ■



Mit den offiziellen Clients für Linux (universelles Appimage), Windows oder Mac-OS synchronisieren Sie Dateien auf Ihrem lokalen Desktopsystem mit Ihrer Nextcloud.

Die besten Aliases

Alias-Kurzbefehle sorgen für drastische Vereinfachung von komplexen Kommandos, aber auch bei einfachen Aufgaben für signifikanten Zeitgewinn. Der kleine Beitrag zeigt das Anlegen von Aliases und bringt viele Beispiele.

VON HERMANN APFELBÖCK

Das einfache Prinzip von Aliases besteht darin, einem gut memorierbaren Kürzel einen längeren Terminalbefehl zuzuweisen: `alias update='sudo apt update && sudo apt upgrade'`

Da eine manuelle Alias-Definition im Terminal nur für die Dauer der Sitzung gilt, müssen die Aliases in die Datei „`~/.bashrc`“ eingetragen werden, um dauerhaft zu gelten. Weitere theoretische Optionen, nämlich die globale Datei „`/etc/bash.bashrc`“ für systemweite Alias-Definitionen zu verwenden, ferner Benutzer-Aliases in eine Extradatei „`~/.bash_aliases`“ auszulagern (darf auch anders heißen), seien erwähnt, machen aber die Sache letztlich nur unübersichtlicher.

Neu in die „`~/.bashrc`“ eingetragene Aliases gelten erst dann, wenn das Terminal neu gestartet oder wenn die Datei mit diesem Befehl neu eingelesen wird:

```
source ~/.bashrc
```

Dies und die generelle Bedeutung der „`~/.bashrc`“ legen es nahe, schon mal zwei Aliases in eigener Sache anzulegen:

```
alias load='nano ~/.bashrc'
alias reload='source ~/.bashrc'
```

Alias-Namen und Editor sind natürlich variable Geschmackssache.

Schnelle Navigation

Verzeichniswechsel gehören zu den häufigsten Aufgaben im Terminal. Hier ist jede Abkürzung erwünscht. Daher ist das Alias `alias ..='cd ..'`

mit der unscheinbaren Einsparung von drei Zeichen auf Dauer ein echter Zeitsparer, um ins nächsthöhere Verzeichnis zu gehen. Ähnlich verkürzt

```
alias /='cd /'
```

den Weg ins Wurzelverzeichnis. Logisch nicht korrekt, aber noch einfacher ist diese Abkürzung ins Wurzelverzeichnis:

```
alias .='cd /'
```

Ein eigenes Alias zur direkten Navigation in einen bestimmten Ordner verdienen nur besonders wichtige Verzeichnisse, etwa der Desktop auf grafischen Systemen:

```
alias d='cd ~/Schreibtisch'
```

Jetzt führt das Kürzel „`d`“ jederzeit zum Desktopordner.

Auch beim Start des Midnight Commanders kann ein besonders häufig benötigter Ordner gleich als Standard vorgegeben werden:

```
alias mc='mc /srv/boss/data .'
```

Auf grafischen Linux-Systemen ist es üblich und zumindest als Option vorgesehen, ein Verzeichnis im Dateimanager an das Terminal zu übergeben („Im Terminal öffnen“ oder ähnlich). Aber auch der umgekehrte Weg vom Terminal zum Dateimanager kann nützlich sein:

```
alias x='xdg-open .'
```

Die Eingabe „`x`“ im Terminal startet dann den grafischen Dateimanager mit dem aktuellen Ordner („`.`“). Der Befehl funktioniert unabhängig vom jeweils verwendeten Dateimanager. Sie können den Dateimanager Ihrer Distribution – etwa Nautilus (Gnome), Dolphin (KDE), Nemo (Cinnamon) – aber natürlich auch direkt angeben:

```
alias x='nemo .'
```

Extratipp: Noch eleganter ist dieses Hotkey-Alias:

```
bind '"\e[15~": "xdg-open . \n"'
```

Es belegt die Taste F5 so, dass sie den Dateimanager im aktuellen Verzeichnis star-



tet. Die Funktionstasten sind mit „`\e[nn~`“ anzugeben, wobei Ziffer „`nn`“ in der Regel den Wert plus 10 der tatsächlichen Taste benötigt. Die Codes von Funktionstasten lassen sich mit `read` auslesen.

Einfache Dateisuche

Terminaltools wie `find` überfordern durch ausufernde Parameter und seitenlange Manpages. Hier lohnen sich Aliases, die schon mal die wesentlichsten Aufgaben abdecken. Ein einfaches Beispiel ist folgendes Alias:

```
alias fn='read -p "Dateimaske (z.B. *.pdf): " TMP; find . -type f -name "$TMP"'
```

Nach Aufruf des Kürzels „`fn`“ werden Sie mittels „`read`“ nach der Dateimaske gefragt, die dann etwa „`*.odt`“ oder auch „`2023*.jpg`“ lauten kann (ohne Anführungszeichen). Der Input wird dann mit der Variable „`$TMP`“ weitergereicht. Das Alias geht davon aus, dass man zuvor in das gewünschte Verzeichnis gewechselt hat. Im ähnlichen Beispiel

```
alias ft='read -p "Alter in Tagen (z.B. 7): " TMP; find . -type f -mtime "$TMP"'
```

übergibt die Variable „`$TMP`“ eine Zahl an `find`, das dann alle Dateien ermittelt, die in den letzten Tagen erstellt wurden. Auch hier beginnt die Suche ab dem aktuellen Verzeichnis.

Auch das indexbasierte Suchtool `plocate` lässt sich komfortabler bedienen. Nach `alias such='plocate -A -i'` genügt etwa „`such steuer 2023`“ für die Suche nach passenden Dateinamen.

Übergabeparameter sind möglich

Alles, was nach einem Alias-Namen eingegeben wird, berücksichtigt der Befehl automatisch als Parameter. Im letzten Beispiel zu plocate war daher keine explizite Übergabevariable nötig. Daher arbeiten beide nachfolgenden Varianten

```
alias 2d='cp --target-
directory=$HOME/Schreibtisch/'
alias 2d='cp --target-
directory=$HOME/Schreibtisch/ $1'
```

korrekt, um etwa nach „2d datei.txt“ die genannte Datei zum Desktop zu kopieren. Eine Variable ist hingegen erforderlich, wenn ein übergebener Parameter mitten im Befehl verarbeitet werden muss:

```
alias 2m='mv $1 --target-
directory=$HOME/Schreibtisch/'
```

Nach „2m datei.txt“ wird die Datei dann korrekt zum Desktop verschoben. Ist die Übergabe mehrerer Parameter nötig, kann statt „\$1“ die Variable „\$*“ genutzt werden.

Weitere Beispiele

1. Gibt es Systemprobleme? Was sagt das Systemprotokoll? Die Syntax aller Systemd-Komponenten wie Journalctl ist anstrengend. Eine Abkürzung wie folgende

```
alias ?='journalctl --priority 4
--since today'
```

ist eine unmittelbare Alltagshilfe und begrenzt die Protokollausgabe auf das Wesentliche.

2. Aliases können mit dem üblichen „&&“ oder mit Semikolon auch mehrere Befehle kombinieren. Das folgende Beispiel startet das Infotool inxi mit unterschiedlichen Parametern, um eine umfassende Systemübersicht zu erzielen:

```
alias info='inxi -v7; echo " "; inxi
-tm3; echo " "; inxi -tc3'
```

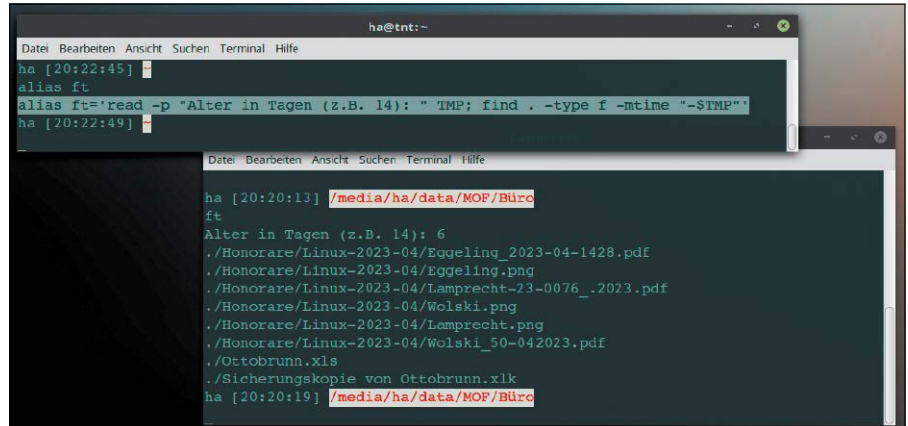
3. Alias-Klassiker sind Kurzformen für komplexe und interaktiv unzumutbare Befehle. Das folgende Beispiel zeigt eine Datensicherung via SSH auf einen anderen Rechner.

```
alias syncdata='rsync -ruvP
--delete --progress /srv/boss/
Data/ root@192.168.0.6: /srv/data'
```

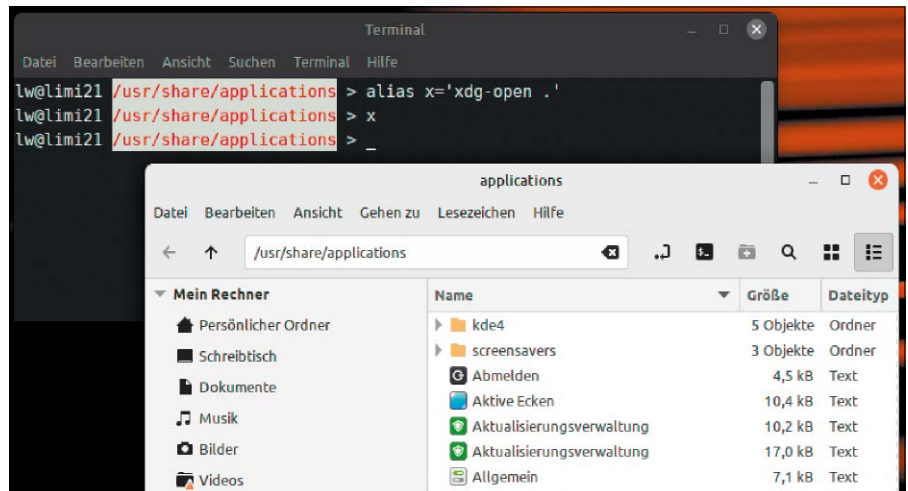
4. Für ein paar Aufgaben in Grundrechenarten muss man das Terminal nicht verlassen. Mittels

```
alias calc='gnome-calculator -s'
```

gibt der Gnome-Taschenrechner das Resultat nach etwa „calc 47*16“ direkt im Terminal aus. Für Klammern sind eckige erforderlich („calc [64,6+78]*0,7“). Auch Winkelfunktionen und Kreiszahl sind kein Problem.



Dateisuche: Find-Funktionen (im Bild) und die Indexsuche mit plocate lassen sich mit Aliases wesentlich vereinfachen.



Vom Terminal zum Dateimanager: Ein winziges Alias startet den Dateimanager im aktuellen Verzeichnis.

5. Aliases zum Editieren von Konfigurationsdateien sind nur für die allerprominentesten zu empfehlen. Einschlägige Kandidaten wären etwa die folgenden:

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

6. Das nachfolgende Alias verkürzt den Befehl zum Installieren eines Programms unter Debian/Ubuntu-Systemen deutlich. Nach dem Kürzel „inst“ ist nur noch der Paketname (oder auch beliebig viele) anzugeben:

```
alias inst='sudo apt install'
```

7. Eine kleine Lesehilfe für die Pfad-Variablen zerlegt die Verzeichnisse und präsentiert sie übersichtlich in einzelnen Zeilen:

```
alias path='echo -e ${PATH//:/\n}'
```

8. Die Script-Sprache Python (unter Linux Standard) bietet bekanntlich eine HTTP-Freigabe für den aktuellen Ordner. Folgende Aliases erledigen ad hoc die Freigabe für das aktuelle Verzeichnis beziehungsweise

für ein ganz bestimmtes Verzeichnis:

```
alias http='python3 -m http.server
4444'
```

```
alias httpdata='cd /srv/data/;
python3 -m http.server 4444'
```

Die Freigaben sind dann sofort über die IP-Adresse und Port 4444 (beliebig wählbar) zugänglich.

9. Snaps, Loop-Geräte und temporäre Dateisysteme machen den Befehl mount zunehmend unlesbar. Ein Alias

```
alias mount='mount -t
ext3,ext4,ntfs'
```

filtert die relevanten Dateisysteme heraus.

10. Ein letzter Alias-Tipp: Ein mit dem Basisbefehl gleichnamiges Alias (siehe 9.) dominiert über den eigentlichen Befehl und kann dadurch gelegentlich irritieren. Mit führendem Backslash (Beispiel)

```
\mount -a
```

kommen Sie in jedem Fall an den eigentlichen Befehl inklusive seiner Optionen. ■

Shell-Spezialitäten

In der Linux-Kommandozeile gibt es für laufende Befehle und Programme eine Jobkontrolle, um Prozesse bei Bedarf anzuhalten und nahtlos fortzusetzen. Die Konsolentipps zeigen, wie sich diese Kontrollfunktion sogar automatisieren lässt.

VON DAVID WOLSKI

Jobs nur im Leerlauf ausführen

Längere Aufgaben im Hintergrund, beispielsweise Kompilieren oder Packen großer Dateien, können auf einem System den Betrieb merklich bremsen. Besser ist, diese Aufgaben nur dann auszuführen, wenn das System kaum ausgelastet ist und sich im Leerlauf befindet.

Auf Linux-Servern ist der CPU-Scheduler des Kernels schon ausreichend, um die verfügbaren Ressourcen gerecht zu verteilen. Auf Desktopsystemen klappt das nicht immer zufriedenstellend und auf untermotorisierten PCs mit wenig CPU-Kernen kann es bei rechenintensiven Aktionen im Hintergrund passieren, dass die Arbeit auf der grafischen Oberfläche in Stocken gerät. Eine Abfrage der Benutzeraktivität kann in Kombination mit der Jobverwaltung der Bash dafür sorgen, dass Aufgaben nur in Ruhephasen laufen.

Manuell unterbrechen: Einen laufenden Job anzuhalten, gelingt in dieser Shell immer mit der Tastenkombination Strg-Z. Dieser Prozess pausiert dann so lange, bis er wieder aktiviert wird. Die Eingabe „bg“ zeigt diese Prozesse an, mit dem Vermerk „Angehalten“ beziehungsweise „Suspended“.
Mittels des Befehls
fg %1

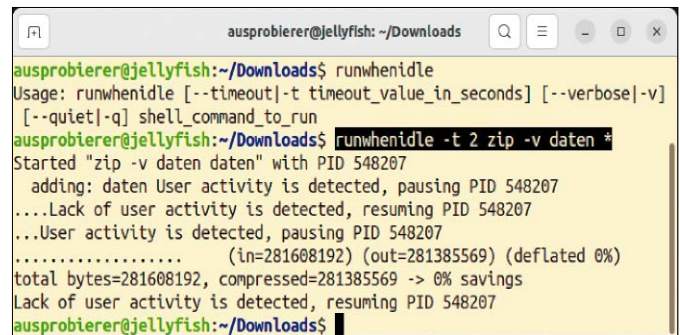
kommt der Job wieder in den Vordergrund der Shell und läuft weiter. Bei mehreren angehaltenen Prozessen dient die Änderung von „%1“ zu „%2“ und so weiter, um angehaltene Prozesse zu reaktivieren.

Xorg: In einem Terminal der üblichen Desktops ohne Wayland ist das Tool Runwhenidle dazu geschaffen, einen angegebenen Befehl je nach Desktopaktivität zu stoppen und wieder fortzusetzen. Dieses Programm ist nicht in den Paketquellen von Linux-Distributionen enthalten, liegt aber unter <https://github.com/perk11/runwhenidle/releases> im Quellcode und als fertiges DEB-Paket für Debian/Ubuntu/Mint in 64 Bit vor. Die Installation des DEBs ist nach dem Download (auch auf Heft-DVD) mittels

```
sudo dpkg -i runwhenidle_0.2.0_amd64.deb
runwhenidle --timeout=3 cat /dev/zero
```

demonstriert die Funktionsweise. Nach drei Sekunden Inaktivität wird der Befehl ausgeführt, bei Benutzeraktivität stets angehalten.

Gnome mit Wayland: In dieser Konstellation ist in der Shell eine andere Herangehensweise gefragt. Einen verlässlichen Wert in Millisekunden, wie lange die Gnome-Oberfläche schon im



Prozessor nur bei Inaktivität auslasten: Runwhenidle überwacht unter Xorg, ob Benutzereingaben stattfinden, und hält einen ausgeführten Befehl bei Aktivität auf dem Desktop eben mal an.

Leerlauf ist, liefert der verwendete Wayland-Compositor über die Gnome-Schnittstelle Dbus. Ein Script (gnomeidle.sh auf Heft-DVD, Download unter <https://github.com/LinuxWelt/Scripts>) kann dann mit einer einfachen Prozessverwaltung ein gestartetes Programm oder einen Befehl in der Kommandozeile anhalten und bei Inaktivität des Desktops wieder fortsetzen. Der Aufruf erfolgt nach

diesem Schema, hier mit einem Zip-Befehl als Aktion:

```
bash gnomeidle.sh zip -v daten.zip *
```

Zip packt nun alle Dateien im aktuellen Ordner ein, allerdings nur im Leerlauf. Sobald eine Benutzeraktion auf dem Gnome-Desktop erfolgt, pausiert die Aktion. Nach Abschluss des Befehls meldet das Script „Fertig!“. Das geht mit allen Befehlen und Programmen im Terminal. -dw

Papierkorb-Zugriff aus der Shell

Wer im Terminal unterwegs ist, zählt nicht unbedingt zu den Linux-Anfängern und lässt bei kritischen Befehlen die nötige Vorsicht walten. Trotzdem kann es mal passieren, dass noch benötigte Dateien wegen eines unbedachten Lösches-

fehls über rm versehentlich im Orkus landen.

Das Kommandozeilenprogramm rmw („Remove to Waste“) kann das gewöhnliche rm ersetzen. Es verschiebt Dateien dann zuerst in den Papierkorb oder stellt sie von dort wieder

```

daver@thinx:~/Downloads$ rmw Kubernetes_Handbuch_2022.epub
1 Datei wurde in den Papierkorb verschoben
daver@thinx:~/Downloads$ rmw -m
/home/daver/.local/share/Trash/files/Kubernetes_Handbuch_2022.epub
daver@thinx:~/Downloads$ rmw -u
+ '/home/daver/.local/share/Trash/files/Kubernetes_Handbuch_2022.epub' -> '/home/daver/Downloads/Kubernetes_Handbuch_2022.epub'
daver@thinx:~/Downloads$

```

Von der Shell zum Papierkorb: Remove to Waste kann den Papierkorb der Desktopumgebung in der Kommandozeile zum Löschen und Wiederherstellung nutzen.

her. Die Installation erfolgt in Debian, Ubuntu und Linux Mint über ein DEB-Paket, welches auf <https://github.com/theimpossibleastronaut/rmw/releases> für die x86-Architektur (64 Bit) zum Download bereitsteht. Mit dem Kommando `sudo dpkg -i rmw_0.9.1_amd64.deb` ist das Paket dann installiert. Der Papierkorb-Ordner ist nicht das übliche Verzeichnis „`~/local/share/Trash`“, das Desktopumgebungen wie Gnome und KDE nutzen. Um dieses zu ver-

wenden, ist eine Anpassung der Konfigurationsdatei „`~/config/rmwrc`“ nötig. Dort wird die erste Zeile „WASTE=“ mit einem vorangestelltem #-Zeichen auskommentiert. Vor der Zeile `WASTE=$HOME/.local/share/Trash` entfernt man diesen Kommentar stattdessen. Ab jetzt löscht das Kommando `rmw [Datei]` in den üblichen Papierkorb und `rmw -u` macht die letzte Löschaktion wieder rückgängig. `-dw`

Virtuelle Konsole: Nummer im Prompt

Unter einem Linux-System laufen außer der grafischen Oberfläche stets auch mehrere textbasierte Konsolen, zu welchem die Tastenkombina-

tion `Strg-Alt-F1` bis `F7` wechseln. Wer auf einem Server oder in einer VM häufiger in mehreren virtuellen Konsolen arbeitet, kann sich deren

```

Entpacken von ssh-import-id (5.11-0ubuntu1) ...
GNU nano 6.2 .bashrc
./usr/share/bash-completion/bash_completion
elif [ -f /etc/bash_completion ]; then
./etc/bash_completion
fi
shopt -q login_shell && export PS1="[ $(ps -p $$ -o tty=) ] $PS1"
Hilfe Speichern Wo ist Ausschneiden Ausführen
Beenden Datei öffnen Ersetzen Einfügen Ausrichten
Trigger für man-db (2.10.2-1) werden verarbeitet ...
Trigger für ufw (0.36-1-4build1) werden verarbeitet ...
[ty5] ausprobieren@jellyfish:~$
[ty5] ausprobieren@jellyfish:~$
[ty5] ausprobieren@jellyfish:~$ ls
Bilder Dokumente Downloads Musik Öffentlich Schreiblich snap Videos Vorlagen
[ty5] ausprobieren@jellyfish:~$

```

Bessere Orientierung in virtuellen Konsolen: Mit dieser Ergänzung in der „`.bashrc`“-Datei erhalten die `tty`-Konsolen jenseits des Desktops eine Nummerierung.

Numer im Prompt anzeigen lassen.

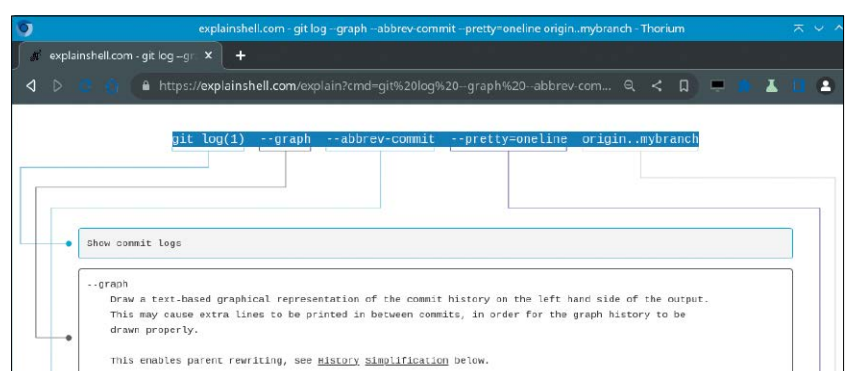
Die Anzahl der verfügbaren Konsolen und deren Nummer variiert zwischen Systemen: In den Distributionen Fedora, Open Suse Arch Linux und Manjaro wechselt `Strg-Alt-F1` zurück zur grafischen Oberfläche. In Debian, Ubuntu und Mint dient dazu die Tastenkombination `Strg-Alt-F7`. Diese Textkonsolen sind mehr als ein Relikt aus frühen Unix-Zeiten, denn sie haben einen Vorteil: Was dort läuft, beispielsweise ein langwieriges Systemupdate, wird nicht bei einer Abmeldung von der grafischen Benutzeroberfläche unterbrochen. Unübersichtlich sind diese unteren Konsolenebenen des Systems aber. Denn

bei der Anmeldung zeigt zwar der Log-in, um welche Konsole (`tty`) es sich handelt, aber im weiteren Betrieb dann nicht mehr. Folgende kleine Ergänzung fügt die jeweilige `tty`-Nummer einer Konsole an das vorhandene Eingabeprompt an. Dazu kommt in die Datei „`~/bashrc`“ diese zusätzliche Zeile: `shopt -q login_shell && export PS1="[$(ps -p $$ -o tty=)] $PS1"` Dies ergänzt den Prompt der virtuellen Konsole um die Angabe „`[tty Nummer]`“. Das Kommando „`shopt`“ mit den angegebenen Parametern sorgt dafür, dass der geänderte Prompt nur in virtuellen Konsolen stattfindet (nicht in grafischen Terminalfenstern). `-dw`

explainshell.com erklärt Befehle

Wer gerne experimentiert, kann Kommandos aus Beispielen und den Erklärungen aus Man-Pages zusammensetzen. Bei diffizilen Musterbefehlen hilft die Webseite explainshell.com weiter. Der englischsprachige Dienst erwartet die Eingabe einer Kommandozeile und im Fall bekannter Befehle erfolgt eine syntaktische Erläuterung des Aufbaus und der Parameter. Dazu hat explainshell.com mit einem Parser die Manpages von Ubuntu heuristisch ausgewertet und be-

Durchblick in der Shell: Die Webseite explainshell.com analysiert eingegebenen Befehle und deren Parameter anhand heuristisch ausgewerteter Manpages.



reitet die Ergebnisse klar strukturiert auf, um die verschiedenen Teile eines Kommandos

hervorzuheben. Die Erkennung der Struktur ist nicht immer perfekt, dies ist abhängig von der

verfügbaren Manpage. Die Infos reichen aber meist für einen ersten Eindruck. `-dw`

Hardwaretipps

Der Soundserver Pipewire zeigt in den Hardwaretipps, wie sich die geringen Latenzen bei Echtzeitberechnungen von Effekten auswirken. Zudem gibt es ein Wiedersehen mit Diskettenlaufwerken, die eine Zusatzplatine per USB verbindet.

VON DAVID WOLSKI

Sound: Easyeffects verbessern den Klang

Der Soundserver Pipewire hat in den aktuellen Ausgaben der verbreiteten Linux-Distributionen die Klangausgabe übernommen, zuletzt in Debian 12 (auf Heft-DVD). Die Latenzen und der Ressourcenbedarf sind geringer als noch bei Pulse Audio. Mit den richtigen Tools ist die Berechnung von Effekten während der Ausgabe in nahezu Echtzeit möglich. Dies verbessert die Klangausgabe bei schmalbrüstigen Notebooklautsprechern deutlich.

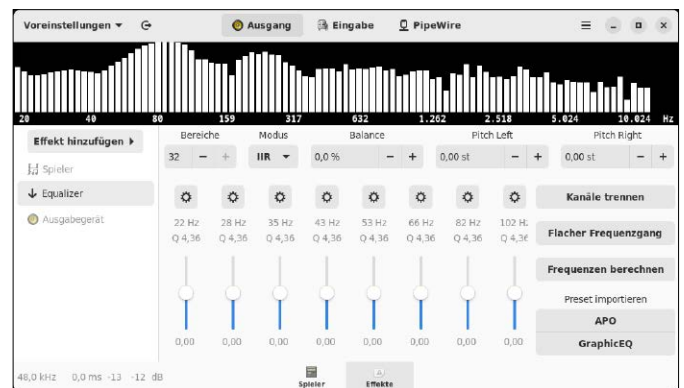
Das Programm Easyeffects zeigt in beeindruckender Weise, was ein Effektprozessor für Pipewire selbst auf weniger leistungsfähiger Hardware ausrichten kann. Erfreulicherweise haben

das neue Debian 12 sowie Ubuntu 23.04 eine überraschend aktuelle Version der Easyeffects in den Paketquellen. Daher ist das Zusatztool für Pipewire, das auch als Equalizer arbeitet, mit dem Kommando

```
sudo apt install
```

```
easyeffects
```

schnell installiert. Auch die anderen Linux-Distributionen wie Arch Linux und Fedora haben das Programm schon in ihren Quellen. Der Aufruf von Easyeffects über das Anwendungsmenü des Desktops zeigt zunächst eine Übersicht der aktiven Audiostreams und einen grafischen Audioanalyzer. Über die Schaltfläche „Effekte“ und „Effekt hinzufügen“ kann dann einer von Dutzenden Echtzeitfil-



Effektvoller Soundprozessor für Pipewire: Easyeffects leitet die Soundausgabe durch definierbare Filter oder Equalizer um. Die Berechnung erfolgt nahezu in Echtzeit.

ter aktiviert werden. Unter anderem gibt es einen einfachen Bassverstärker, Mehr-Band-Equalizer, Rauschunterdrückung oder Halleffekte. Easyef-

fects arbeitet als Systemdienst und die Einstellungen zur permanenten Aktivierung finden sich im Einstellungsmenü rechts oben unter „Dienst“. -dw

Debian, Ubuntu & Co: Schnelleres Initramfs

Alle Anwender von Debian, Ubuntu und dessen Derivaten kennen das: Nach Systemupdates, die neue Hardwaretreiber in Form von Kernel-Modulen mitbringen, baut die Paketverwaltung von APT das Initramfs neu.

Dies ist die initiale Ramdisk, die ergänzend zum Kernel die wichtigsten Module enthält. Auf schwächlichen Systemen kann dieser Neubau recht lange dauern.

Wer die Geduld nicht aufbringen will, kann die Dauer des Neubaus drastisch verkürzen. Denn die initiale Ramdisk ist gepackt, aber nicht immer mit dem optimalen Algorithmus: Während neue Debian- und Ubuntu-Ausgaben den Packalgorithmus Zstandard (Zstd) verwenden, nutzen ältere Systeme wie Debian 11 und Ubuntu 22.04 LTS den Algorithmus LZMA (LZ4) oder auch nur Gzip. So lässt sich der Algorithmus

anpassen: Zunächst öffnen Sie die Konfigurationsdatei „/etc/initramfs-tools/initramfs.conf“ mit root-Recht:

```
sudo nano /etc/initramfs-tools/initramfs.conf
```

Die Zeile „COMPRESS=“ legt den Algorithmus fest. Die erlaubten Werte zeigen die vorangehenden drei Kommentarzeilen an. Steht hier auch „zstd“, dann können Sie auf allen modernen Rechnern und Platinen mit mehreren CPU-Kernen diesen

effizienten Algorithmus nutzen und die Anweisungszeile nach `COMPRESS=zstd` ändern. Der manuelle Befehl `sudo update-initramfs -u` zeigt vorab, wie sich die Änderung auf die Neuerstellung des Initramfs auswirkt.

Tipp für langsame Rechner: Ein undokumentierter Parameter erlaubt es, die Kompression der Initramfs abzuschalten und die Neuerstellung dadurch zu beschleunigen. Dazu installiert

```
fossa@focal: /boot
/etc/initramfs.conf [B---] 11 L:[ 43+10 53/ 82] *(1445/1[*][X]
# You can optionally install the compcache package to configur
# via debconf and have userspace scripts to load and unload co
#
COMPCACHE_SIZE=""
#
# COMPRESS: [ gzip | bzip2 | lz4 | lzma | lzop | xz ]
#
COMPRESS=pv
1 Hilfe 2 Sp-rrn 3 Ma-en 4 Er-en 5 Ko-en 6 Ve-en 7 Su-en 8 Lö-en
```

Nicht packen – schneller starten: Mit dieser Einstellung verzichten Debian/Ubuntu auf die Komprimierung der initialen Ramdisk, die dann aber gut dreimal so groß ist (knapp 200 MB).

man das Paket „pv“ und ändert dann in der „initramfs.conf“ die betreffende Zeile wie folgt:

```
COMPRESS=pv
```

Die Warnmeldung bei der Erzeugung der Ramdisk kann man ignorieren. Das System bootet

so auch schneller, allerdings sollte man den freien Platz der Partition „/boot“ im Auge behalten und mit

```
sudo apt autoremove
```

alte Kernels und deren Ramdisks aufräumen. -dw

Internet: Downloadmessung per Script

```
daver@alma: ~ — bash fast.sh
[daver@alma ~]$ bash fast.sh
Dieses Script dient dazu, einen Geschwindigkeitstest der Internetverbindung mit den Servern von fast.com (Netflix) als Gegenstelle durchzuführen. Dabei werden rund 1,22 GB Daten übertragen (Download) bevor das Script beendet wird.
Voraussetzungen: Das Script setzt die Tools "pv", "curl" und "mkfifo" voraus, die sich in den Paketquellen nahezu aller Linux-Distributionen finden.
Starte Verbindungstest...
427MiB 0:00:39 [12,2MiB/s]
```

Geschwindigkeitsmessung mit einfachen Mitteln: Unser Script nutzt den Server fast.com von Netflix als Gegenstelle, um die Internetverbindung zum Test maximal auszulasten.

Wie schnell ist die Internetverbindung? Ein Script für die Kommandozeile kann die Anbindung auch von eigenen Linux-Servern aus über eine Gegenstelle von Netflix testen.

Vom browserbasierten Speedtest.net gibt es mit „speedtest-cli“ eine Python-Version für die Shell (<https://github.com/sivel/speedtest-cli>). Diese zeigt aber sehr große Schwankungen bei den gemessenen Übertragungsraten und die Ergebnisse sind deshalb für Vergleiche ungeeig-

net. Besser ist der öffentliche Geschwindigkeitstest über <https://fast.com>, der von Netflix angeboten wird und dafür kein Konto benötigt. Diese Site haben wir in der Vergangenheit schon vorgestellt. Aber das Tool dazu für die Kommandozeile ist nicht mehr aktuell. Stattdessen gibt es dafür zwei neue Scripts, um verlässliche Checks ohne grafische Oberfläche und Browser auszuführen.

Mit Node.js: Ein aktuelles Tool für fast.com findet sich in Form

eines Scripts auf <https://github.com/sindresorhus/fast-cli>. Damit es funktionieren kann, muss Node.js in Version 12.20 oder höher mit seinem Paketmanager installiert sein. In Debian/Ubuntu erledigt dies im Terminal der Befehl

```
sudo apt install nodejs
```

```
npm
```

```
und
```

```
sudo npm install --global
```

```
fast-cli
```

holt das das Shell-Werkzeug für fast.com ab. Der Aufruf „fast“ zeigt die ermittelte Downloadgeschwindigkeit und

```
fast -u
```

testet den Upload.

Mit Bash: Node.js verursacht als Nebeneffekt stets den Down-

load etlicher Zusatzpakete und kommt mit dem gesamten Rahmenwerk schnell auf 300 MB Platzbedarf. Das erscheint zu viel für einen gelegentlichen Geschwindigkeitstest, den auch unser einfaches Bash-Script „fast.sh“ (auf Heft-DVD, Download unter <https://github.com/LinuxWelt/Scripts>) mit Hilfe der Standardtools pv, curl und mkfifo erledigt. Auch dieses Script nutzt fast.com als Gegenstelle, testet mit dem Aufruf

```
bash fast.sh
```

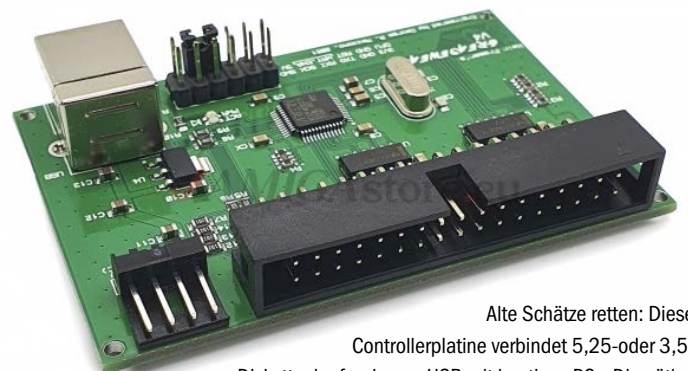
aber nur die Downloadgeschwindigkeit. Es überträgt rund 1,22 GB Daten und zeigt in einem Fortschrittsbalken die erreichte Geschwindigkeit an. -dw

Greaseweazle: Disketten per USB auslesen

Wer noch wichtige Daten auf alten Disketten hat, tut gut daran, diese auf zuverlässige Medien zu sichern. Nur ist es trotz entsprechender Hardware gar nicht so einfach, auf diese Datenträger zuzugreifen.

Einfacher macht eine Adapterplatine das Auslesen von Disketten mit dem passenden Laufwerk: Greaseweazle V4 ist eine Platine mit Microcontroller, Anschluss für ein Flachbandkabel sowie USB-Port, um Diskettenlaufwerke per USB anzuschließen. Die Platine ist bei-

spielsweise im Versand von <https://amigastore.eu/894-greaseweazle-v4.html> für 36 Euro zu haben, aber das betagte Laufwerk selbst sollte man schon zu Hause haben. Die Besonderheit ist, dass die dazugehörige Software für Linux, Mac-OS und Windows Open Source ist und auf Github bereitsteht (<https://github.com/keirf/greaseweazle>). Auf diese Weise lassen sich nicht nur DOS-Datenträger retten, sondern auch Disketten von Amiga, Atari ST, C64/128D, Amstrad und Sinclair. -dw



Alte Schätze retten: Diese Controllerplatine verbindet 5,25- oder 3,5-Diskettenlaufwerke per USB mit heutigen PCs. Die nötige Software für Linux steht auf Github bereit.

Softwaretipps

Vorträge werden durch charmante Animationen unterhaltsamer und interessanter. Die Softwaretipps zeigen zudem, wo der kleine MPV dem VLC überlegen ist und wie die nervigen Absturzmeldungen Ubuntu vom Desktop verschwinden.

VON DAVID WOLSKI

Xournal++: Notizen als Video animieren

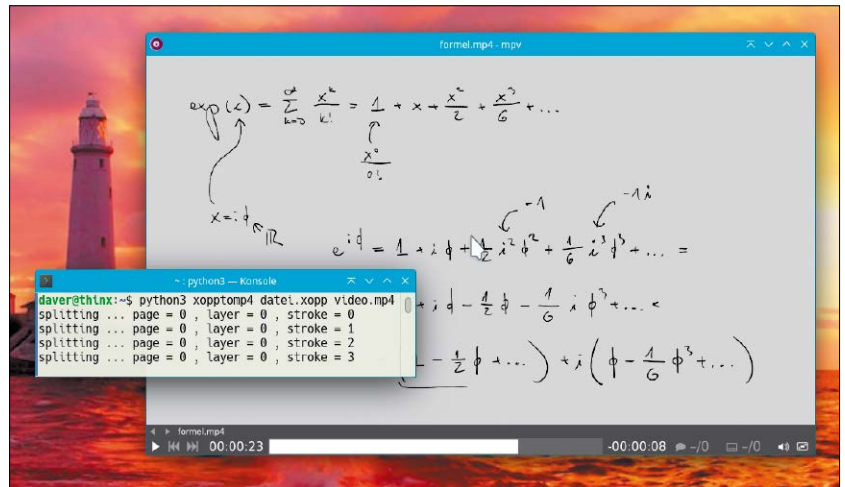
Eine kurze Präsentation am Bildschirm oder mit Beamer soll von kurzweiligen, animierten Notizen begleitet werden. Es ist es gar nicht nötig, dafür mit Libre Office Impress eine komplizierte Folienabfolge zu erstellen. Das clevere Python-Script **Xournalomp4** (<https://github.com/kacperopol/xournalomp4>) macht aus Notizen aus dem Open-Source-Programm Xournal++ nett anzusehende Animationen.

Aufbauend auf den Fähigkeiten des PDF-Editors Xournal++, der eine Funktion zur Aufzeichnung von handschriftlichen Notizen hat, kann das hier vorgestellte Script eine MP4-Video datei erstellen. Möglich macht dies das XML-basierte eigene Dateiformat XOPP dieses Editors: Handschriftliche Aufzeichnungen mit einem Touchscreen, Touchpad oder sogar Zeichentablett animiert Xournalomp4 als Schriftzug, als ob diesen gerade jemand schreiben würde. Andere Elemente wie Fonts blendet die Animation chronologisch nacheinander ein.

So klappt die Einrichtung des Scripts und des Editors in Debian und Ubuntu: Die Pakete installieren Sie mit dem Kommando `sudo apt install zcat gzip ffmpeg xournalpp` aus den Standard-Paketquellen.

Von handschriftlichen Notizen zu Animationen: Ein Python-Script für den PDF- und Notizeditor Xournal++ macht aus einer Dokumentdatei ein Video, das sich für Präsentationen eignet.

Das Python-Script braucht keine Installation. Es muss von <https://github.com/kacperopol/xournalomp4> in ein beliebiges Verzeichnis heruntergeladen werden, in dem dann auch die Notizen liegen. Ist ein Zeichentablett vorhanden, so kann dies Xournal++ im Menü „Bearbeiten → Einstellungen → Eingabesystem“ aktivieren und unter „Bearbeiten → Einstellungen → Stift“ die Druckempfindlichkeit einschalten, die für Animationen benötigt wird. Für die Weiterverarbeitung ist es Voraussetzung, die Notiz im Format 16:9 zu erstellen und zu speichern. Dazu nutzen Sie unter „Journal → Seitenformat“ die Vorlage „16:9“ und aktivieren unten das Querformat. Die fertigen Notizen speichert dann



der Menüpunkt „Datei → Save“ im XOPP-Format.

Dann geht es in die Kommandozeile, wo der Aufruf `python3 xournalomp4`

`[datei].xopp [video].mp4` die Ausgangsdatei mit Ffmpeg in ein MP4-Video konvertiert. Soll die resultierende Videodatei eine bestimmte Auflösung zur Weiterverarbeitung haben, so kann dies der zusätzliche Parameter „-hres“ festlegen:

```
python3 xournalomp4
--hres 1080 {datei}.xopp
[video].mp4
```

Dieser Aufruf erzeugt ein Video mit 1080 Pixel Höhe.

Xournalomp4: Python-Script für Ffmpeg, um eine XOPP-Datei für Präsentationen in ein MP4-Video zu verwandeln. Download und Dokumentation unter <https://github.com/kacperopol/xournalomp4>. `-dw`

Filmuntertitel synchronisieren mit MPV

Cineasten bevorzugen Filme und Serien in der Originalfassung. Webseiten wie www.opensubtitles.org/de liefern

Untertitel zu Serien und Filmen. Ein häufiges Malheur: Die Untertiteldatei läuft mit der vorliegenden Videodatei



Sauber Synchronisieren: Wenn Untertiteldateien nicht zu krass von der Tonspur einer Videodatei abweichen, kann der Player MPV die Untertitel per Tastenkombi zeitlich verschieben,

nicht ganz synchron wegen anfangs eingblendeter, zusätzlicher Studiohinweise.

Der Filmgenuss bleibt auf der Strecke, wenn Untertitel nicht zum gesprochenen Wort im

Film passen. Es ist leider ausge-rechnet der beliebte und oft vorinstallierte Videoplayer VLC, dessen manuelle Anpassung von Zeitversetzungen bei Untertiteln weitgehend unbrauchbar ist. Besser gelingt die Abstimmung nach Auge und Gehör mit dem Player MPV. Dieser findet sich in den Paketquellen aller wichtigen Linux-Distributionen und ist mit

```
sudo apt install mpv
```

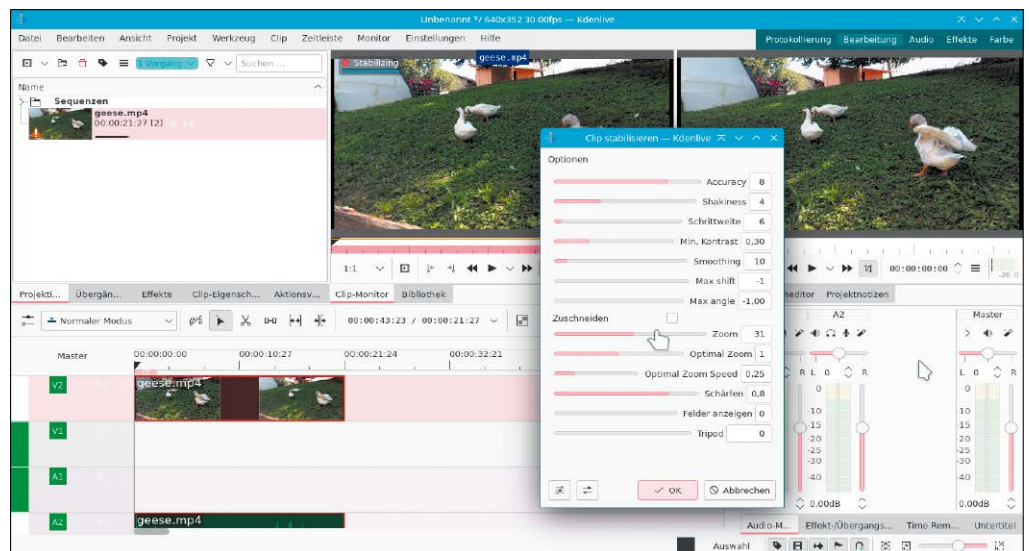
sofort installiert. MPV baut auf dem bewährten Mplayer auf und stellt für dieses Open-Source-Programm ein recht schmales und performantes grafisches Front-End bereit – so performant, dass es sich auf weniger leistungsstarken Rechnern besser eignet als der VLC Player.

Damit MPV beim Aufruf einer Videodatei die zugehörige Untertiteldatei vom Format SRT gleich mitlädt, empfiehlt es sich, dieser Datei den genau gleichen Namen wie die Videodatei zu geben, nur mit der Endung „,srt“. Ein Klick in der einblendenden unteren Menüleiste auf das Untertitelsymbol (drittes von rechts) schaltet die Untertitel ein. Nun ist es möglich, längere Verzögerungen von einigen Sekunden manuell auszugleichen. Dazu dient die Tastenkombination Strg-Umschalt plus Cursor-taste rechts, um die Untertitel zeitlich nach vorn zu versetzen. Sollen die Untertitel später erscheinen, dann hilft die Kombination Strg-Umschalt und Cursor-taste links. **-dw**

Wackelige Videos: Stabilisieren mit Kdenlive

Eine nachträgliche Videostabilisierung arbeitet in der Weise, ein Motiv oder eine Szene im Fokus zu halten und dabei Randbereiche zuzuschneiden. Stabilisierung ist nicht mehr nur ein Merkmal kommerziell und teuer verfügbarer Videoschnittsoftware. Auch die aktuellen Versionen von Kdenlive haben eine solide Umsetzung dieser Technik vorzuweisen.

Kdenlive ist ein Programm für KDE und verlangt einige Qt-Bibliotheken, die in anderen Desktopumgebungen erst nachinstalliert werden müssen. Zudem macht die Software ausgiebig Gebrauch vom Rahmenwerk MLT, dessen Installation früher eine arge Pein war. Dem ist heute nicht mehr so: Kdenlive liegt mittlerweile auch als Appimage vor, das unter vielen Linux-Distributionen (64 Bit) ohne KDE und Installation von Abhängigkeiten läuft, beispielsweise in Ubuntu und Debian mit beliebiger Oberfläche. Nach dem Download des Appimage macht



Weniger Wackeln! Kdenlive bringt seit Version 22.12 einen Stabilisierer für Clips mit vielen Einstellungsmöglichkeiten, die für optimale Ergebnisse etwas Experimentieren verlangen.

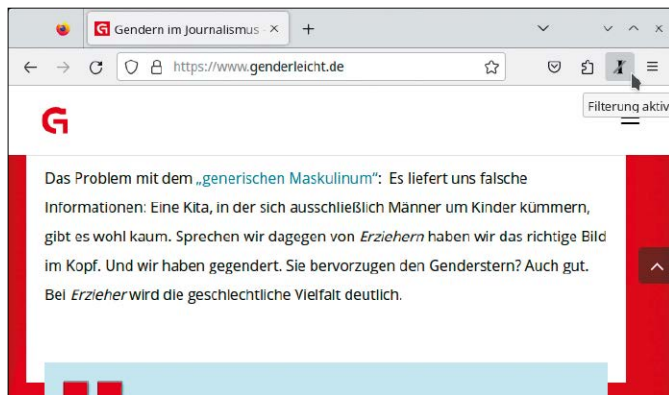
die Eingabe
`chmod +x kdenlive-23.04.2-x86_64.AppImage`
 die Datei ausführbar und
`./kdenlive-23.04.2-x86_64.AppImage`
 startet das Programm, das auch gleich in der richtigen Sprache startet, die das System vorgibt. Die Stabilisierung ist unter

„Clip → Clip-Vorgänge → Stabilisieren“ zu finden. Davor muss links in der Liste der importierten Sequenzen ein Clip ausgewählt werden. Der Dialog der Stabilisierung zeigt ein beachtliche Liste mit weiteren Parametern an. Für gute, sanft entwackelte Ergebnisse empfiehlt es sich, unter „Zuschneiden“ einen

Zoom zwischen 20 und 70 einzustellen, da die Berechnung so am besten arbeitet und Teile des Videos abschneiden kann.

Kdenlive 23.04: Freies Videoschnittprogramm, Download als universelles Appimage (64 Bit) unter <https://kdenlive.org> (190 MB) **-dw**

Ent-Gendern: Texte lesbarer machen



Nicht alle mögen Gender-Sternchen: Die Browsererweiterung „Binnen-i-be-gone“ will Texte dieser Art lesbarer machen und filtert diese Stilmittel heraus.

Konstruierte und möglichst inklusive Wortkonstruktionen auf Webseiten machen Texte nicht unbedingt einfacher zu lesen. „Gendersternchen“ und ähnliche Hilfsmittel mit Interpunktionszeichen sind gewiss gut gemeint, lassen aber oft beim Lesen Fragezeichen zurück. Im eigenen Webbrowser kann ein Add-on diese Hilfsmittel wieder in korrekte Wörter umwandeln.

Wenn Ideologie die Feder führt, kommen nicht immer gut lesbare Texte heraus. Besser ist es in jedem Fall, durch Grammatik, sprachliche Stilmittel und inklusive Ansprache einen Text einladend und geschlechtsneutral zu machen – nur können das eben nicht alle Autoren und Autorinnen. Wer die Gendersternchen und andere Sonderzeichen nicht mag, sei es wegen Ableh-

nung dieser Sprachkonstrukte oder aufgrund von barrierefreier Hilfsmittel beim Lesen im Web, bekommt einen Großteil der Konstrukte mit einem Browser-Add-on in grammatikalisch korrekte Sprache aufgelöst: Die Erweiterung „Binnen-i-be-gone“ gibt es für Firefox und Chrome/Chromium. Nach der Installation im jeweiligen Browser erscheint ein neues Symbol in der Werkzeugleiste und ein schlichter Klick darauf deaktiviert den Filter auf der aktuellen Webseite auch wieder.

Binnen-i-be-gone 3.1.1: Browser-Add-on für Chrome/Chromium (<https://tinyurl.com/yymmmyat6>) und Firefox (<https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/binnen-i-be-gone>) zum Ent-Gendern angezeigter deutschsprachiger Webseiten -dw

Ubuntu & Co: Absturzmeldungen abschalten

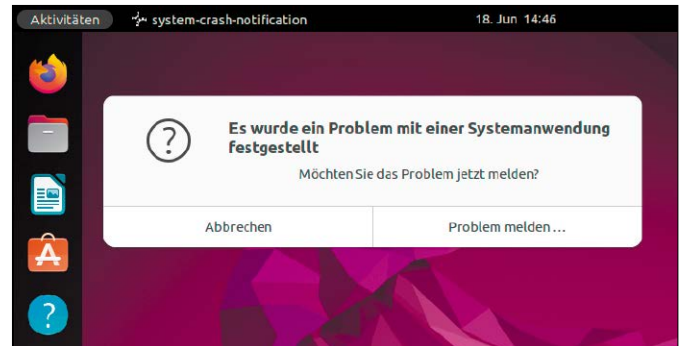
Wer länger mit einem Ubuntu-System arbeitet und dazu noch Programme aus PPAs (externen Quellen) eingerichtet hat, kennt folgende lästige Meldung nur zu gut: „Es wurde

ein Problem mit einer Systemanwendung festgestellt“. Diese Fehlermeldung stammt vom Bugtracking-Dienst Appport, der in Ubuntu vorinstalliert ist. Die Fehlerbenachrichtigung Ap-

port sammelt Absturzmeldungen aus den Systemprotokollen und kann einen Bugreport erstellen. Nach einem Neustart der Anwendung geht aber meistens alles wieder und bei Hintergrunddiensten ist der Erkenntnisgewinn sowieso gering.

Mit einer Deinstallation des Dienstes lassen sich solche Meldungen komplett abschalten. Im Terminal entfernt das Kommando

```
sudo apt remove apport
apport-gtk
beide Pakete von Apport. -dw
```



Wird unter Ubuntu fast zur Dauerbelästigung: Solche Absturzmeldungen in Ubuntu liefern Anwendern selten wichtige Informationen. Die Deinstallation von „apport“ schaltet die Meldungen ab.

Firefox: Lästige Cookiehinweise unterbinden

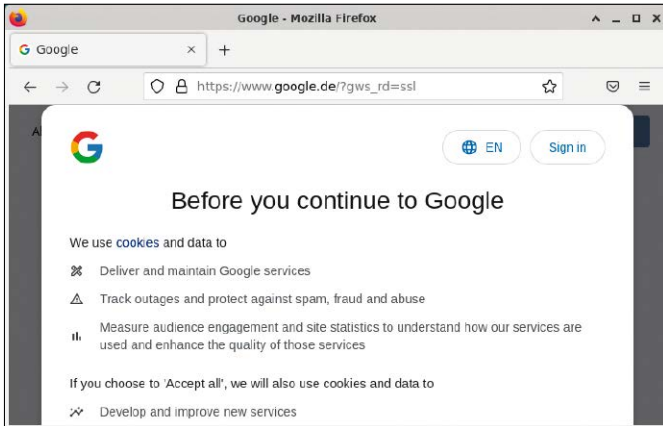
Seitdem die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) in der EU in Kraft getreten ist, gibt es kaum noch eine große Website, die nicht Pop-ups zu Cookies zeigt. Das ist zwar gut gemeint, aber auf Dauer sehr lästig. Es führt nur dazu, dass die meisten Besucher diese Banner automatisch mit der schnellstmöglichen Option wegklicken.

Viele Websites sind intelligent genug, um die Information, ob ein Besucher Cookies akzeptiert hat, auch gleich im abgelegten Cookie zu speichern. Diese Sites zeigen die lästigen Banner und Pop-ups zu Cookies deshalb nur einmal an. Spätestens im Inkognitomodus sind dann aber in jedem Fall wieder alle Banner zu sehen.

Möchte man diese Hinweise gar nicht mehr sehen und ein Verhalten wie vor der DSGVO erzwingen, so gibt es dafür eine versteckte Einstellung in Firefox

ab Version 114. Diese Einstellung unterdrückt besonders penetrante Cookiehinweise auf bekannten Webseiten. Um sie zu aktivieren, verwenden Sie im Browser die Adresszeile auf „about:config“ und akzeptieren den eingblendeten Warnhinweis. Suchen Sie dann die Option „cookiebanners.service.mode“. Nach einem Doppelklick darauf erhält diese den Wert „2“. Analog bearbeiten Sie dann auch die Option „cookiebanners.service.mode.private Browsing“.

Das veranlasst Firefox dazu, im Hintergrund Cookies abzulehnen – sofern möglich. Bietet eine Site dies nicht an, dann wird Firefox alle Cookies akzeptieren, damit die Site dennoch funktioniert. Laut Mozilla ist diese neue Funktion noch in der Erprobung, arbeitet aber auf den wichtigen Sites bereits korrekt, ohne beispielsweise einem Log-in in die Quere zu



Zu viele Cookiehinweise? Die DSGVO bremst Besuche auf Webseiten. Firefox kann ab Version 114 diese Banner auf vielen bekannten Websites automatisch wegklicken.

kommen. Alternativ dazu gibt es mit „I still don't care about cookies“ eine Abspaltung eines ehemals beliebten Add-ons (<https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/istilldontcareaboutcookies>), das eine feinere Kontrolle über Cookies zulässt und dazu ein Symbol in der Werkzeugleiste ablegt.

I still don't care about cookies 1.1.1: Erweiterung für Chrome/Chromium (<https://tinyurl.com/2n7sv9xt>) und Firefox (<https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/istilldontcareaboutcookies>) zum Ausblenden und Akzeptieren von Cookie-Hinweisen **-dw**

Flatpaks: Offene Dateien schließen

Bei der Arbeit mit Flatpaks fällt oft ein Manko auf, wenn eine Flatpak-Anwendung Da-

teien geöffnet hat: Auch nach dem Schließen des Programms bleiben diese Dateien

geöffnet. Dies führt dann beispielsweise dazu, dass ein USB-Stick, auf dem die Dateien liegen, nicht ausgehängt werden kann.

Flatpaks arbeiten mit dem Fuse-Dateisystem, um aus ihrer Sandbox heraus auf reale Speicherorte des Dateisystems zuzugreifen. Nun gibt es ein logisches Problem bei der Sache: Ist eine Flatpak-Anwendung erst mal geschlossen, so kann sie diese Fuse-Einhängepunkte nicht mehr aushängen – die Dateien und Ordner bleiben also weiterhin im Hintergrund geöffnet. Der Terminalbefehl

```
ls -lsof -c xdg-doc | grep REG
```

zeigt, welche Dateien Flatpaks selbst nach deren Abschluss noch geöffnet halten. Auch ein Ab- und erneutes Anmelden hilft nicht. Die Flatpak-Entwickler sind sich dieses Mankos bewusst ([https://github.com/flat](https://github.com/flatpak/xdg-desktop-portal/issues/689)

[pak/xdg-desktop-portal/issues/689](https://github.com/flatpak/xdg-desktop-portal/issues/689)), aber derzeit noch uneins, ob nicht die Linux-Desktops dieses Problem lösen sollten.

In der Zwischenzeit kann man sich behelfen und die noch geöffneten Speicherorte manuell mit den Tools von Fuse3 aushängen. Dazu müssen die Tools erst einmal installiert werden, was in Debian/Ubuntu und Linux Mint mit dem Kommando `sudo apt install fuse3` erledigt ist. Nun geht es daran, die vom Flatpak noch geöffneten Pfade ausfindig zu machen. Das übernimmt dieser verkettete Befehl:

```
cat /etc/mtab | grep fuse.
portal | cut -d " " -f 2
```

Den angezeigten Pfad, beispielsweise „/run/user/1000/doc“, kann nun Fuse3 mit `fusermount3 -z -u /run/user/1000/doc` aushängen. **-dw**



Hinter Flatpaks aufräumen: Obwohl ein Flatpak-Programm korrekt geschlossen wurde, bleiben die Dateideskriptoren geöffnet. Fuse3 kann diese Mountpunkte notfalls gezielt schließen.

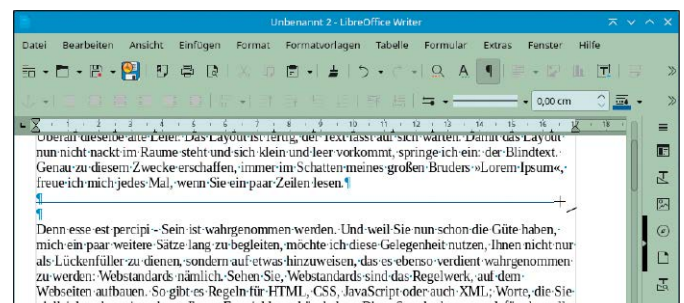
Libre Office Writer: Bessere Linien

Ein horizontaler Strich ist in Writer-Texten schnell gezogen: Der Menüpunkt „Einfügen → Horizontale Linie“ setzt in die aktuelle Zeile einen doppelten Trennstrich. Das genügt für Konzepte und Notizen meist schon. Weiteres Feintuning von Stil, Farbe und exakter Position kann diese Linie aber nicht bieten.

Es gibt noch eine zweite Methode, eine beliebige Linie auch zwischen den Zeilen zu platzieren, und zwar mit beliebiger Länge, Farbe, Dicke und Stil.

Diese Funktion verbirgt sich im Writer unter „Einfügen → Form → Linien → Linie“. Nach der Auswahl dieses Punktes zeigt der Writer die Symbolleiste für Vektorobjekte an.

Mit dem Mauscursor kann jetzt eine Linie an einer beliebigen Stelle gezogen werden, die als Objekt über dem Dokument schwebt und sich frei verschieben lässt. Um keine krumme Linie zu ziehen, sondern eine exakt horizontale, hält man dabei am besten die Umschalt-Taste gedrückt. Ein Druck auf



Einen Strich machen: Wenn die einfache horizontale Linie nicht gefällt, dann ist ein Vektorobjekt aus dem Menü „Einfügen → Form → Linien“ eine Alternative mit freier Gestaltung.

die Eingabetaste setzt dann das Linienobjekt ein und schließt

die Bearbeitungssymbolleiste für Formen wieder. **-dw**

Delikate Desktops

Heute ist neben Gnome, KDE Plasma und XFCE auch die immer beliebtere Cinnamon-Oberfläche anzutreffen. Linux Mint 21.2 auf Heft-DVD ist die einfachste Gelegenheit, die neueste Cinnamon-Version kennenzulernen.

VON DAVID WOLSKI

KDE Plasma 5: Leichter Windowmanager

Kwin dient KDE seit jeher als Windowmanager und mittlerweile auch als Wayland-Compositor. Über die Jahrzehnte der Entwicklung hat Kwin Unterstützung für die hardwarebeschleunigte Grafikausgabe über Open GL neue Standards erhalten und reagiert auch mit bescheidenen Grafikchips bemerkenswert flott. Der Speicherbedarf ist aber steil angewachsen.

Ein aktuelles KDE Plasma verlangt nach dem Start in Open Suse Leap und in der Vorzeige-Distribution KDE Neon etwa 700 MB RAM. Wer auf weniger gut bestückten Rechnern KDE Plasma und dessen Programme ausführen will, erhält einen nativen KDE-Windowmanager auch mit weniger Speicherhungrer: die Liquidshell (<https://github.com/KDE/liquidshell>). Erstmals erschien dieser minimalis-

tische Windowsmanager 2017 für KDE Plasma 5.9 und musste noch auf eigene Faust kompiliert werden.

Liquidshell ist in der neuen Version 1.8.1 zwar nicht für das aktuelle KDE erschienen, aber in KDE Neon und Open Suse Leap recht einfach mit vorkompilierten Paketen installierbar. Sie steht dann als Option bei der Anmeldung parallel zum üblichen KDE mit Kwin bereit. Lohn der kleinen Mühe: Die Liquidshell verlangt nur rund 180 MB RAM und macht KDE extrem flott. Sie bietet nur ein simples Anwendungsmenü und ein vorkonfiguriertes Panel mit den nötigsten Elementen wie Schnellstartsymbole, Arbeitsflächenumschalter, Fensterleiste und Infobereich. Alle Farben folgen dem getroffenen Stil in den üblichen KDE-Systemeinstellungen.

In KDE Neon und darauf aufbauenden Systemen wie Tuxedo-OS ist der alternative Windowmanager mit

```
sudo apt install
```

```
liquidshell
```

schnell eingerichtet und findet sich nach einem Neustart auf

der Anmeldeseite unten rechts als zusätzliche Sitzungsoption. Für Open Suse Leap gibt es das externe Repository auf <https://tinyurl.com/3knx5yst> im Open Suse Build Service. Pakete für Open Suse Leap 15.5 finden sich dort unter „SLE“. **-dw**

Qt: An andere Desktops anpassen

Etliche KDE-Programme wie Digikam (auf Heft-DVD), Kdenlive und der Quellcodeeditor Kate machen auf auch auf Desktops jenseits von KDE Plasma eine gute Figur. Aber bei Stil und Erscheinungsbild folgen diese Qt-Anwendungen nicht den Vorgaben von beispielsweise Gnome. Dazu gibt es ein neues und desktopunabhängiges Tool zur Feinabstimmung.

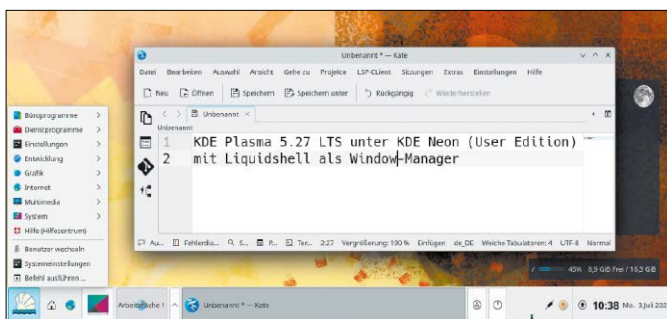
Neuere KDE-Programme nutzen die Bibliothek Qt5 beziehungsweise Qt6 für ihre grafische Oberfläche. Wenn kein komplettes KDE installiert ist, sondern nur einige ausgesuchte KDE-Anwendungen, dann fehlen die KDE-Konfigurationstools, um die Stile für Qt-Programme im Detail anzupassen. Speziell mit der optionalen dunklen Farbgebung in Gnome gibt es dann viel nachzubessern, damit Buttons und Elemente nicht Schwarz auf Schwarz verschwinden.

Es wäre für einen Gnome-, Cinnamon- oder XFCE-Desktop eine Menge Aufwand und wertvoller Speicherplatz, wegen weniger KDE-Programme alle KDE-Bibliotheken nachzuzustallieren. Das ist auch nicht nötig, denn ein eigenständiges Tool kann das Aussehen für Qt5- und Qt6-Programme anpassen, auch wenn kein komplettes KDE Plasma installiert ist. Es befindet sich in zwei Versionen in den Standard-Paketquellen von Ubuntu ab Version 23.04 sowie Debian 12 und sind dort mit dem Kommando

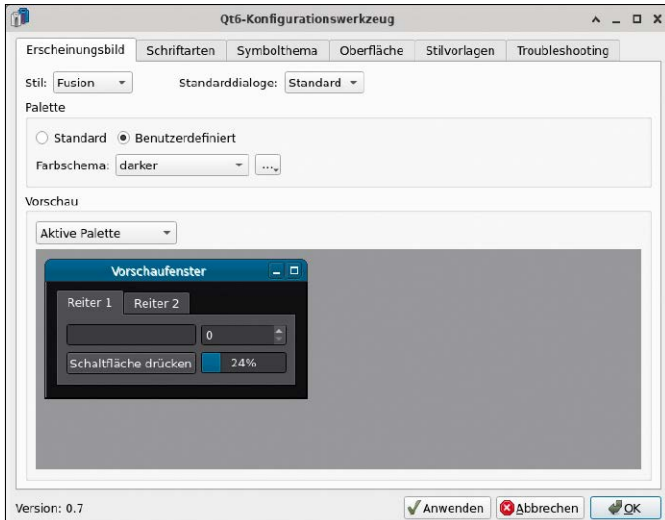
```
sudo apt install qt5ct
```

```
qt6ct
```

eingerichtet. Die beiden Tools finden sich dann als „Qt5-Einstellungen“ und „Qt6-Einstellungen“ in den Menüs. Die Konfigurationswerkzeuge sind mit deutschsprachiger Oberfläche ausgestattet und bringen einen mehrseitigen Dialog zum Aussehen von KDE-Programmen.



KDE Plasma auf Diät: Die Liquidshell ist ein leichtgewichtiger Ersatz für die opulente KDE-Oberfläche. Die genauere Konfiguration erfolgt manuell über die Datei `~/config/liquidshellrc`.



KDE-Anwendungen müssen auf fremden Desktops nicht aus der Optik fallen. Das neue Tool Qt6ct bietet Feintuning für das Aussehen von Qt6-Programmen an.

Bevor die gewählten Stile angewandt werden, muss noch eine Umgebungsvariable definiert werden, die das benutzerdefinierte Qt-Thema für alle KDE-Programme vorgibt. Die Zeile `export QT_QPA_PLATFORMTHEME=qt5ct` kommt in die Datei „`~/.profile`“ im Home-Verzeichnis. Wird Wayland unter Gnome verwendet, ist noch eine weitere Anweisung erforderlich:

```
export QT_QPA_PLATFORM=wayland
```

Nach einer Neuanmeldung am System sind die Qt-Einstellungen dann aktiv.

Ubuntu 22.04 LTS: Die Ausgabe mit Langzeitunterstützung und dessen Abkömmlinge wie Linux Mint 21.2 kennen das Paket „qt6ct“ noch nicht, nur das ältere Tool „qt5ct“ ist installierbar. Es können also nur Qt5-Programme angepasst werden. `dw`

Xorg und Wayland: Tasten umbelegen

Auf Laptoptastaturen kann es helfen, einige Tasten umzubelegen oder ganz zu deaktivieren, wenn diese den Arbeitsfluss stören. Auf dem Linux-Desktop bieten KDE Plasma sowie Gnome mit dem Gnome-Tweak-Tool einige Optio-

nen, um beispielsweise die Feststelltaste zu deaktivieren. Eine weitaus flexiblere Konfiguration zur Umbelegung der Tasten erlaubt der Hintergrunddienst Keyd (<https://github.com/rvaiya/keyd>). Dieser setzt direkt an der Kernel-

KEYD: BEISPIELKONFIGURATION

```
[ids]
*
[main]
# Windows-Taste abschalten
leftmeta = noop
# Capslock als Escape-Taste
capslock = esc
```

Schnittstelle für Eingabegeräte an und funktioniert deshalb mit allen Desktops sowie mit Xorg und Wayland.

Für Keyd ist das Kompilieren als Kernel-Modul erforderlich. Aber keine Sorge, der Aufwand ist dabei gering und erfordert keine Programmierkenntnisse. So klappt die Einrichtung beispielsweise in allen Versionen von Debian/Ubuntu und Linux Mint: **1.** Zuerst verlangt das Kompilieren nach ein paar grundlegenden Tools und nach den Kernel-Headerdateien. Alles zusammen installiert dieses Kommando im Terminal:

```
sudo apt install build-essential linux-headers-generic git
```

2. Weiter geht es im Terminal. Dort holt die Quellen von Keyd folgender Befehl von Github: `git clone https://github.com/rvaiya/keyd`

3. Jetzt kann es schon ans Kompilieren des kleinen C-Programms gehen, was mit diesen zwei Eingaben gelingt:

```
cd keyd
make && sudo make install
```

4. Den Hintergrunddienst von Keyd übernimmt dann Systemd. Er wird mit

```
sudo systemctl enable
```

```
--now keyd
```

in Gang gesetzt.

Nun zur eigentlichen Arbeit, der Konfiguration: Der Entwickler liefert unter <https://github.com/rvaiya/keyd/tree/master/examples> einige englischsprachige Beispiele sowie eine ausführliche Dokumentation, die im Terminal „`man keyd`“ anzeigt. Keyd erwartet seine Konfigurationsdatei unter „`/etc/keyd/default.conf`“. Diese Datei muss erst noch manuell mit einem beliebigen Texteditor erstellt werden:

```
sudo nano /etc/keyd/default.conf
```

Ein handliches Konfigurationsbeispiel, das die Windows-Taste deaktiviert und die Feststelltaste zur Escape-Taste macht, zeigt auch der Kasten „Keyd: Beispielkonfiguration“ auf dieser Seite. Nach einer Konfigurationsänderung ist immer die Eingabe

```
sudo systemctl restart keyd
```

nötig. Wichtig für eigene Konfigurationen ist auch dieses Kommando:

```
sudo keyd monitor
```

Es zeigt die Namen der aktuell gedrückten Tasten und den Status („down“ oder „up“). `-dw`

```
~ : bash — Konsole
daver@thlnx:~$ sudo keyd monitor
device added: 0002:0007 SynPS/2 Synaptics TouchPad (/dev/input/event7)
device added: 3938:1031 MOSART Semi. 2.4G Wireless Mouse (/dev/input/event4)
device added: 0001:0001 AT Translated Set 2 keyboard (/dev/input/event3)
AT Translated Set 2 keyboard    0001:0001    enter up
AT Translated Set 2 keyboard    0001:0001    capslock down
AT Translated Set 2 keyboard    0001:0001    capslock up
```

Für die Konfiguration ist das Kommando „`keyd monitor`“ hilfreich: Es zeigt den Namen einer betätigten Taste an, hier die Feststelltaste, so wie es die Konfigurationsdatei von Keyd erwartet.

Gnome: Audioausgänge umbenennen

Das neue Soundmenü von Gnome ab Version 44 erlaubt komfortabel das Umschalten der Soundausgabe auf eines der angeschlossenen Geräte wie TVs oder Bluetooth-Equipment. Die gezeigten, automatisch generierten Namen wie „HDMI-1“ oder „Digital Output (S/PDIF)“ sind aber nicht sonderlich aussagekräftig, zumal der komplette Gerätenamen abgeschnitten wird.

Die neue Erweiterung „Quick Settings Audio Devices Renamer“ für Gnome ab Version 44 sorgt für eine aussagekräftige Namensgebung. Wie die meisten Shell-Erweiterungen für Gnome ist diese Erweiterung aus dem Onlineverzeichnis <https://extensions.gnome.org/extension/6000/quick-settings->

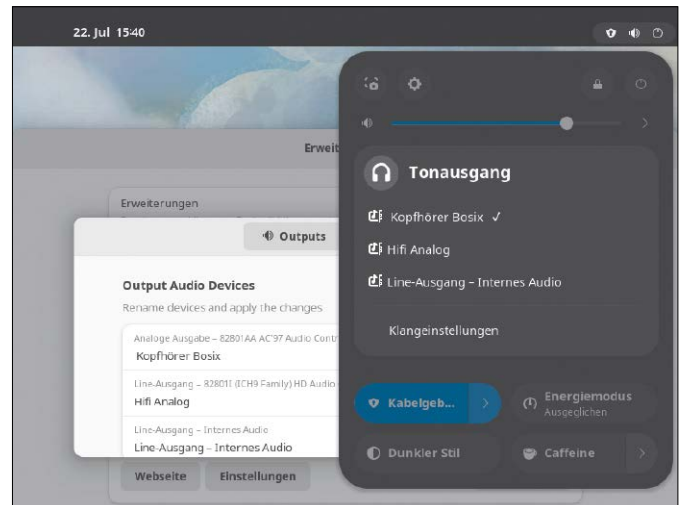
audio-devices-renamer flott über den Firefox-Browser installiert. Dazu ist es in Ubuntu, Debian, Fedora und Arch Linux aber zunächst nötig, die Browseranbindung von Gnome über das Paket „chrome-gnome-shell“ sowie die dazugehörige Firefox- oder Chrome/Chromium-Erweiterung einzurichten (<https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/gnome-shell-integration>). Dieser Weg funktioniert jetzt auch in Ubuntu mit Firefox als Snap wieder. Zur Verwendung der Erweiterung ist noch der Gnome Extension Manager Voraussetzung, der mit

```
sudo apt install gnome-shell-extension-manager
```

installiert ist und dann über „Erweiterungen“ in der Übersichts-

seite aufgerufen wird. Der aktivierte „Quick Settings Audio Devices Renamer“ bietet dann

die gewünschten Eingabemaschinen zum Umbenennen der Audioausgänge. **-dw**



Hier spielt die Musik! Mit eindeutigen Namen fällt es in Gnome leichter, den Sound über das gewünschte Gerät auszugeben. Eine Erweiterung ermöglicht sprechendes Umbenennen.

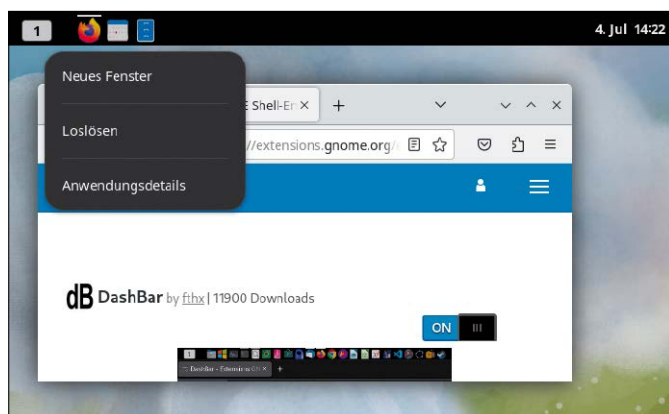
Gnome: Dashbar als kompaktes Dock

Für viele Anwender hat das von Unity inspirierte Dash-to-Dock Gnome erst wieder benutzbar gemacht. Wer auf einem Bildschirm mit niedriger Auflösung wie 1366 × 786 arbeitet, bekommt nun ein ähnliches, aber besonders platzsparendes Dock – wieder als Gnome-Erweiterung.

Die Dashbar (<https://extensions.gnome.org/extension/5143/dashbar>) ist für Gnome ab Version 42 gemacht und fasst mehrere traditionelle Desktopelemente zusammen: In einer oberen Leiste gibt es den Arbeitsflächen-Umschalter und die Gnome-Übersichtsseite sowie die Fensterliste mit laufen-

den Programmen, die sich hier Windows-analog dauerhaft als Starter anheften lassen. Die weitere Bedienung zeigt sich durchdacht: Mit dem Mausrad kann die Dashbar zwischen Arbeitsflächen wechseln und zeigt ganz links die aktuelle Nummer der Desktops an. Ein

Rechtsklick darauf öffnet die Anwendungsübersicht und ein Rechtsklick auf ein Programmsymbol kann dieses anheften oder loslösen. Die Erweiterung hat keine weiteren Abhängigkeiten und ist einfach über das Onlineverzeichnis einzurichten. **-dw**

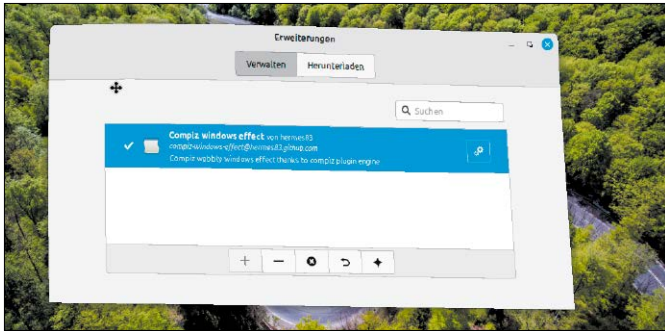


Das Panel macht sich dünn! Dashbar für Gnome ist eine Erweiterung, die alle wichtigen Elemente in der Leiste platzsparend zusammenfasst und im Stil des Ubuntu-Docks funktioniert.

Cinnamon: Rückkehr der wabernden Fenster

Vor 17 Jahren zeigte die damals sehr Linux-interessierte Firma Novell mit der Xorg-Erweiterung AIXGL, welche hardwarebeschleunigten Effekte mit Open GL auf der Arbeitsfläche möglich sind. Daraus gingen auf dem Linux-Desktop nützliche bis verspielte Effekte hervor, die bis heute populär sind. Einer davon sind die wabernden Fens-

ter beim Verschieben von Programmen auf dem Desktop. Eine neue Erweiterung für Cinnamon bringt den Effekt auf dieser Desktopumgebung zurück. Anders als früher ist AIXGL oder das daraus entstandene Compiz als Compositor nicht mehr für 3D-Effekte zuständig. Die Grafikausgabe über Open GL übernimmt Cinnamon heute



Cinnamon-Fenster wabern wieder! Für das neueste Cinnamon in Linux Mint 21.2 (auf Heft-DVD) gibt es diesen Effekt als Ergänzung. Eine passable GPU sollte der Rechner dafür aber mitbringen.

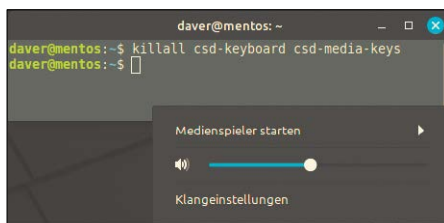
selbst. Allerdings gibt es keinen Effektmanager oder viele vorgefertigte Effekte, denn die Cinnamon-Entwickler schmücken den Desktop mit nüchterner Eleganz. Das muss aber nicht sein, denn die Cinnamon-Erweiterung „Compiz windows effect“ (<https://cinnamon-spices.linuxmint.com/extensions/view/94>) bringt die wabernden Fenster zurück. Diese Erweiterung ist auch mit dem neuesten Cinnamon 5.8.x in Linux Mint 21.2 kompatibel, während frühere Erweiterungen dieser Art nicht

funktionieren! Die Installation in Linux Mint erfolgt über das Anwendungsmenü mit „Einstellungen → Erweiterungen → Herunterladen“. Dort liefert das Suchfeld nach der Eingabe „Compiz windows effect“ die gewünschte Erweiterung. Nach dem Herunterladen darf man nicht vergessen, diese Ergänzung im gleichen Menü unter „Verwalten“ mit dem Plusymbol unten zu aktivieren. Das angezeigte Zahnradsymbol bietet noch Feineinstellungen zur Effektkomponente. -dw

Cinnamon: Streikende Lautstärketasten

Es kommt vor, dass unter Cinnamon die speziellen Tasten zur Lautstärkeregelung bei Laptops unversehens den Dienst verweigern. Erst ein Neustart, nicht die schnellere Neuanmeldung, stellt die Funktion wieder her. Diese Reparatur benötigt also immer zur Unterbrechung der aktuellen Arbeiten.

Einfacher ist es, in Cinnamon die Komponenten neu zu starten, welche für Tastaturereignisse zuständig sind und die jeweils gewünschten Signale über die Interprozess-Schnittstelle Dbus senden. Das gelingt über einen kurzen Ausflug ins Terminal mit diesem Befehl: `killall csd-keyboard csd-media-keys`

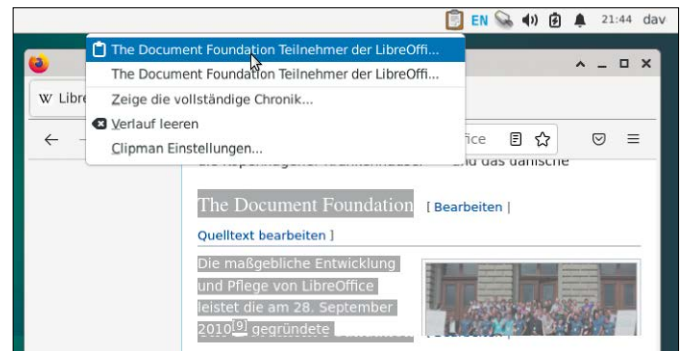


Lautstärketasten wiederbeleben: In Cinnamon kann es passieren, dass Spezialtasten unvermittelt nicht mehr funktionieren. Diese Befehle starten die verantwortlichen Komponenten neu.

Der Hintergrundprozess „cinnamon-settings-daemon-keyboard“ sorgt dann automatisch dafür, dass diese beiden Pro-

zesse umgehend neu gestartet werden. Danach funktioniert auch die Lautstärkeregelung sofort wieder. -dw

XFCE: Clipboard ohne Formatierungen



Weg mit den Formatierungen! Der Clipman für XFCE ist eine nützliche Verwaltung der Zwischenablage und kann Textinhalte per Klick in Unicode-Text umwandeln.

Viele Programme, etwa Libre Office, bieten mit der Tastenkombination Strg-Umschalt-V eine bequeme Möglichkeit, Textinhalt aus der Zwischenablage ganz ohne Formatierungen einzufügen. Andere Anwendungen sind da nicht so komfortabel. Der Umweg, die Inhalte erst in einen reinen Texteditor einzufügen, ist aber auf Dauer umständlich.

Eine Spezialität der Desktopumgebung XFCE sind die Erweiterungen für das Panel, die der Arbeitsumgebung interessante Zusatzfunktionen und Abkürzungen entlocken.

Unter anderem gibt es eine XFCE-Erweiterung „Clipman“, die eine Verwaltung für die Zwischenablage mit Formatierungsfunktionen für Text mitliefert. Auf bequeme Weise entfernt Clipman damit Formatierungen und Bilder aus dem Inhalt der Zwischenablage, sodass der pure Text übrig bleibt.

In Debian, Xubuntu und den meisten Linux-Distributionen ist Clipman nicht vorinstalliert. In Debian/Xubuntu installiert der Befehl

```
sudo apt install xfce4-clipman
```

die Erweiterung. Clipman muss zunächst manuell gestartet werden: Im XFCE-Menü ist es als „Zwischenablage“ zu finden. Nach einem Aufruf zeigt sich das Symbol der Zwischenablage im Infobereich der XFCE-Leiste. Ein Klick der linken Maustaste darauf öffnet eine chronologische Liste der Inhalte in der Abgabe. Über den gezeigten Ausschnitt in diesem Dialog ist jeder einzelne Schnipsel im Clipboard leicht zu identifizieren. Ein gezielter Mausklick in der Liste genau auf den Eintrag entfernt alle Formatierungen und hinterlässt in der Abgabe nur noch den reinen Text.

Autostart: XFCE 4.18 startet den nachinstallierten Clipman nicht in allen Linux-Distributionen automatisch – unter Debian beispielsweise nicht, obwohl das Tool für Entwickler und Vielschreibende ein wichtiger Begleiter ist. Den automatischen Start aktivieren Sie unter „Einstellungen → Sitzung und Startverhalten → Automatisch gestartete Anwendungen“. -dw



Leserbriefe

Haben Sie Fragen zum Heft, oder möchten Sie uns Ihre Meinung dazu mitteilen? Schreiben Sie bitte an linux@it-media.de oder per Post an Redaktion LinuxWelt, IT Media, Gotthardstr. 42, 80686 München. Von den vielen Zuschriften können wir nur eine Auswahl veröffentlichen. Sinnwahrende Kürzungen behalten wir uns vor.

Bildschirmauflösung in VMs

Beim Versuch, ein Linux-Desktopsystem als virtuelle Maschine unter Virtualbox einzurichten, bin ich an einem ärgerlichen Problem gescheitert. Die Auflösung der VM war mit 800 x 600 untauglich, was ich auf die übliche Weise unter „Einstellungen -> Bildschirm“ korrigieren wollte. Es war aber nach der Einstellung der höheren Auflösung nicht möglich, die Aktion abzuschließen: Die dafür nötige Schaltfläche unten rechts war nicht erreichbar, weil das Einstellungsfenster weit größer war als die Bildschirmauflösung.

Verena K, per Mail

Auf diese paradoxe Problemstellung gibt es mehrere Antworten. Was immer funktioniert, ist die Nothilfe des Terminals mit dem Standardtool `xrandr` im virtuellen System. In VMs ist der primäre (oder einzige) Bildschirm in der Regel „Virtual1“, was sich im Zweifel mit `xrandr` ohne weitere Parameter abfragen lässt. Trifft dies zu, ist die Auflösung mit dem Befehl (Beispiel)

```
xrandr --output Virtual1 --mode 1440x900
```

sofort umgestellt (Großschreibung beachten!). Eigentlich kommt man aber auch mit dem grafischen Werkzeug ans Ziel, indem man das große Einstellungsfenster so verschiebt, dass die Schaltfläche „Anwenden“ (oder ähnlich) erreichbar wird. Unter einem

Windows-Hostsystem ist das ganz einfach, weil Windows die Taste Alt für das Verschieben von Fenstern (ohne Zuhilfenahme der Titelleiste) nicht benutzt: Hier drücken Sie einfach die Alt-Taste, klicken an beliebiger Stelle in das Einstellungsfenster und verschieben es mit der Maus.

Unter einem Linux-Hostsystem sieht sich dieses selbst für die Alt-Taste zuständig, verschiebt also das Fenster von Virtualbox. Aber die Lösung ist auch hier nicht weit: Standardmäßig gibt es den Hotkey Alt-F7, um das aktive Fenster danach mit Maus oder Cursortasten an die gewünschte Stelle zu befördern.

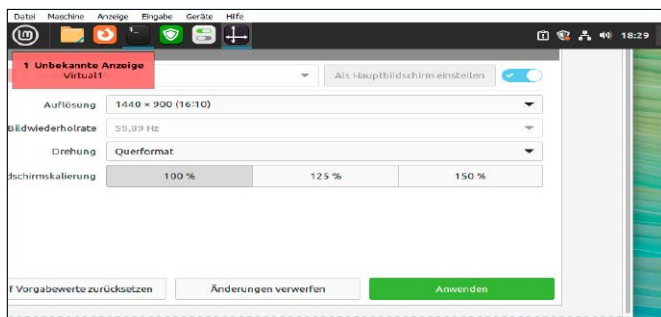
Pfadnamen kopieren

Ich vermisse unter Linux eine Option wie „Als Pfad kopieren“, wie sie Windows nach Rechtsklick auf eine Datei anbietet, sofern zugleich die Umschalt-Taste gedrückt wird.

Ulrich S., per Mail

Verwenden Sie im Linux-Dateimanager einfach das Kontextmenü „Kopieren“. Das hat hier eine doppelte Funktion: Wenn als Ziel wieder der Dateimanager gewählt wird, wird tatsächlich die Datei kopiert. Ist das Ziel hingegen ein Texteditor oder das Terminal, dann kopiert Linux dorthin den Pfadnamen als Text. ■

Ändern der Auflösung in virtuellen Maschinen: Wenn die entscheidende Schaltfläche – hier „Anwenden“ – nicht erreichbar ist, helfen Hotkeys oder das Tool `xrandr`.



SERVICE

Heft-DVDs online

Sie finden die Heft-DVDs der aktuellen wie zurückliegenden LinuxWelt sowie die Extra-DVDs unter <https://github.com/LinuxWelt> als ISO-Dateien zum Download.“

Kontakt zur Redaktion

Wir freuen uns über jede Mail! Bei Fragen zum Heft LinuxWelt wenden Sie sich am besten an linux@it-media.de. Bitte beachten Sie, dass wir keinen Support für spezielle Hardware oder die Linux-Systeme auf der Heft-DVD leisten können.

LinuxWelt-Kundenservice für Einzelheft-Käufer

Haben Sie eine Ausgabe von LinuxWelt verpasst? Hier können Sie einzelne Hefte nachbestellen: DataM-Services GmbH
Postfach 916, 97091 Würzburg
Tel.: 0931/4170-177
Fax: 0931/4170-497
(Mo bis Fr, 8 bis 17 Uhr)
E-Mail: idx-techmedia@datam-services.de

LinuxWelt-Kundenservice für Abonnenten

Fragen zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, zum Umtausch defekter Datenträger, zur Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an Zenit Pressevertrieb GmbH
LinuxWelt-Kundenservice
Postfach 810580, 70522 Stuttgart
Tel: 0711/7252-233
(Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr)
Fax: 0711/7252-333
E-Mail: linuxwelt@zenit-presse.de
Digitalabo in der App
<https://www.idgshop.de/linuxwelt/linuxwelt-magazin-abo/linuxwelt-in-pcwelt-plus-digital>

Verlag



IT Media Publishing GmbH & Co. KG
 Gotthardstr. 42, 80686 München
 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, Sven Bauduin,
 Thorsten Eggeling, Andreas Hitzig,
 Stephan Lamprecht, David Wolski

Titelgestaltung: Schulz-Hamparian,
 Editorial Design / Thomas Lutz

Freier Mitarbeiter Layout/Grafik:
 Alex Dankesreiter

Freie Mitarbeiterin Schlussredaktion:
 Andrea Röder

Freier Mitarbeiter digitale Medien:
 Ralf Buchner

Herstellung: Melanie Stahl

Einsendungen: Für unverlangt 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: เดช นุ่มนะ – Adobe-Stock #325465384, AdobeStock – Zoya Fedorova, AdobeStock – illustrations; sofern nicht anders angegeben: Anbieter

Anzeigen
Anzeigenleitung:
 Brigitta Reinhart
 RMS GmbH
 Tel. 089/464729
 E-Mail: breinhardt@it-media.de

Vertrieb
Vertrieb Handelsaufgabe:
 MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1
 85716 Unterschleißheim
 Tel. 089/31906-0
 Fax 089/31906-113
 E-Mail: info@mzv.de
 Internet: www.mzv.de
Druck: Mayr Miesbach GmbH
 Am Windfeld 15, 83714 Miesbach
 Tel. 08025/294-267

Verlag
IT Media Publishing GmbH & Co. KG
 Gotthardstr. 42, 80686 München
 E-Mail: info@it-media.de
www.it-media.de
 Sitz: München, Amtsgericht München, HRA 104234
 Veröffentlichung gemäß § 8, Absatz 3 des Gesetzes über die Presse vom 8.10.1949:
 Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die **IT Media Publishing Verwaltungs GmbH**, Sitz: München, Amtsgericht München, HRB 220269
Geschäftsführer: Sebastian Hirsch
 ISSN 2570-4362



KUNDENSERVICE

LinuxWelt-Kundenservice für Einzelheft-Käufer:
DataM-Services GmbH
 Postfach 9161
 97091 Würzburg
 Tel.: 0931/4170-177
 Fax: 0931/4170-497
 (Mo bis Fr, 8 bis 17 Uhr)
 E-Mail: idg-techmedia@datam-services.de

LinuxWelt-Kundenservice für Abonnenten: Fragen zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, zum Umtausch defekter Datenträger, zur Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an **Zenit Pressevertrieb GmbH**

LinuxWelt-Kundenservice
 Postfach 810580
 70522 Stuttgart
 Tel: 0711/7252-233
 (Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr)
 Fax: 0711/7252-333
 E-Mail: linuxwelt@zenit-presse.de
Erscheinungsweise:
 6x jährlich

Jahresbezugspreise:
 LinuxWelt mit DVD:
 53,50 € (D), 59,50 € (A, CH, Benelux) inkl. Versandkosten
Bankverbindung für Abonnenten:
 Postbank Stuttgart, IBAN
 DE56 6001 0070 0029
 0547 04, BIC PBNKDEFFXXX

Sie können Ihr Abonnement jederzeit zur nächsten Ausgabe kündigen. Bestellungen können innerhalb von 14 Tagen ohne Angabe von Gründen in Textform (zum Beispiel Brief, Fax, E-Mail) oder durch Rücksendung der Ware widerrufen werden.

LinuxWelt 6/2023 erscheint am 29. September 2023

Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.

Koffein für müde Systeme

12 Schritte zu einem schnelleren Linux: Der Ratgeber nennt alle Optionen, um ein laufendes Linux-System mit Konfigurationsoptionen und Softwaremitteln zu beschleunigen. Optimierte Mesa-Grafikbibliotheken, Swapkonfiguration, Zram, Mountoptionen, Spiegelserver und Desktopstandards können Linux beschleunigen. Ein optimierter Systemstart und Reduktion tun das Übrige: Nicht alle Software-Autostarts und Systemdienste sind notwendig, auch nicht jede Option des Dateisystems.



Browseralternativen

Muss es wirklich Chrome sein? Wenn Softwarenutzer die freie Wahl haben, nehmen sie gerne die bekannteste Marke. Und wenn die zufriedenstellt, dann bleiben sie dabei. Die aktuelle Dominanz des Google-Browsers ist aber objektiv kaum begründet: Wem Datenschutz und Erweiterbarkeit wichtig sind, wird Firefox weiterhin bevorzugen. Eine Reihe von Alternativen wie Vivaldi, Opera, Edge, Brave Browser steht technisch auf gleicher Basis wie Chrome. Und speziellere Kandidaten wie Midori spielen ihre Vorteile auf schwächerer Hardware aus. Die LinuxWelt bringt eine Übersicht mit Browser-Stärken und -Schwächen.



Datenträger im Terminal



Hilflos ohne grafische Laufwerkstools? Situationen, wo kein Gparted, Gnome-Disks oder KDE-Partitionmanager erreichbar ist, sind nicht selten: Auf einem Raspberry-Datenserver, der ohne Desktop läuft, ist das geübter Standard, und auf einem Desktopsystem, das gerade repariert werden muss, gewiss die Ausnahme, aber dennoch gelegentlich Realität. Partitionieren, Formatieren und Analysieren von Datenträgern im Terminal ist etwas mühsamer, aber keine Wissenschaft. Der Grundlagenbeitrag zeigt die wenigen wirklich wichtigen Werkzeuge und Befehle, die 95 Prozent des Alltags für den typischen Umgang mit Laufwerken abdecken.

Die Bash-Filter

Grep, Awk und Xargs: „Geniale“ Terminalkommandos sind oft ebenso speziell wie syntaktisch unzugänglich. Man wird sie bei zufälligem Bedarf gerne übernehmen, lernt aber wenig davon. Dieser geplante Artikel nimmt sich vor, das Prinzip der Textfilter im Terminal so zu erklären, dass Linux-Nutzer damit die Kompetenz für eigene Lösungen gewinnen. Dabei steht die Reduktion auf die wesentlichen Fähigkeiten der Filter Grep, Awk und Xargs im Fokus: Die Beispiele sollen nicht „genial“, sondern einfach und nachvollziehbar ausfallen.





Jetzt
am
Kiosk!

Für nur
5,90€

Alle Handy-
Probleme lösen –
mit Rettungs-
DVD 2023!

Bestellen unter
www.pcwelt.de/smartphone 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 4/23 Smartphone für nur 5,90€.

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

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

Ich bezahle bequem per Bankeinzug.
 Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers



VS



Mobilität



Akkulaufzeit



TUXEDO InfinityBook Pro 14 - Gen8

17 mm flach & 1,3 kg leicht. Premium-Business-notebook im ultra portablen Magnesiumgehäuse für maximale Mobilität.



CPU-Leistung

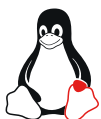


Grafikleistung



TUXEDO Stellaris 16 - Gen5

Spitzenleistung auf Desktop-PC-Niveau dank GeForce RTX 4090 und Intel Core i9 in einem kompakten Format.



Linux kompatibel



Bis zu 5 Jahre Garantie



Sofort einsatzbereit



Gefertigt in Deutschland



Deutscher Datenschutz



Deutscher Tech Support

TUXEDO

tuxedocomputers.com