

MULTIBOOT DVD
3x Ubuntu 19.04
Ubuntu, Lubuntu, Xubuntu

Multiboot-DVD mit Top-Systemen und Video-Workshops

4/2019
Juni / Juli



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

LINUX WELT

Die besten Suchtools



- Jede Datei sofort finden
- Platzfresser löschen
- Suchindex erstellen
- Fotos und Musik sortieren

Linux optimal

Die komplette Checkliste für Ihr System

- ✓ Abstürze verhindern
- ✓ Systemlast reduzieren
- ✓ Dateiverlust vorbeugen
- ✓ Stromverbrauch senken



Turbo für das Netzwerk

So beschleunigen Sie per Konsole den Datentransfer

Abwechslung auf dem Desktop

So erstellen Sie ganz einfach schicke Themes

Einsteiger-Tipps

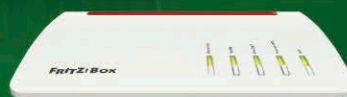
Dateien tauschen



So klappt der Datenaustausch mit Windows: Dateien, Mails, Dokumente u.v.m.

NEU Ubuntu 19.04

- Die besten Tipps zur neuen Version: Installation, Einrichtung, Desktop-Einstellungen
- Alle Ubuntu-Varianten im Test: Budgie, Gnome, Mate, Kubuntu, Xubuntu, Lubuntu



15 Profi-Tipps zur Fritzbox

Schnelleres LAN, Stealth-Modus, Druckerserver, Notfallwerkzeuge, alternative Firmware u.v.m.

MULTIBOOT-DVD

3x Ubuntu 19.04
Ubuntu, Lubuntu, Xubuntu

Plus:
Top-Systeme
Solus4 und
Puppy8



10 Video-Workshops zu Gimp



Brandneu: Ubuntu 19.04

Mit neuem Kernel und neuen Versionen von Mesa, Gnome, Libre Office, Firefox ...

Die besten Video-Tipps zu Gimp: Personen freistellen, Retrolooks erzeugen, Fotos nachschärfen u.v.m.

Infotainment
Datenträger
enthält nur Lehr-
oder Infoprogramme



Sonderheft
für nur
5,90€

Das Gratis-Navi
für Ihr Handy!

Jetzt bestellen unter
www.pcwelt.de/googlemaps 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 DigitalLife 111 Tipps 03/19 Google Maps für nur 5,90€.

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

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

Danke, Ubuntu!

Canonical ist der Hersteller der Linux-Distribution Ubuntu.

Oft schon haben wir uns über ihn beklagt. Mal mochten wir nicht, dass Canonical viel mehr Zeit in die Entwicklung seiner Server-Ausgabe steckte als in die des Desktops. Mal kritisierten wir den Desktop Unity. Mal war Canonicals schlechte Verknüpfung mit dem Rest der Community das Thema. Zu meckern gibt es eigentlich immer etwas.

Doch die Zwischenversion Ubuntu 19.04 ist uns auch mal ein Dankeschön an die Macher wert. Zwar bietet Ubuntu 19.04 keine überragenden Neuerungen, aber das Update ist zuverlässig und mit einigen Verbesserungen erschienen. Bereits seit Jahren liefert Canonical alle sechs Monate eine neue Ubuntu-Version und versorgt die Nutzer so mit Bugfixes, Updates und mit etwas Glück auch mit Neuheiten.

Warum das so besonders ist? Aktuell häufen sich mal wieder die Schwierigkeiten bei der Linux-Entwicklung. Es gibt Berichte von Ermüdungserscheinungen im Linux-Mint-Team, die Kandidatensuche für den Debian Project Leader verlief äußerst schleppend, und Linus Torvalds selbst ist mit der zersplitterten Linux-Desktop-Landschaft unzufrieden. Da ist es ganz tröstlich, wenn Ubuntu auch dieses Jahr wieder zuverlässig erscheint. Welche Änderungen es in der Version 19.04 gibt, verrät Ihnen unser Ubuntu-Special in diesem Heft.



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 mit dem Mini-Abo 33 Prozent und bekommen noch einen Gutschein dazu.

Gratis-Versand: Mit dem Mini-Abo der LinuxWelt bekommen Sie drei Ausgaben der LinuxWelt ohne Versandkosten direkt nach Hause ge-

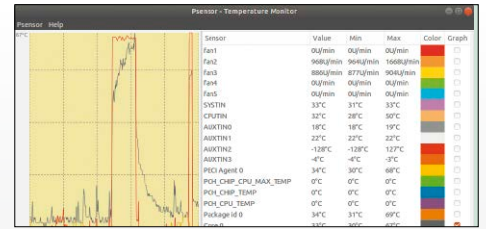
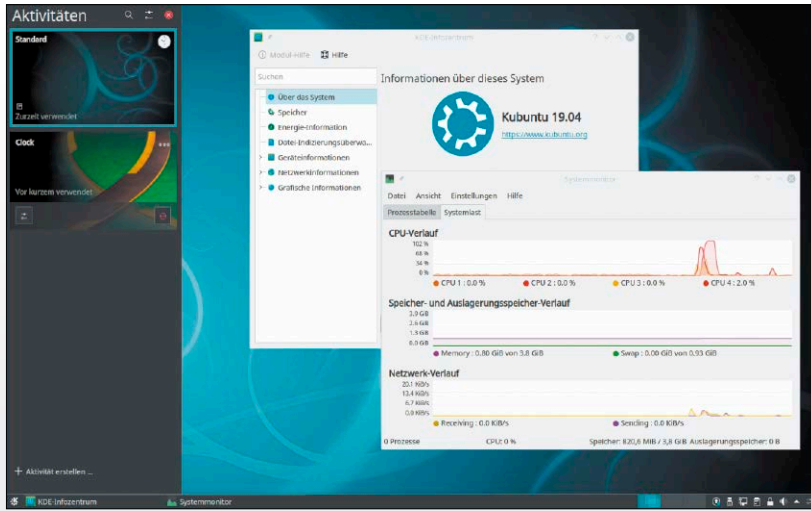
liefert. In der Regel treffen sie noch vor dem offiziellen Verkaufsstart bei Ihnen ein. **Digitaler Zugriff:** Als Ergänzung zum Mini-Abo der gedruckten Hefte bekommen Sie Ihre Ausgaben auch digital auf Ihr Mobilgerät.

33 Prozent sparen: Mit dem Mini-Abo sparen Sie satte 33 Prozent, denn Sie zahlen nur 17 Euro statt 25,50 Euro! Und zusätzlich erhalten Sie

eine Geldprämie oder einen Gutschein über 10 Euro.

Alle Infos: Das Mini-Abo können Sie ganz einfach über www.pcwelt.de/linux bestellen. Nach drei Ausgaben verlängert sich das Abo automatisch um ein Jahr (sechs Ausgaben LinuxWelt für zurzeit 51 Euro). Wenn Sie kein Abo möchten, kündigen Sie einfach vor Erhalt der dritten Ausgabe.





Geräte schonen

So lebt die Hardware länger: Diese Maßnahmen entlasten Prozessoren, Festplatten, Akkus und Displays.

S. 32

Ubuntu-Special mit Praxistipps

Vorstellung von Ubuntu 19.04 – Systemeinrichtung – Optimierung: Der Schwerpunkt bringt Sie in das neue Ubuntu inklusive Installation, Ersteinrichtungspflichten und Desktopanpassung.

S. 20



Alles finden

Datei- und Inhaltsindizes: Diese Linux-Tools beherrschen ihren Suchjob.

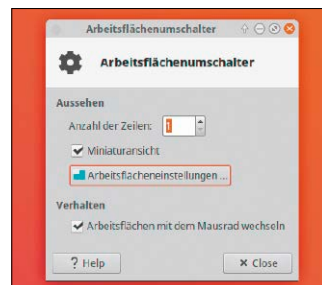
S. 44

■ Grundlagen

- 6 **Ubuntu 19.04 auf Diät**
Unspektakulär, aber zuverlässig: Die Zwischenversion 19.04
- 8 **Die DVD-Übersicht**
Systeme, Software, Infos, Videos: Das alles bietet die Heft-DVD
- 10 **Solus 4 und Puppy 8**
Steckbriefe zum Desktopsystem Solus und zum Livesystem Puppy
- 12 **Linux-News**
Die wichtigsten News und Trends bei Linux und Open Source
- 16 **Linux-Umzug auf Uefi**
Grub-Neuinstallation: So bootet ein im Bios-Modus installiertes Linux im Uefi-Modus
- 18 **Netzwerkbeschleunigung**
Kernel-Turbo für Netzpakete: Wo sich eine kaum bekannte Option ab Kernel 4.9 lohnen kann

■ Special I – Ubuntu 19.04

- 20 **Ubuntu's neuester Stand**
Unterbau und sechs offizielle Desktop-„Flavours“: Das ist neu in Ubuntu, Kubuntu, Xubuntu & Co.
- 24 **Setup und Optimierung**
Installation und erste Pflichten in Ubuntu 19.04: So gelingt der Einstieg in das Desktop-Linux
- 28 **Desktoptuning**
Gnome, KDE, Budgie & Co.: Das sind die wichtigsten Einstellungen für die Ubuntu-Oberflächen



■ Special II – So lebt Hardware länger

- 32 **Hardwarekontrolle**
Temperaturüberwachung und Sensoren: Wie Sie Hitze Probleme rechtzeitig erkennen
- 36 **Shutdown und Start**
Shutdown und Start nach Zeitplan: Reduzieren Sie die Laufzeiten von PCs und Server
- 38 **Festplatten und SSDs**
Ruhemodus, Standby und Datenorganisation: So leben Ihre Datenträger länger
- 40 **Monitore und Displays**
Helligkeitssteuerung und Reinigungstipps: Auch robuste Monitore brauchen Pflege
- 42 **Akkulebenszeit verlängern**
Verschleißteil Akku: Diese Maßnahmen können den frühen Verfall des Akkus verhindern

■ Special III – Alles suchen und finden

- 44 **Dateisuche im Terminal**
Name, Größe, Alter: Mit diesen Werkzeugen gelingt die schnelle Suche nach Dateiattributen
- 46 **Grafische Suchwerkzeuge**
Dateisuche mit Fsearch und Angry Search: Diese grafischen Tools lohnen sich am Desktop
- 48 **Lokale Inhaltssuche**
Inhaltsindexer auf dem Prüfstand: Die Vorteile von DocFetcher gegenüber Baloo & Co.
- 50 **Serverbasierte Suche**
Datei- und Inhaltssuche auf Servern: Locate genügt einfachen, Recoll hohen Ansprüchen
- 52 **Multimedia-Suche**
Suchtools für Audio, Film, Foto: Diese Spezialisten schaffen Ordnung in der Mediensammlung

■ Die Highlights der DVD

Auf Heft-DVD: Fünf Linux-Systeme und viele Extras

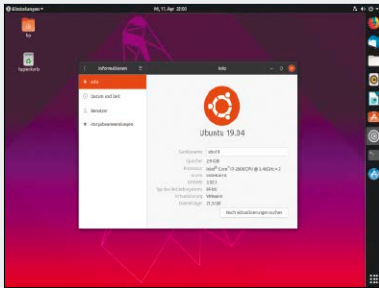
Die Heft-DVD bootet drei aktuelle Ubuntu-Varianten, das Desktopsystem Solus 4, das erneuerte Live- und Zweitsystem Puppy Linux sowie diverse Servicetools (Boothelfer, Hardwareanalyse). Neben weiterer Software und PDF-Infos gibt es Videos zur perfekten Fotobearbeitung mit Gimp.

S. 8



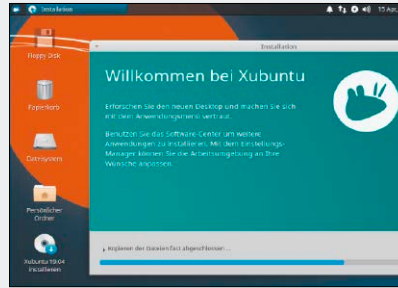
Ubuntu 19.04 (Gnome)

Moderner Desktop für jüngere Hardware: Der Einbau des aktuellsten Gnome 3.32 geht einher mit der Erneuerung des Unterbaus (Kernel) und Auffrischung der Software.



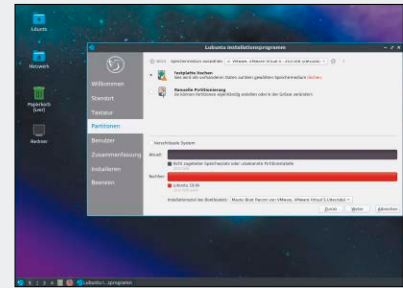
Xubuntu 19.04 (XFCE)

Klassischer Desktop für ältere Geräte: Die ausgereifte und logische XFCE-Oberfläche bleibt auch auf neuestem Xubuntu die beste Empfehlung für schwächere Hardware.



Lubuntu 19.04 (LXQT)

Renoviertes Ubuntu nach dem Wechsel zu LXQT: Das immer noch kleine und anspruchslose Lubuntu ist mit neuer Oberfläche (LXQT seit 18.10) deutlich eleganter.



■ Software

- 54 **Scannen mit Linux**
Workshop: Diese Werkzeuge optimieren die Scanresultate
- 58 **Neues Backuptool**
Das leistet Cover Your Assets
- 60 **Powershell für Linux**
Vorteile der Microsoft-Shell
- 62 **Theme Designer**
So erstellen Sie mit Oomox ein individuelles Desktopthema
- 64 **Das Spiel Minetest**
Die Minecraft-Alternative zeigt sich in neuer, verbesserter Version
- 66 **Löschmaschinen**
Fdupes, Bleachbit & Co.: So geht rationales Löschen unter Linux
- 68 **Neue Software**
12 Neuheiten & Updates: u. a. mit Gimp, Minetest, Qemu, Vivaldi

■ Hardware & Netzwerk

- 74 **Fritzbox-Tuning**
Die Fritzbox kann mehr: Tipps für den optimalen Einsatz des AVM-Heimrouters
- 78 **Alte Router weiternutzen**
Ausgemusterte Router in neuen Rollen: Was ohne und mit neuer Firmware machbar ist
- 82 **Entspannt in der Cloud**
Komfort versus Datenschutz: Manche Cloudfunktion ist unverzichtbar
- 86 **Neue Streamingalternative**
Der Server Streama liefert Filme an Firefox und Chromium



- 88 **VPN mit Wireguard**
Komfortable VPN-Lösung: Wireguard fordert vergleichsweise geringen Konfigurationsaufwand
- 90 **Linux und GPS**
GPS-Tracker und Routenplanung: So bearbeiten Sie die Geodaten mit Qmapshack unter Linux
- 92 **Servermonitor Nagios**
Kleine Einführung in Nagios: Das Profitool überwacht Server und Netzwerkdienste aller Art

■ Standards

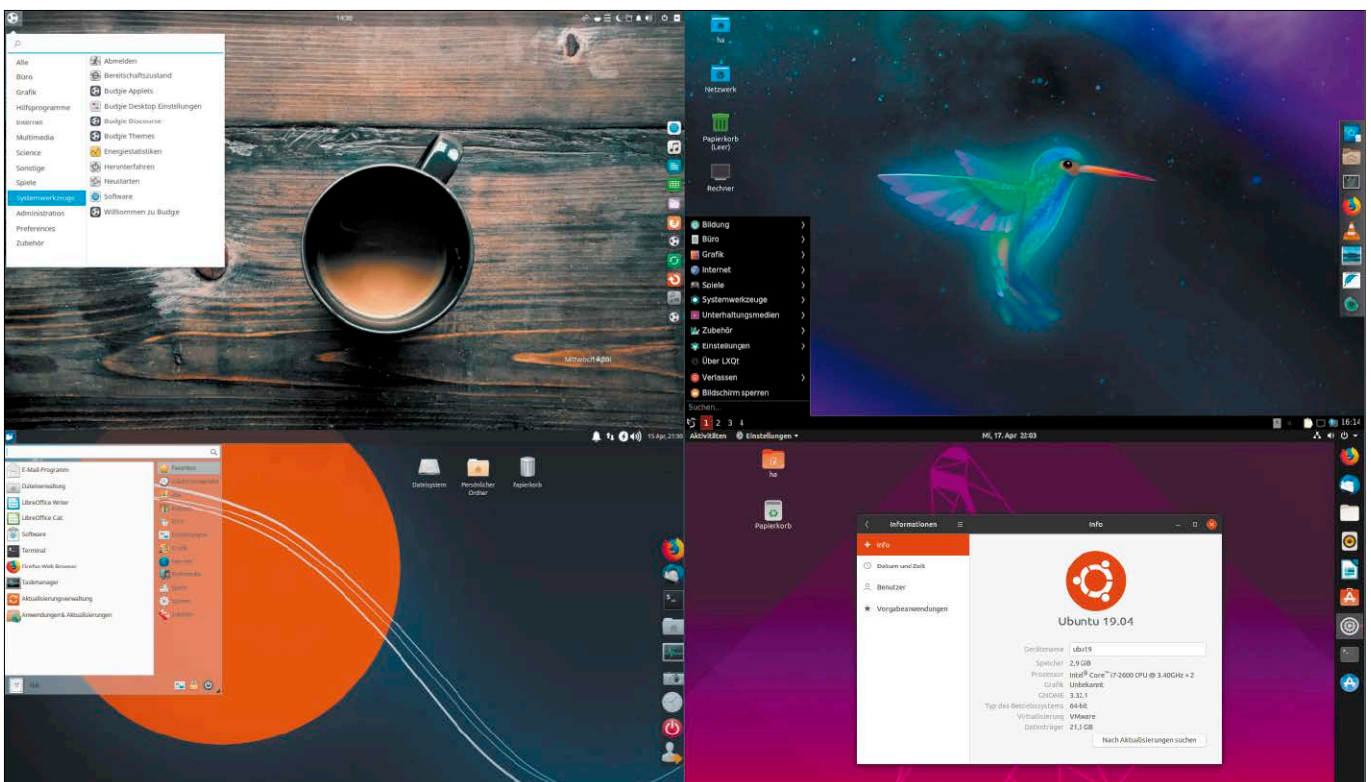
- 3 **Editorial**
- 9 **Leserbefragung**
- 112 **Leserbriefe/Service**
- 113 **Impressum**
- 114 **Vorschau**

■ Praxis

- 94 **Linux und Windows**
Datenaustausch & Kompatibilität: Was Sie beim Umstieg, beim Datentransfer und bei der Software beachten müssen
- 98 **Desktoptipps**
LXQT, KDE, Gnome und XFCE: Neue Optimierungen für die Linux-Oberflächen
- 102 **Softwaretipps**
Photocollage, Libre Office, Browser: So werden diese Programme noch produktiver
- 106 **Konsolentipps**
Terminal-Know-how mit dem Fernwartungsterminal Tmate und einem Kernel-Protokoll in Echtzeit
- 109 **Hardwaretipps**
Tools und Tricks zur Hardware: Ein grafisches Werkzeug hilft die Akkulaufzeiten zu verlängern

Ubuntu 19.04: Magere Frühjahrsdiät

Canonicals Desktopehrgeiz war schon mal größer: Bei Ubuntu 19.04 neigt sich die Waage zwischen Innovation und Pflicht eindeutig auf die zweite Seite – und dies bei allen Editionen. Version 19.04 ist aber auch nur ein Zwischenschritt mit begrenzter Haltbarkeit.



VON HERMANN APFELBÖCK

Ja doch – mehr als einen frischen Linux-Kernel 5 bringen die neuen Ubuntu-Editionen schon mit. Was genau, das zeigt die vorliegende LinuxWelt ab Seite 20 im Detail. Ein Feuerwerk ist es nicht, was die Ubuntu-Editionen abliefern, die seit 2005 den Linux-Desktop prägen. Lubuntu begnügt sich nach seinem großen Wechsel zu LXQT ebenso mit Bugfixes wie alle anderen „Flavours“. Der Fenstermanager Wayland tritt auf der Stelle: In der Gnome-Hauptedition bleibt er optional, in Kubuntu ist sogar

ein Zusatzpaket („plasma-workspace-wayland“) erforderlich, um Wayland zu aktivieren. Alle anderen Desktops halten sich diesbezüglich komplett zurück. Aber solche Zurückhaltung ist andererseits keine Bedrohung für den Linux-Desktop. Entscheidend ist, dass Ubuntu seine Rolle als verlässlicher Zulieferer weiterspielt. Der Ubuntu-Motor läuft und erhält pünktlich im Halbjahrestakt sein Wartungsupgrade. Sich auf diese Kontinuität verlassen zu können, ist für Entwickler, Firmenkunden wie Privatnutzer ein unschätzbare Gewinn. Den weiteren Ehrgeiz, Karosserie und Interieur aufzupolieren, bringen dann zu geeigneter

Zeit (anlässlich von Langzeitversionen) die zahlreichen Derivate auf: Peppermint, Voyager, Zorin, vor allem aber Linux Mint. Eine wichtige Entscheidung trifft Ubuntu 19.04 hinsichtlich 32 Bit: Nachdem sich nun auch die schlankeren Editionen Xubuntu und Lubuntu von 32 Bit verabschiedet haben, ist dieses Kapitel praktisch abgeschlossen. Endgültig allerdings noch nicht, wie wir an dieser Stelle ergänzend zum Ubuntu-Artikel anmerken: Denn nach wie vor gibt es den Ubuntu-Netinstaller in Form des kleinen „mini.iso“ in 32 Bit (<https://bit.ly/2GWpnyu>). Für Rechner mit einem bis vier GB RAM ist das zu erwägen, da ein

32-Bit-System signifikant schlanker ausfällt. Die Auswahl des Desktops und weiterer Software erfolgt im Netinstaller bekanntlich bequem über das Tool Tasksel.

Heftspecials: Hard- und Software

Neben Ubuntu 19.04 befasst sich die vorliegende LinuxWelt schwerpunktmäßig mit Maßnahmen, um Hardwarekomponenten zu schonen, und mit Strategien und Tools für die schnelle Datei- und Inhaltssuche. Das Special „So lebt die Hardware länger“ ab Seite 32 bringt Tipps zur Temperaturkontrolle, zur Festplatten- und Akkupflege sowie zum automatischen Shutdown und Neustart nach Zeitplan. Die Rubrik „Alles Suchen und Finden“ ab Seite 44 versammelt die besten Suchwerkzeuge für Desktop und Server. Dabei geht es nicht nur um Dateiattribute wie Namen und Größen, sondern auch um schnelle Ergebnisse bei der Inhaltssuche in Texten und Multimedia-Formaten wie Audio und Bild.

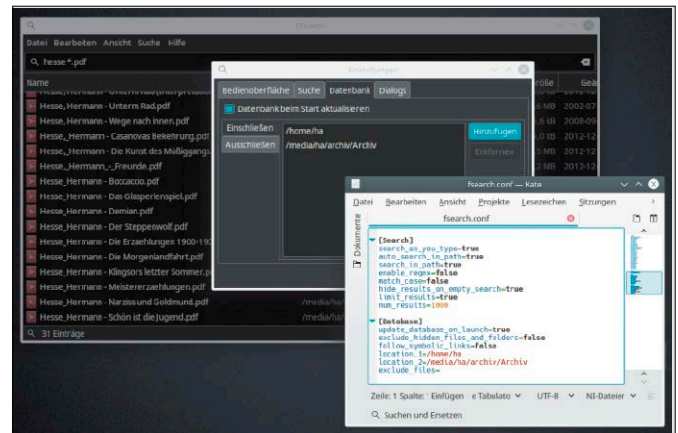
Die Heft-DVD mit Distributionen und Extras

Der Bootbildschirm rechts und die Liste darunter zeigen die auf Heft-DVD enthaltenen Systeme und Inhalte. Die Benutzung der DVD ist einfach und im Heft nicht weiter erklärt: Die Videoanleitungen zur Bildbearbeitung Gimp, das Zusatzheft LinuxWelt Digital XXL (PDF) und den interaktiven Wahl-O-Mat erreichen Sie unter jedem System nach Einlegen der DVD im Dateimanager. Um hingegen ein Livesystem zu starten, müssen Sie den Rechner von DVD booten. Dazu rufen Sie beim Start per Tastendruck das Bios-Bootmenü auf und wählen das DVD-Laufwerk, oder Sie ändern die Bootreihenfolge im Bios. Bei der Nutzung eines Livesystems von der Heft-DVD bleiben Ihre Festplatte und das dort installierte Betriebssystem unberührt. Das ändert sich erst, falls Sie aus dem Livesystem den Installer starten.

Die Heft-DVD bootet im Bios-Modus. Für das Ausprobieren der Livesysteme und für die Installation einer Distribution als alleiniges System spielt das keine Rolle. Wenn Sie aber ein System parallel neben einem bestehenden installieren möchten, das im Uefi-Modus läuft, müssen Sie dessen ISO-Abbild (auf DVD unter „Image-Dateien“) auf einen DVD-Rohling oder auf USB kopieren und das Medium im Uefi-Modus booten. ■

Suchstrategien und Suchtools: Der Heftschwerpunkt ab Seite 44 zeigt, welche Linux-Werkzeuge die Suche nach Dateien und Dateiinhalten am schnellsten erledigen.

So startet die Heft-DVD: Neben brandaktuellen Ubuntu-Varianten, Solus und jüngstem Puppy-Zweitsystem bietet die DVD zahlreiche Servicetools, Grundlagenartikel, Distributionsratgeber sowie ein Gimp-Special mit professionellen Videoanleitungen.



AUF DVD

- 10 Solus 4 (64 Bit)**
Desktop-Linux mit Budgie-Oberfläche
- 11 Puppy Linux 8 (32 Bit)**
Livesystem auf Basis Ubuntu 18.04
- 20 Ubuntu 19.04 (64 Bit)**
Hauptedition mit GNOME-Desktop
- 20 Xubuntu 19.04 (64 Bit)**
Ubuntu-Variante mit XFCE-Desktop
- 20 Lubuntu 19.04 (64 Bit)**
Ubuntu-Variante mit LXQT-Desktop

„Extras und Tools“

- Boothelfer und Hardwareanalyse: Supergrub, Memtest, Hardware Detection Tool (HDT)
- LinuxWelt Digital XXL (PDF)**
322 Seiten technische Grundlagenartikel und Distributionsratgeber
- LinuxWelt Wahl-O-Mat**
Interaktiver Fragebogen zur Auswahl der optimalen Linux-Distribution
- Videotutorials: Bildbearbeitung Gimp**
Zehn werbefreie Videos zur professionellen Fotobearbeitung mit Gimp

Fünfmal Linux auf DVD



Das neue Ubuntu 19.04 im Blick: Das tonangebende Desktop-Linux zeigt seine jüngsten Fortschritte. Auf DVD sind die Hauptedition mit Gnome sowie Xubuntu (XFCE) und Lubuntu (LXQT) vertreten.

Ubuntu 19.04 (64 Bit)

Das neue Ubuntu zeigt, dass Gnome flott sein kann. Die Desktopumgebung, hier in Version 3.32 enthalten, zeigt sich reaktionsfreudiger denn je. Clevere Ergänzungen wie das seitliche Dock erhalten dabei traditionelle Bediennuster auf dem Gnome-Desktop. Das installierbare Livesystem liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Xubuntu 19.04 (64 Bit)

Wer sich mit Gnome auf dem Desktop nicht anfreunden kann, findet mit Xubuntu weiterhin eine Alternative, die eine klassisch aufgebaute, gut konfigurierbare und absolut ausgereifte Arbeitsumgebung mit XFCE liefert. Das installierbare Livesystem liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Lubuntu 19.04 (64 Bit)

In dieser offiziellen Ubuntu-Variante hat LXQT das in die Jahre gekommene LXDE als superleichten Desktop abgelöst. Dabei sieht LXQT besser aus und wirkt mit seinem Qt-Toolkit wie die kleine Schwester von KDE. Das installierbare Livesystem liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Solus 4 (64 Bit)

Wiederauferstehung: Beinahe wäre es um die unabhängige Linux-Distribution Solus geschehen, als der ehemalige Chefentwickler ausstieg. Nun geht es mit einem neuen Team weiter. Das installierbare Livesystem liegt auch als ISO-Datei auf DVD.



Puppy Linux 8 (32 Bit)

Linux-Systeme für richtig alte Computer, die kein 64-Bit-System mehr stemmen, werden rar, sterben aber nicht aus. Diese Ausgabe von Puppy Linux ist ein kompaktes und ausbaufähiges Livesystem, das auf Ubuntu 18.04 basiert und Kernel 4.9 für betagte 32-Bit-Rechner mitbringt.



Plop Bootmanager 5

Dieser Bootmanager ist ein Nothelfer, um auch dann von USB-Geräten zu booten, wenn dies das Bios älterer Rechner nicht direkt unterstützt. Plop bietet dafür ein eigenes Bootmenü und lässt sich von DVD starten, um anschließend ein angeschlossenes USB-Laufwerk zu booten.

Hardware Detection Tool 0.5.2

Einen umfassenden Überblick zur Hardware eines PC-Systems bietet das startfähige Hardware Detection Tool, auch wenn kein Betriebssystem installiert ist. In einem englischsprachigen Fenster zeigt HDT alle Kategorien wie PCI-Komponenten, RAM, Prozessor und Bios an.

Memtest 86+ 5.01

Der aktuelle Memtest 86+ testet den Arbeitsspeicher und unterstützt auch moderne Intel-Chipsätze. Das Diagnoseprogramm läuft auf jedem Rechner mit 32-Bit- als auch 64-Bit-CPU's und mit allen verbreiteten RAM-Typen. Es beginnt sofort nach dem Start mit den Speichertests, die aber jederzeit unterbrochen werden können.

DBAN 2.3

Darik's Boot and Nuke (DBAN) löscht Daten auf magnetischen Datenträgern endgültig durch Überschreiben. Auch Wiederherstellungstools können dann keine Daten mehr rekonstruieren. DBAN eignet sich nur für Festplatten – auf Flashspeicher wie SSDs und USB-Sticks ist das Tool wirkungslos.

Software auf DVD

Infrarecorder 0.53

Das Open-Source-Brennprogramm für Windows (alle Versionen) liegt mit Installer und als portable Version vor. Es brennt neben anderen DVD-Formaten auch bootfähige Linux-System-Abbilder auf DVD.

Unetbootin 6.61

Das nützliche Tool transferiert mit wenigen Klicks die ISO-Images von Ubuntu und seinen Abkömmlingen sowie einige weitere Distributionen bequem auf USB-Stick oder Speicherkarten und macht diese mit einem eigenen Bootmenü startfähig. Auf DVD finden sich 32-Bit- und 64-Bit-Ausgaben für Linux (alle Linux-Distributionen) sowie die Versionen für Windows und Mac-OS X.

Putty 0.71

Der bewährte Terminalclient für SSH unter Windows (alle Systeme) liegt nach wichtigem Bugfix in einer neuen Version vor. Putty 0.71 ist in Form zweier Installer für 32 Bit und 64 Bit auf Heft-DVD. Das Open-Source-Programm ist englischsprachig.

Kitty 0.70.0.10

Als Abspaltung von Putty ist Kitty ebenfalls ein Terminalclient für SSH, allerdings mit einigen ergänzten Funktionen und bequemen Features wie die automatische Kennwortübergabe. Wie Putty wird es einfach über seine EXE-Datei gestartet.

Win 32 Disk Imager 1.0

Dieses Programm ist das Windows-Pendant von dd unter Linux zur Rohkopie von Linux-Abbildern. Es kopiert ISO-Images und IMG-Dateien bootfähig auf USB und Speicherkarten. Das Programm liegt als ZIP-Archiv auf DVD, das keine Installation benötigt und nur entpackt werden muss.

7-Zip 18.05

Das Open-Source-Programm 7-Zip ist eine leistungsfähige Alternative zu den Packern Winzip und Winrar. 7-Zip kommt nicht nur mit gängigen Windows-Packformaten wie ZIP, CAB, RAR, ARJ zurecht, sondern auch mit GZ und 7Z und ist damit eine wichtige Ergänzung zur Bearbeitung von Linux-Images unter Windows. 7-Zip liegt in 64 Bit und 32 Bit auf DVD.

mkwllpr.sh

Das kleine Bash-Skript erzeugt zu einer Reihe von einzelnen Hintergrundbildern eine XML-Datei für die Gnome-Oberfläche, die dann den Hintergrund nach einem vorgegebenen Intervall wechselt.

translate.sh

Noch ein kleines Bash-Skript aus der Redaktion: In der Shell übergibt dieses Skript englischsprachige Wörter und Sätze an Google Translate, das die Wörter und Sätze in Sprache umwandelt und über den Mplayer abspielt.

Wahl-0-Mat Distributionen

Aktualisierter Fragebogen und erweitertes Informationssystem zur Wahl der passenden Linux-Distribution: Der interaktive Fragebogen läuft direkt von der HTML-Oberfläche der Heft-DVD, ist komplett in Javascript (jQuery) realisiert und benötigt daher keine Onlineverbindung.

LinuxWelt XXL digital

Das komplette Handbuch 4/19

Blättern und Nachlesen: Auf Heft-DVD versammelt das aktualisierte E-Book im PDF-Format wieder die interessantesten Artikel aus den letzten Ausgaben der LinuxWelt. Auf 322 Seiten vermittelt das E-Book Linux-Wissen und Know-how rund um Open-Source-Programme. Neu hinzugekommen sind ein Ratgeber zu Bluetooth, eine Sammlung von interessanten Desktopspezialisten und eine neue Rubrik mit Tipps & Tricks zum Linux-Alltag, unter anderem zu Grub 2 und zur Ubuntu-Installation auf RAID-Systemen.



Extra: Videokurse zu Gimp

Keine Angst vor der Grafikbearbeitung Gimp! Auf Heft-DVD finden Sie zehn Videotutorials, die uns der Youtube-Kanal GimpTutorialChannel zur Verfügung gestellt hat. Die Themen reichen von Grundlagen zur Kontrastverbesserung bis zu fortgeschrittenen Filtermethoden. Alle Full-HD-Videos liegen (natürlich werbefrei) im M4V-Format im Unterverzeichnis „Videos“ auf Heft-DVD. Als Player für dieses Format kommt beispielsweise der bekannte VLC in Frage oder auch Gnome Videos mit H264-Codec.

Wo ist was?

Ubuntu 19.04 und seine Varianten erhalten ab Seite 20 einen eigenen Heftschwerpunkt. Die anderen zwei Systeme auf DVD werden an gewohnter Stelle im DVD-Beitrag auf Seite 10 vorgestellt. Zusätzliche 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. Neben dem Special zu Ubuntu beschäftigt sich das zweite Special ab Seite 32 mit lebensverlängernden Maßnahmen für Hardware im Dauereinsatz, ein weiterer Schwerpunkt ab Seite 44 mit der Datei- und Inhaltssuche auf Linux-Systemen.

- 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.

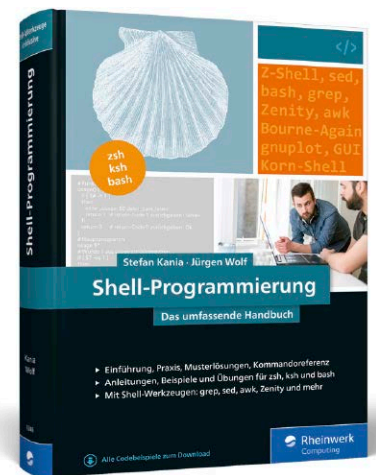
Shell-Programmierung

Das umfassende Handbuch

Autoren: Stefan Kania, Jürgen Wolf
Verlag: 838 Seiten, 6., aktualisierte und erweiterte Auflage 2019, gebunden
ISBN: 978-3-8362-6346-7, 44,90 Euro, Rheinwerk Computing, www.rheinwerk-verlag.de/4659

Die Shell-Programmierung ist das Fundament jedes Linux-Anwenders und Systemadministrators. Dieses umfassende Handbuch bietet Ihnen alles, was Sie zur Shell-Programmierung benötigen. Praxisbeispiele sowie Übungen mit Lösungen unterstützen Sie zusätzlich beim Lernen und bei der täglichen Arbeit in der Shell. Dank einer umfangreichen Linux-Unix-Referenz ist das Buch auch perfekt zum Nachschlagen aller grundlegenden Terminalkommandos geeignet.

- Einführung, Praxis, Musterlösungen, Kommandoreferenz
- Anleitungen, Beispiele und Übungen für zsh, ksh und bash
- Mit Shell-Werkzeugen: grep, sed, awk, zenity und mehr
- Scripts u. a. für die Systemadministration, Backup, CGI



SO FUNKTIONIERT'S:

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

LinuxWelt 4/2019 ist der 23.7.2019.
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 (IuTDG) 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 Digital Life Sonderheft 5/2018 „Fritzbox – 111 Tipps und Tricks“ als PDF (ohne Datenträger). Sie finden den Link zum Download des Hefts am Ende der Leserbefragung.

PLUS:
 Gratisheft für alle Teilnehmer



Solus 4

Nach einer Zwangspause nach dem Verlust des Projektgründers hat das Team um die unabhängige, auf Desktops spezialisierte Linux-Distribution Solus 4 veröffentlicht. Es liegt mit dem ansehnlichen Budgie-Desktop und in 64 Bit auf Heft-DVD.

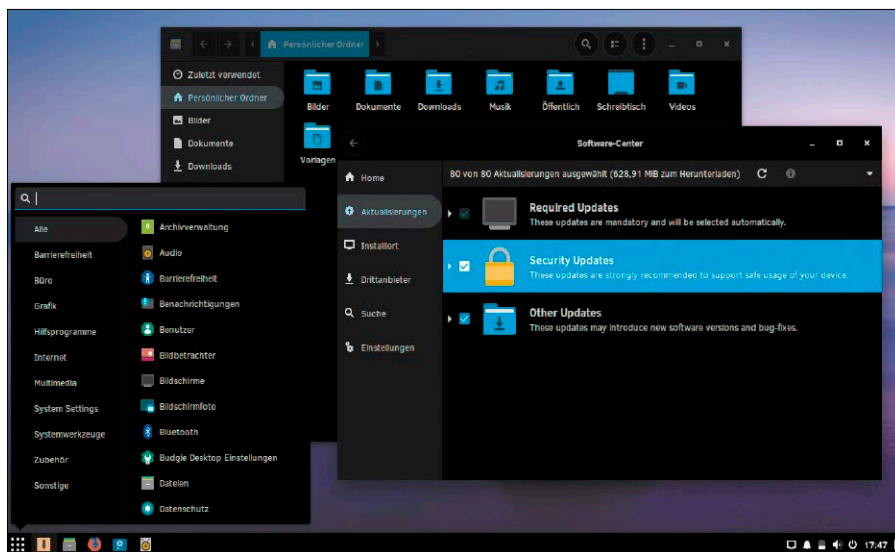
VON DAVID WOLSKI

Kleine, wenn auch geniale Linux-Distributionen haben es schwer, wenn ihnen plötzlich der Hauptentwickler abhandenkommt. Genau das ist Solus passiert, dessen maßgeblicher Kopf sich wochenlang auf Selbstsuche begab und schließlich nach seinem Wiederauftauchen nicht mehr an der Distribution mitarbeiten wollte. Die meisten kleineren Linux-Distributionen hätten hier wohl einen Schlussstrich gezogen. Bei Solus ist der Wunsch der verbleibenden Entwickler groß genug, das kompakte und auf Desktops ausgelegte Linux-System weiterhin zu pflegen.

Immerhin hatte Solus in bisher kurzer Blüte viele Freunde gefunden und vor allem wegen seiner eigenen Arbeitsfläche Budgie viel Aufmerksamkeit erhalten. Budgie gibt es sogar in einer eigenen Ubuntu-Ausgabe als Alternative zum Gnome-Desktop, von dem es abstammt. Solus startete zunächst unter dem Namen Evolve-OS, bevor es nach dem ersten Jahr Entwicklungszeit zu Solus umbenannt wurde. Das Ziel ist bewusst eng definiert: Solus ist für den Desktop von klassischen PCs und Notebooks gedacht – also nicht für Server, Cloud oder Platinen. Als Desktopumgebung kommt hier Budgie zum Einsatz, als schnelle Alternative zu Gnome.

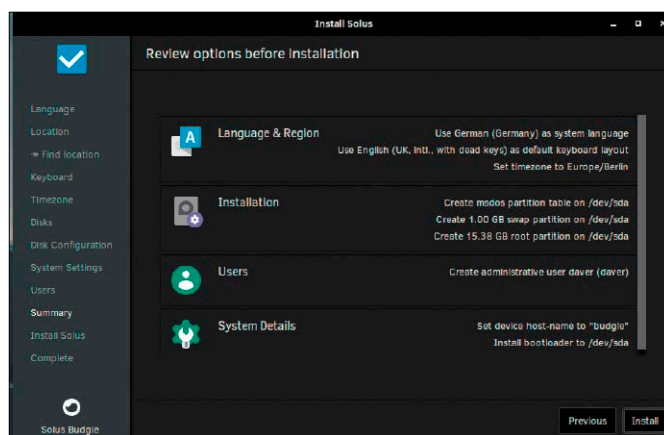
Vorzüge eines Rolling Release

Die Softwareausstattung umfasst die herkömmlichen Gnome-Applikationen, die den Linux-Desktop derzeit dominieren: Firefox ist der Browser, Libre Office ist das Office-Programm, Thunderbird dient als Mailprogramm und als Mediaplayer kommt VLC zum Einsatz. Hier sind bewusst keine Versionsnummern mit angegeben, denn Solus ist als Rolling Release angelegt, bekommt also laufend Updates per Paketmanager und muss beim Erscheinen einer neuen



Rückkehr ins Rampenlicht: Solus bleibt als Desktop-Linux vielversprechend. Mit Budgie, der unter Solus ursprünglich entwickelt wurde, liefert das System eine aufgeräumte Alternative zu Gnome.

Schnell eingerichtet: Der Installer bringt das System flott auf die Festplatte. Das fertig installierte System ist dann auch deutschsprachig, der Installer allerdings nicht.



Ausgabe nicht neu installiert werden. Eine Besonderheit ist in Solus eine bessere Steam-Integration, die den fragilen Bibliotheken-Mix von Valve bei vielen Spielen vermeidet. Dies war das letzte große Projekt unter Solus, das der Hauptentwickler angestoßen hatte und das hoffentlich auch andere Linux-Distributionen aufgreifen. Solus gibt es nur für 64-Bit-PCs. Viel Zeit investierte das kleine Entwicklerteam in die

Optimierung der Startumgebung und des Kernels, damit Solus in möglichst kurzer Zeit startet. Eine einigermaßen aktuelle CPU der letzten fünf Jahre und zwei GB RAM genügen Solus mit Budgie-Desktop als Hardwareunterbau.

Website: <https://getsol.us>

Dokumentation:

<https://getsol.us/help-center/home>

Puppy Linux 8

Linux-Distributionen, die für sehr alte Rechner mit 32-Bit-Prozessor geeignet sind, werden weniger, sterben aber nicht aus. Eines der Livesysteme, das alter Hardware treu bleibt, ist das ausbaufähige Puppy Linux, das in Version 8 von DVD startet.

VON DAVID WOLSKI

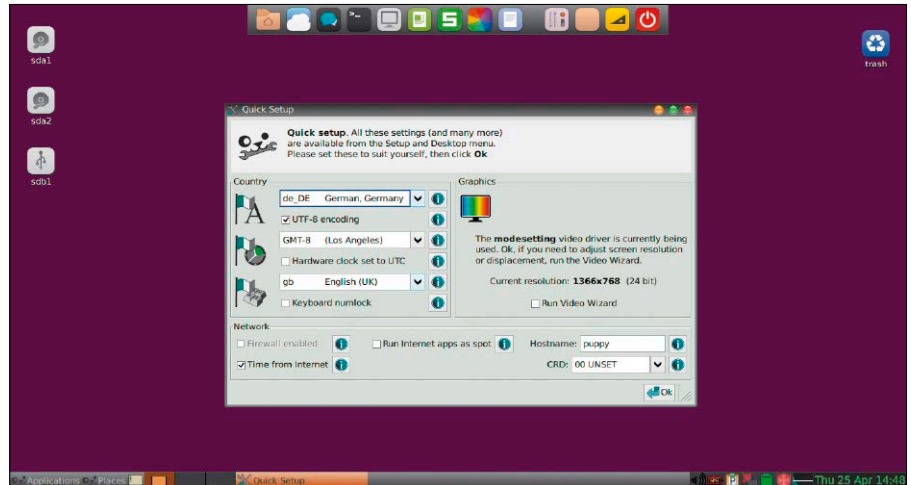
Mit Puppy Linux läuft auch ein richtig alter Rechner nochmal richtig flott. Das Livesystem wird keinen Schönheitspreis gewinnen, denn der Desktop ist schlicht und altmodisch, aber dafür fehlt es nicht an vorinstallierter Software und an Komfort. Puppy Linux ist seit jeher für den schnellen Start und für kleine Ressourcenansprüche optimiert. Neue Ausgaben des Systems sind aber seltener geworden, nachdem PCs immer leistungsfähiger wurden. Erst jetzt gibt es wieder eine Ausgabe, die auf den Paketquellen des aktuellen Ubuntu 18.04 LTS basiert.

Leichtfüßig, aber schlicht

Von der Basis Ubuntu ist zunächst wenig zu sehen, denn der Desktop nutzt den kalorienarmen Window-Manager JWM – nicht etwa Gnome. Der Speicherbedarf des Systems inklusive JWM liegt nach dem Start lediglich bei 80 MB.

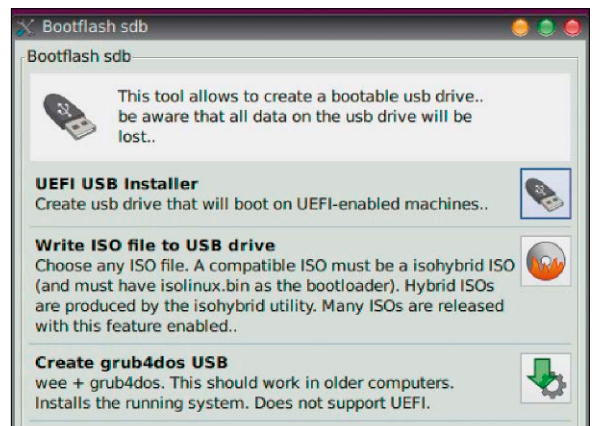
Der Minimaldesktop hat in Puppy Linux 8 eine Zwischenablage für Textschnipsel erhalten und sogar einen optionalen Compositor, der im Menü „Applications → Utility → Compton“ noch auf seine Aktivierung wartet und den Desktop mit dezenten Effekten deutlich aufwertet. Das Livesystem liegt in englischer Sprache vor, ein deutsches Sprachpaket steht aber zur nachträglichen Installation bereit. Nach dem Start kann man die gewünschte Bildschirmauflösung und die Tastenbelegung auswählen.

Puppy Linux 8 ist kein schlüsselfertiges System für jeden Zweck, liefert aber trotz seiner Gesamtgröße von nur 280 MB eine bemerkenswerte Vorauswahl an Software: Als Browser ist eine leichtgewichtige Version von Firefox 48 namens „Light“ vorinstalliert. Ein optionaler Werbeblocker unter „Applications → Internet → Pup-Advert-Blocker“ kann bekannte Werbe- und Tracking-



Flinker Minimalist: Puppy Linux 8 (in 32 Bit auf Heft-DVD) ist aus Teilen von Ubuntu 18.04 gebaut und bietet Zugriff auf dessen Paketquellen, um das Livesystem mit Software zu ergänzen.

ISO-Datei auf USB-Stick übertragen: Der USB-Installer in Puppy Linux 8 unterstützt jetzt einen Uefi-Modus sowie die herkömmliche Einrichtung im Bios-Modus.



domains per Hosts-Datei blockieren. An Abspielprogrammen für Mediendateien sind der Gnome Mplayer und der kaum bekannte, aber brauchbare Player Pmusic vorhanden. Bei Office-Programmen ist Puppy Linux 8 nicht ganz so gut bestückt. Über eine Abkürzung im Anwendungsmenü ist Libre Office aber zur Laufzeit des Systems schnell nachgeladen. Über den Paketmanager hinter dem Menüpunkt „Applications → Setup → Puppy Package Manager“ steht das ganze Arsenal an Program-

men aus den Ubuntu-Paketquellen bereit. Wird Puppy Linux über den eigenen USB-Installer bootfähig auf USB-Stick eingerichtet, so kann das System Anwendungspakete im eigenen Puppy-Format auch dauerhaft auf dem Datenträger ablegen. Dieser Einsatz ist sicher die angenehmste Betriebsart für Puppy Linux 8.

Webseite: <http://puppylinux.com>

Dokumentation:

<http://puppylinux.org/wikka/HomePage>

Debian 10 mit neuem Installer



Das nächste Debian 10 „Buster“ macht sich fit für seine Veröffentlichung, wartet aber weniger als zwei Monate vorher nochmal mit einer Überraschung auf: Die installierbaren Livesysteme Debians werden nicht nur den minimalistischen und textbasierten Installer mitliefern, sondern auch das komfortable Installationsprogramm „Calamares“, das im Stil des beliebten Ubuntu-Installers gehalten ist. Calamares startet außerdem vom Desktop des laufenden Livesystems – und nicht mehr nur aus dem Bootmenü. Im Funktionsumfang, so etwa zur Einrichtung des Logical Volume Managers, ist Calamares dem herkömmlichen Debian-Installer nicht ebenbürtig. Die Livemedien gibt es mit den Desktops KDE Plasma 5, Gnome, Mate, Cinamon, LXQT und LXDE jeweils in 32 und 64 Bit. Die Vorabversionen zum Testen liegen auf <https://cdimage.debian.org/cdimage/weekly-live-builds/amd64/iso-hybrid>. ■

Zend Framework mit neuer Heimat

Das PHP-Framework Zend erfindet sich unter dem neuen Namen „Laminas“ neu und ist ab sofort ein Projekt der Linux Foundation. Auf dem Zend Framework basieren beispielsweise die Webshopsoftware Magento und die Besucherauswertung Matomo (Piwik). Marktforscher gehen davon aus, dass das Open-Source-Framework auf rund 400 Millionen Webseiten zum Einsatz kommt. Dennoch hatte Rogue Wave als Firma hinter dem Projekt bekanntgegeben, nur noch eine kommerzielle Variante weiterzuentwickeln. Daraufhin verließen einige bekannte Köpfe hinter PHP die Firma und sind nun bei der Linux Foundation untergekommen, um die Zukunft des PHP-Projekts zu sichern. ■



Alle News von David Wolski

Kernel 5.1 veröffentlicht

Linus Torvalds hat mit dem aktuellen Kernel 5.1 bereits die zweite Kernel-Ausgabe in diesem Jahr frei gegeben, die Leistungsverbesserungen sowohl für alte und kleine Systeme als auch für neue Computer verspricht.



Der Kernel 5.1 traut sich nun, Intels Technik Fastboot standardmäßig zu aktivieren. Dieser Grafiktreiber vermeidet überflüssige Wechsel der Grafikmodi beim Booten und kann Rechner mit Intel-Chip deutlich schneller starten. Die Voraussetzung dafür ist aber, dass es sich um einen Chip der Skylake-Serie von 2015 oder einen neueren Prozessor handelt. Aber auch alte und kleine Systeme bekommen unter Umständen einen Geschwindigkeitsschub: Das Modul Zram kann bei Bedarf einen Teil des Arbeitsspeichers abwackeln und dort eine komprimierte RAM-Disk anlegen. Diese dient dann als schneller Auslagerungsspeicher bei Engpässen. Diese Technik ist schon länger im Kernel, hat aber mit LZO-RLE eine schnellere Kompressionsroutine bekommen.

Die Kernel-Entwickler versprechen sich davon besonders einen Geschwindigkeitsvorteil auf ARM-Geräten wie Smartphones und Platinenrechnern wie den Raspberry Pi. Auch für diesen Minirechner bringt der Kernel Neues: Das Modell Raspberry Pi 3 Model A+ wird jetzt erstmals komplett vom Hauptzweig des Kernels unterstützt.

Bei etlichen enthaltenen Fehlerbehebungen geht es unter anderem auch um das näher rückende 2038-Problem. Im Jahr 2038 wird der zur Zeitrechnung verwendete 32-Bit-Integerwert auf Unix-Systemen überlaufen und in den negativen Bereich springen. Zur Vermeidung größerer Probleme in EDV-Systemen weltweit verlangt dieses Datumsproblem schon jetzt systematische Lösungsansätze. ■

Raspberry Pi mit Ubuntu Mate 18.04.2



Die stärkeren Modelle des Ein-Platinen-Computers, der Raspberry Pi 2 und 3/3+, erhalten mit Ubuntu Mate 18.04.2 wieder einen ausgewachsenen aktuellen Desktop. Das System, dessen Imagedateien unter <https://ubuntu-mate.org/raspberry-pi> zum Download liegen, nutzt den offiziellen Linux-Kernel Ubuntu und bekommt damit Updates bis April 2023. Eine Besonderheit ist die hardwarebeschleunigte Videoausgabe über Ffmpeg, die nicht nur HD-Videos über VLC ruckelfrei abspielt, sondern im Browser auch Clips von Youtube bis zu einer Auflösung von 720 p. Die Bibliotheken für die Video-core-IV-Grafikeinheit sind aber nur in der 32-Bit-Version enthalten. Die Abbilder für ARM 64, die auf dem Raspberry Pi 3 laufen, sind noch als experimentell gekennzeichnet. ■

Apache Software Foundation auf Github



Die größte und bekannteste Online-Codeverwaltung Github mit 28 Millionen Nutzern und 70 Millionen öffentlichen Repositories hat einen illustren Kunden hinzugewonnen: Die Apache Software Foundation wird ab sofort den Sourcecode ihrer Projekte auf Github hosten (<https://github.com/apache>). Das dort genutzte Versionierungssystem Git ist in der Open-Source-Szene verbreitet und geschätzt, nachdem es Linus Torvalds 2003 für die Entwicklung des Linux-Kernels ins Leben gerufen hatte. ■

AMD wird 50 Jahre alt

Auf ein halbes Jahrhundert Chipentwicklung blickt der Hersteller „Advanced Micro Devices“ zurück, der 1969 ein Jahr nach Intel gegründet wurde. Der AMD-Geschäftsführer, Jerry Sanders, kam wie die Gründer von Intel von Fairchild Semiconductor. Die ersten eigenen Produkte waren integrierte Schaltkreise mit mittlerer Dichte, also mit einigen Hundert Transistoren, wie der AMD AM9300 als Bit-Shift-Register. In den 70er-Jahren kam mit dem AM2901 einer der ersten Mikroprozessoren hinzu. Einer der Heimvorteile AMDs gegenüber den Mitbewerbern war, dass AMD Militärstandards für seine Halbleiter ohne Aufpreis anbieten konnte. Eine damals hochperformante Ausgabe des AM-2901-Prozessors konnte bereits 1978 mit zehn MHz takten, während vergleichbare Produkte üblicherweise mit ein bis zwei MHz liefen. In den 80er-Jahren baute AMD einen der ersten Ethernet-Controller und sogar eine der ersten WLAN-Netzwerkarten nach dem Standard 802.11b. Zudem gab es eine

Fertigung von Speicherchips und Flashspeicher, die erst 2005 ausgegliedert wurde. Heute ist AMD „fabless“, also ohne eigene Halbleiterfertigung, und lässt Chips im Auftrag herstellen, zumeist von der Firma Globalfoundries, die weiterhin auch eine Chipfabrik in Dresden hat. Zwar zog Intel im CPU-Markt an AMD vorbei, dennoch ist AMD ein wichtiges Gegengewicht zu Intel geblieben. Die 64-Bit-Architektur moderner x86-Prozessoren ist eine Entwicklung von AMD, die im Zuge eines Patent-austauschs auch an Intel lizenziert wurde. Die Nase vorn hat AMD außerdem bei Grafikchips und integrierten GPUs. Das dafür nötige Know-how kaufte AMD 2006 durch die Übernahme des kanadischen Grafikspezialisten ATI ein. Ende 2014 hat AMD mit Lisa Su eine Chefin, die auch Chipingenieurin ist, dem Prozessorgeschäft mit dem AMD Ryzen und EPYC wieder wichtige Impulse gab und deren lasergravierte Unterschrift die Jubiläumsausgabe des Ryzen 7 ziert. ■



VW tritt der Linux Foundation bei

Die Volkswagen AG interessiert sich für Linux, speziell für Automotive Grade Linux (AGL), und ist daher der Linux Foundation beigetreten. Diese Open-Source-Plattform unterliegt nicht nur den Standards der Automobilbranche, sondern soll in Zukunft dafür

sorgen, dass Infotainment- und Telematikanwendungen auf der Hardware verschiedener Autohersteller laufen. Auch eine längerfristige Unterstützung der Software ist einfacher, wenn mit der Linux Foundation ein potentes Konsortium hinter der Entwicklung steht. ■

SICHERHEITSNEWS

Matrix gehackt

Unter den verschlüsselten Chatprotokollen hat das Open-Source-Projekt Matrix viel Aufmerksamkeit bekommen, zumal die französische Regierung den Dienst für die sichere interne Kommunikation nutzen will. Nun wurde aber der zentrale Matrix-Server gehackt, auf welchem die meisten Benutzeraccounts untergebracht waren. Die Lücke war eine unzureichende Jenkins-Installation für automatische Testreihen, die auf einem produktiv eingesetzten Server nichts verloren hatte. Nutzer des Servers mussten ihre Passwörter ändern und viele verloren außerdem den Nachrichtenverlauf.

teme verwundbar sind. Das Papier der Forscher ist unter <https://arxiv.org/pdf/1812.04975.pdf> abrufbar.

WLAN: Broadcom-Treiber angreifbar

Keine alltägliche Lücke: Eine größere Zahl von WLAN-Chips von Broadcom sind über ihre Treiber verwundbar und erlauben entfernten Angreifern einen Denial-of-Service-Angriff und schlimmstenfalls sogar, fremden Code auf den Geräten auszuführen. Betroffen sind davon auch Smartphones und Tablets von Apple, aber auch Android-Geräte, Router, Access Points und NAS-Hardware. Im Linux-Kernel sind zwei der kritischen Lücken mit der Kennung CVE-2019-9503 und CVE-2019-9500 bereits behoben. Fehlerbehebungen für andere Systeme und für Firmware dürfte an vielen Stellen noch ausstehen (<https://www.kb.cert.org/vuls/id/166939>).



Lücke in Apache

Eine Schwachstelle im Webserver Apache erlaubt es Angreifern von innen, also Benutzer, die bereits ein Konto auf dem Server haben, root-Berechtigungen zu erlangen. Betroffen waren die Schnittstellen für PHP- und CGI-Scripts. Ab Version 2.4.39 sind die Lücken in Apache behoben. Ältere Versionen sollten nur noch verwendet werden, wenn das Sicherheitsteam der eingesetzten Linux-Distributionen Backports für diese Lücken ausgeliefert hat.



Unsicheres PHP 5.6 und 7.x

Eigentlich werden PHP 5.6 und 7.1 bis 7.2 nicht mehr von den PHP-Entwicklern unterstützt. Dennoch sind diese PHP-Versionen noch auf unzähligen Servern im Einsatz und bekommen auch noch vereinzelte Sicherheitsupdates seitens der Linux-Distributionen. Diese Updates sollte man auch tunlichst und zeitnah einspielen. Ein entfernter anonymer Angreifer kann mehrere Schwachstellen in PHP ausnutzen, um Informationen offenzulegen, einen Denial of Service herbeizuführen oder Code mit den Privilegien des angegriffenen Dienstes auszuführen, wie Ende April bekannt wurde. Auf der Seite des BSI informiert die Meldung mit der Kennung CB-K19/0166 über die betroffenen Versionen (<https://www.bsi.bund.de>).



Weiter verbreitet: Meltdown und Spectre

Ein Ende der Auswirkungen der Prozessorfehler Meltdown und Spectre ist auch über ein Jahr nach ihrer Entdeckung nicht absehbar: Laut einer Studie von Sicherheitsforschern an der Technischen Universität Kaiserslautern sind die Seitenkanal-Angriffe auf CPU-Bugs weiterhin eine verbreitete Gefahr. Die Studie zeigt, dass gerade im Embedded-Bereich noch sehr viele Sys-



UPDATETELEGRAMM

AV Linux 2019.4.10

Dieses Debian-System ist für die Ansprüche in der Audio- und Videoproduktion maßgeschneidert. Enthalten ist eine Auswahl aller wichtigen Open-Source-Programme für diesen Zweck, etwa die Audioworkstation Ardour und das Schnittprogramm Kdenlive, dessen Installation auf anderen Distributionen nicht immer einfach ist. Außerdem setzt AV Linux auf den Soundserver „Jack“, der für geringe Latenzen optimiert ist (<http://www.bandshed.net/avlinux>).



Digikam 6.1

Die Fotoverwaltung Digikam ist aus dem Kreis der populären KDE-Programme, macht aber auch auf allen anderen Desktops eine exzellente Figur. In der neuen Version verabschiedet sich Digikam von den nur mehr schlecht gewarteten Kipi-Plug-ins des KDE-Teams. Digikam stellt seine eigene Erweiterungsschnittstelle „Dplugins“ vor und liefert dazu über hundert Plug-ins mit aus (<https://www.digikam.org>).



Freecad 0.18.1

Freie CAD-Programme mit Open-Source-Lizenz sind rar und Freecad ist eine erfreuliche Ausnahme. Diese 3D-CAD-Software im Stil von Autocad ist für technische Konstruktionen und Architektur geschaffen. Das Programm kann aus Objekten auch 2D-Pläne erstellen und hat einen neuen Arbeitsbereich für technische Zeichnungen (<https://www.freecadweb.org>).



Kodi 18.2

Das beliebte Multimedia-Center Kodi behebt mit Version 18.2 vor allem Fehler, während bereits die Entwicklung der kommenden Version 19 angelaufen ist. Damit folgen die Entwickler dem Rhythmus regelmäßiger Wartungsupdates, die nun mit einem neuen Bugtracking-System erstellt werden. Dieses erlaubt die schnellere Identifizierung gravierender Fehler (<https://kodi.tv/download>).



F5 Networks kauft Nginx



Unter den Webservern ist Nginx bei der richtigen Konfiguration ein unverwüchtliches Arbeitstier und hat sich eine Nische erobert, wo es um extrem hohen Traffic und höchste Effizienz geht. Im Web hat Nginx unter den Top tausend Sites einen Marktanteil von 30 Prozent und wird unter anderem auf Facebook, Wordpress, Pinterest und Cloudflare eingesetzt. Nun hat der Netzwerkausrüster F5 Networks die Firma hinter Nginx für 670 Millionen Dollar übernommen. F5 Networks ist vor allem für seine Loadbalancer Big IP bekannt und will Nginx als Open-Source-Projekt weiterführen, musste aber gegenüber Kunden dieses Versprechen nach laut gewordenen Zweifeln nochmals bestärken und im Detail erläutern. ■



Quelle: CompuLab

CompuLab Airtop aufgefrischt

CompuLab, Hersteller von Platinen und Industrie-PCs, hat die Hardware des lüfterlosen Airtop deutlich aufgewertet: Im passiv gekühlten Gehäuse steckt nun ein Intel-Core-i9-Prozessor vom Typ 9900K mit acht Kernen. Das kompakte Gehäuse nimmt außerdem auch noch eine Nvidia Quadro RTX4000 als Grafikkarte in voller Größe auf. Zielgruppe sind Anwender, die eine lautlose und spieletaugliche Workstation suchen, die sich nicht unter dem Schreibtisch verstecken muss. Das fast zehn Kilogramm schwere Gehäuse mit integrierten Heatpipes kostet in der Grundausstattung schon 1500 Euro und kann auf <http://airtop-pc.com> weiter konfiguriert werden. Der Airtop wird unter anderem auch mit Linux Mint ausgeliefert. ■

15 Jahre Cent-OS

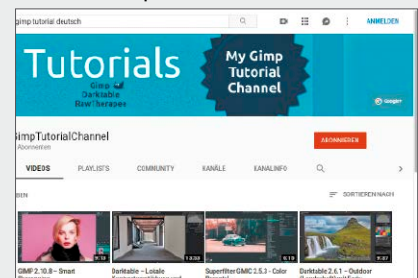


Der freie Klon von Red Hat Enterprise Linux (RHEL) ist 15 Jahre alt geworden und wird dieses Jahr noch als Version 8 erscheinen. Das Projekt begann 2004 mit Cent-OS 2, das aus den frei verfügbaren Quellpaketen von Red Hat Linux 2 das auf Sicherheit und Zuverlässigkeit getrimmte Serversystem nachbaute. Vor fünf Jahren übernahm Red Hat die Entwicklung von Cent-OS und versprach, das Projekt nicht einzustellen, sondern als kostenlose Version von RHEL ohne Support weiterzupflegen. Cent-OS gehört zu den Serversystemen mit der größten Verbreitung auf Servern im Internet. ■

EXTRA AUF HEFT-DVD: GIMP-TUTORIALS

Zur Bildbearbeitung Gimp gibt es etliche interessante Lernvideos auf Youtube.

Zu den besten Kanälen für dieses Thema zählt der GimpTutorialChannel (<https://www.youtube.com/user/GimpTutorialChannel>). Dort zeigt der Bildbearbeitungsprofi und Youtuber Michael, wie man mit Gimp alle wichtigen Bildbearbeitungsschritte erledigen kann. Es gibt Grundlagenworkshops zur Umwandlung von Fotos in Schwarz-Weiß-Bilder ebenso wie fortgeschrittene Tricks etwa zum Spezialfilter Gmic. Für die Heft-DVD der LinuxWelt hat uns der GimpTutorialChannel zehn Videos mit Workshops zu Gimp 2.10 zur Verfügung gestellt. Sie finden die Videos auf der DVD im Verzeichnis „Videos“. Die Videos auf der Heft-DVD liegen natürlich ohne Werbeeinblendungen vor. Auf dem Youtube-Channel finden Sie neben Tipps zu Gimp auch empfehlenswerte Videos zu Darktable, Rawtherapie und anderen Tools. ■



Tuxedo: Business-notebooks docken an

Speziell für anspruchsvolle IT-Profis hat Tuxedo Computers eine Laptopserie mit guten Erweiterungsmöglichkeiten aufgelegt. Das Businessnotebook BX1507 nimmt bei einer Größe von 15,6 Zoll extra viel Arbeitsspeicher und zusätzliche Festplatten auf. Ein Ausbau bis zu 64 GB Speicher (DDR4) ist möglich und neben der 2,5-Zoll-HDD/SSD findet eine weitere SSD mit M.2-Schnittstelle Platz. Außerdem kann das Gerät mit einem leistungsstarken Intel-Core-i7-Prozessor der achten Generation (Coffee Lake) ausgestattet werden. Als zusätzliches Highlight ist das BX1507 mit einem Dockingport ausgestattet, der das Gerät auf Wunsch mit einer separat erhältlichen Tuxedo-Dockingstation verbindet. Nach dem Entfernen der Gehäuseunterseite sind alle Komponenten leicht zu erreichen und dürfen ohne Garantieverlust ausgetauscht werden. Im Webshop ist das BX1507 mit den Wunschkomponenten konfigurierbar und in der Grundausstattung ab 1045 Euro zu haben. Vorinstalliert ist ein Ubuntu in einer angepassten Tuxedo-Version. ■



Quelle: Tuxedo Computers

Linux Mint erklärt sich

Nachdem sich Clement Lefèbvre als einer der maßgeblichen Köpfe hinter Linux Mint über die zähen Entwicklungsarbeiten hinter Cinnamon und dem kommenden Linux Mint 19.2 „Tina“ beschwert hatte, hat er in einem nachfolgenden Blogartikel die Situation genauer und versöhnlicher erklärt. So war das bisherige Feedback zum neuen Logo überwiegend negativ bis ätzend, im Team fehlten zwei wichtige Entwickler und der Compositor von Cinnamon macht weiterhin Ärger. Auch deshalb hat das Mint-Team jetzt einen Developer Guide unter <https://linuxmint-developer-guide.readthedocs.io/en/latest> veröffentlicht (englischsprachig), der detaillierte Einblicke in die Arbeit hinter jeder Mint-Ausgabe gewährt. Der Veröffentlichungsdatum für Mint 19.2 steht noch nicht fest. ■



Update für Softmaker Office

Das Softwarehaus Softmaker aus Nürnberg hat der Linux-Ausgabe von Softmaker Office zum 30. Firmenjubiläum ein kostenloses Update spendiert, das allen Nutzern der Büro-Suite zur Verfügung steht. Die Aktualisierung verbessert die Kompatibilität beim Dateiaustausch mit Microsoft Office 2019. Die Bedienoberfläche will außerdem mit zwei neuen Symbolleisten den Zugang zu häufig genutzten Funktionen erleichtern. Wer sich für die Büroanwendungen interessiert, findet eine kostenfreie 30-Tage-Testversion für Linux unter <https://www.softmaker.de/downloads>. Softmaker Office Standard 2018 ist für 69,95 Euro erhältlich. ■



Fedora will auf ARM-Notebooks

Kleine Notebooks mit ARM-Prozessor versprechen lange Akkulaufzeiten dank sparsamen Prozessoren zu einem kleinen Preis. Üblicherweise läuft auf diesen Geräten die ARM-Version von Windows 10. Nun will Red Hat mit einer experimentellen Ausgabe Fedoras diese Geräte erobern. Die ersten anvisierten ARM-Laptops, auf welchen Fedora mit einer

ähnlich langen Akkulaufzeit wie Windows laufen soll, sind die Lenovo-Geräte mit Snapdragon 850. Dazu gehören der Lenovo Yoga C630 und der Miix 630. Die Arbeit daran begann nach der Fertigstellung von Fedora 30 und soll erst zur nächsten Version 31 der Distribution erste Ergebnisse liefern. ■



UPDATETELEGRAMM

Kdenlive 19.04

Der Open-Source-Videoeditor nutzt die MLT-Video-Rendering-Engine und kommt damit auf einen enormen Funktionsumfang, der sich mit professionellen Videoschnittprogrammen messen kann. Kdenlive 19.04 ist das umfangreichste Update des Schnittprogramms und war gut drei Jahre in Arbeit, um den Quellcode auf eine neue Basis zu stellen (<https://kdenlive.org>).



Maru-OS 0.6

Dies ist ein bemerkenswertes Custom-ROM für ausgewählte Android-Geräte der Nexus-Serie. Maru-OS macht Smartphones nach dem Anschluss von Tastatur, Maus und Bildschirm zu einer Linux-Workstation, die in die Westentasche passt. Maru-OS setzt jetzt auf Lineage-OS auf, unterstützt damit mehr Geräte und erlaubt das Aufspielen der Google Apps aus den inoffiziellen Paketen (<https://maruos.com>).



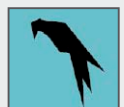
Open SSH 8.0

Zu fast jeder Linux- und BSD-Installation gehört Open SSH für die sichere Anmeldung auf der Shell über das Netzwerk. Open SSH 8.0 will alte Zöpfe abschneiden, behebt eine Lücke im Übertragungstool „scp“, die ein Überschreiben von Dateien erlaubt und erklärt das Protokoll hinter „scp“ als obsolet. Außerdem generiert Open SSH längere Standardschlüssel und nutzt bei RSA nun 3072 Bit (<http://www.openssh.com>).



Parrot 4.6

Ursprünglich ist Parrot als (Un-)Sicherheitsdistribution mit vielen Hacking- und Pentestingtools entstanden. Das bleibt auch der Haupteinsatzzweck, doch hat das inoffizielle Debian-System aber auch auf dem Desktop viele Freunde gefunden, weil die Entwickler einen Sinn für eine abgefahrene Ästhetik haben. Neu ist in Parrot 4.6 auch eine Ausgabe mit KDE Plasma 5 neben der regulären Mate-Version (<https://www.parrotsec.org>).



Linux-Umzug auf Uefi

Das bisherige Linux läuft auf einem Bios-PC, soll aber auf einem neuen PC im Uefi-Modus booten. Durch eine Grub-Neuinstallation lässt sich ein solcher Umzug schnell bewältigen.

VON THORSTEN EGGELING

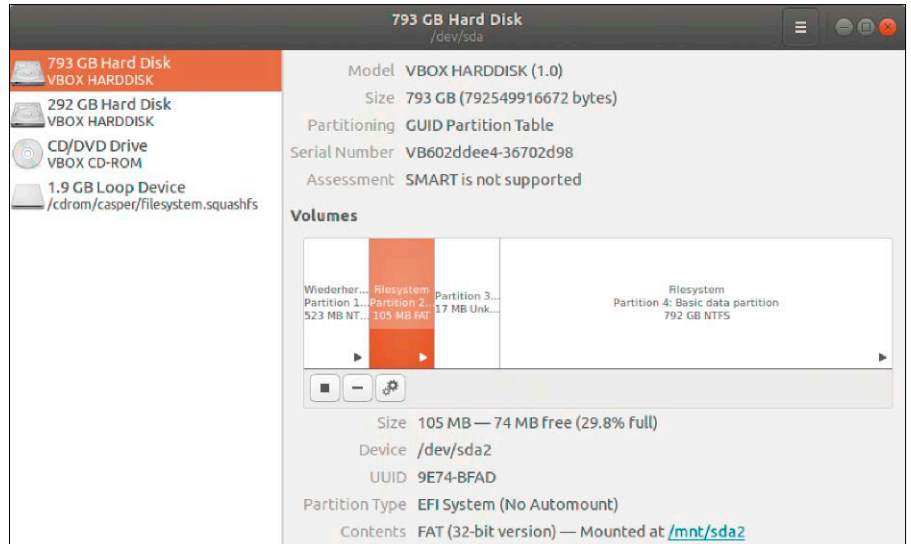
Die Uefi-Firmware ist flexibel und ermöglicht über ein Kompatibilitätsmodul auch den Systemstart im herkömmlichen Bios/MBR-Modus. Befinden sich zwei Festplatten im PC, kann man von einer im Uefi-Modus und von der anderen im Bios-Modus booten. Bei nur einer Festplatte muss man sich für eine der Methoden entscheiden. Soll ein im Bios-Modus installiertes Linux von einem alten auf einen neuen Computer umziehen und dort im Uefi-Modus booten, sind einige Umbauten erforderlich.

Service: Alle Befehlszeilen aus diesem Artikel lassen sich über www.pcwelt.de/ubuefi im Browser abrufen.

Voraussetzung und Vorbereitungen

Je nach Situation auf Ihrem PC gibt es mehrere mögliche Szenarien:

- Auf dem neuen PC ist Windows installiert. Sie wollen oder können nur eine Festplatte verwenden. Linux muss von der alten auf die neue Festplatte umziehen und für den Uefi-Modus angepasst werden.
- Sie bauen die alte Festplatte mit dem Bios/MBR-Linux als weitere Festplatte in den PC ein. Linux sowie Windows sollen sich über Grub im Uefi-Modus starten lassen.
- Sie haben einen neuen PC ohne Betriebssystem gekauft. Das bisherige Linux soll auf die neue Festplatte umziehen und im Uefi-Modus starten. Eventuell soll später auch Windows installiert werden.



Windows neben Linux: Windows 8.1/10 ist immer im Uefi-Modus installiert. Es gibt eine EFI-Partition, die sich aber auch für ein Linux nutzen lässt, das bisher im Bios-Modus bootet.

In der Regel wird auf dem neuen PC Windows im Uefi-Modus installiert sein. Kontrollieren Sie im Bios/Firmware-Setup, welche Bootoptionen eingestellt sind.

In der Regel sollte in einem Menü wie „Boot“ oder „Boot Order“ als Option beispielsweise „Uefi“ oder „Uefi only“ eingestellt sein. „Uefi and Legacy“ oder „CSM“ sind auch möglich und sorgen dafür, dass der PC sowohl im Uefi- als auch im Bios-Modus booten kann.

Deaktivieren Sie außerdem Secure Boot. Die Einstellung finden Sie meist unter einem Menü wie „Bios Features“, „Security“ oder ähnlich. Die Funktion soll die Bootumgebung vor Schadsoftware schützen, indem sie nur digital signierte Software erlaubt. Linux-Distributionen wie Ubuntu stellen zwar einen signierten Kernel zur Verfügung, zusätzliche Treiber, etwa für Grafikchips von Nvidia, sind jedoch nicht signiert und lassen sich bei aktiviertem Secure Boot nicht laden.

Livesystem bereitlegen: Alle beschriebenen Arbeiten müssen über ein Zweitsystem erfolgen. Sie können Ubuntu 19.04 von der Heft-DVD verwenden, das Sie für den Uefi-Modus auf einen USB-Stick kopieren (mit dd unter Linux oder Win 32 Disk Imager unter Windows).

Linux mit Uefi neben Windows einrichten

Verbinden Sie die Festplatte mit dem alten Linux-System mit dem neuen PC. Sollte kein freier SATA-Anschluss vorhanden sein, verwenden Sie einen SATA/USB-Adapter. Starten Sie das Linux-Livesystem im Uefi-Modus. Er ist am englischsprachigen Grub-Menu auf schwarzem Untergrund zu erkennen. Das Uefi-Livesystem startet mit einer englischsprachigen Tastaturbelegung. Wenn Sie auf die deutsche Belegung umstellen möchten, drücken Sie die Taste E. Gehen Sie auf die Zeile, die mit „linux“ beginnt, und tragen Sie hinter „splash“ gefolgt von einem Leerzeichen diese Werte ein:

```
console-setup/layoutcode?=de
```

Auch im Grub-Editor gilt das englischsprachige Tastaturlayout (siehe Kasten). Drücken Sie die F10-Taste, um das Livesystem zu starten.

Schritt 1: Ist bereits Windows installiert, müssen Sie zuerst Platz für Linux schaffen. Dazu starten Sie Gparted, verkleinern die Windows-Partition und erstellen eine Ext4-Partition für Linux (siehe www.pcwelt.de/764369).

Schritt 2: Öffnen Sie ein Terminalfenster und verschaffen Sie sich mit `sudo -i`

```

root@ubuntu: /
File Edit View Search Terminal Help
root@ubuntu: /# grub-install
Installing for x86_64-efi platform.
Installation finished. No error reported.
root@ubuntu: /# update-grub
Sourcing file `/etc/default/grub'
Generating grub configuration file ...
Found linux image: /boot/vmlinuz-4.18.0-18-generic
Found initrd image: /boot/initrd.img-4.18.0-18-generic
Found linux image: /boot/vmlinuz-4.18.0-15-generic
Found initrd image: /boot/initrd.img-4.18.0-15-generic
Found Windows Boot Manager on /dev/sda2@EFI/Microsoft/Boot/bootmgfw.efi
Found Ubuntu 18.04.2 LTS (18.04) on /dev/sdb1
Adding boot menu entry for EFI firmware configuration
done
root@ubuntu: /#
    
```

Grub aktualisieren: Nach dem Linux-Umzug wird Grub mit dem Kommando `update-grub` neu eingerichtet. Die Scripts finden die Linux- und Windows-Installationen und erzeugen das Bootmenü.

die root-Rechte. Mit

`blkid`

ermitteln Sie, welche Partitionen vorhanden sind. „/dev/sda5“ ist beispielsweise die neue Ext4-Partition, „/dev/sda2“ ist die EFI-Partition und über „/dev/sdb1“ ist die Bios-Installation auf der zweiten Festplatte zu erreichen. Führen Sie diese drei Befehle aus:

```

mkdir /mnt/neu /mnt/alt
mount /dev/sda5 /mnt/neu
mount /dev/sdb1 /mnt/alt
    
```

Passen Sie die Laufwerkspfade für Ihr System entsprechend an.

Schritt 3: Kopieren Sie das alte System auf die neue Festplatte. Beachten Sie den Schrägstrich „/“ jeweils am Ende der Pfade: `rsync --stats --progress --numeric-ids -axAhHSP /mnt/alt/ /mnt/neu/`

Schritt 4: Binden Sie die EFI-Partition ein, die Windows erstellt hat:

```

mkdir /mnt/neu/boot/efi
mount /dev/sda2 /mnt/neu/boot/efi
    
```

Schritt 5: Führen Sie die folgenden zwei Befehlszeilen aus:

```

for dir in /dev /dev/pts /proc /sys /run; do sudo mount --bind $dir /mnt/neu/$dir; done
chroot /mnt/neu /bin/bash
    
```

Damit binden Sie einige Pfade des laufenden Livesystems ein und starten eine chroot-Umgebung. Sie arbeiten darin, als ob Sie den Rechner mit diesem System gestartet hätten.

Schritt 6: Entfernen Sie die installierten Grub-Pakete:

```

apt-get purge grub-common grub-pc os-prober
    
```

Danach installieren Sie Grub für den Uefi-Modus:

```

apt-get install grub-common grub-efi-amd64 os-prober
    
```

```

Open  fstab  /mnt/neu/etc
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
# alte Installation
#UUID=a23a89e5-4e28-4d90-b04b-1d1cf22a6de8 / ext4 errors=remount-ro 0 1
#neue Installation
UUID=f7e771d8-92d1-4403-a8b4-da70f7208320 / ext4 errors=remount-ro 0 1
#EFI-Partition
UUID=9E74-BFAD /boot/efi vfat umask=0077 0 1
/swapfile none swap sw 0 0
    
```

Partitionen einbinden: In der Datei „/etc/fstab“ ändern Sie die UUID-Kennung für die neue Linux-Partition und binden dann die EFI-Partition in das Dateisystem unter „/boot/efi“ ein.

`grub-install`

`update-grub`

`exit`

„update-grub“ gibt alle gefundenen Betriebssysteme aus, neben Ubuntu auch das installierte Windows. Mit „exit“ in der letzten Zeile verlassen Sie die chroot-Umgebung.

Schritt 7: Sie müssen jetzt nur noch die Einbindung der Partitionen anpassen:

```

gedit /mnt/neu/etc/fstab
    
```

Hinter „UUID=“ ersetzen Sie die ID der vorherigen Partition durch die neue, die Sie über `blkid` ermitteln. Ergänzen Sie darunter die Einbindung der EFI-Partition. Ein Beispiel sehen Sie in der Abbildung. Starten Sie den PC neu. Es begrüßt Sie das Grub-Menü, in dem Sie zwischen Linux und Windows wählen können.

Leere Festplatte oder alte weiterverwenden

Soll Linux neben Windows von der alten Festplatte gestartet oder auf eine bisher

leere Festplatte transportiert werden, sind die Schritte ähnlich wie zuvor beschrieben. Im ersten Fall starten Sie bei Schritt 2 und lassen Schritt 3 aus. Binden Sie die Linux-Partition als „/mnt/neu“ ein und folgen Sie den Schritten 4 bis 6. In Schritt 7 müssen Sie nur die Zeile für die EFI-Partition ergänzen, da die bisherige UUID sich nicht ändert.

Soll Linux auf ein neues, bisher leeres Laufwerk umziehen, ist es unterm Strich am einfachsten, das gleiche System im Uefi-Modus neu zu installieren. Danach löschen Sie über ein Livesystem die Dateien der Neuinstallation, kopieren mit `rsync` (Schritt 3) das bisherige System auf die neue Partition und folgen dann den weiteren Schritten, um die Installation anzupassen. Windows lässt sich später auf einer freien Partition oder zweiten Festplatte installieren. Danach müssen Sie wahrscheinlich Grub reparieren. Gehen Sie dabei sinngemäß so vor wie in den Schritten 2 und 4 bis 6 beschrieben. ■

ENGLISCHE TASTATURBELEGUNG FÜR GRUB UND LIVESYSTEME

Zeichen	Auf deutscher Tastatur
=	Umschalt-` (Links neben der Rücktaste)
?	Umschalt-Minus (neben Umschalt rechts)
/ (Slash)	Minus-Taste (neben Umschalt rechts)
- (Bindestrich/Minus)	ß
/ (Slash)	- (neben Umschalt rechts)
\ (Backslash) und (Pipe)	# und Umschalt-#
: (Doppelpunkt)	Umschalt-ö
_ (Unterstrich)	Umschalt-ß
" und ' (doppelte/einfache Anf.-Zeichen)	ä und Umschalt-ä
z und y	y und z

Netzwerk-turbo für Linux

Die Netzwerkfähigkeiten des Linux-Kernels haben gegenüber den BSD-Betriebssystemen aufgeholt: Mit den Linux-Ausgaben ab Version 4.9, die auf Servern weit verbreitet sind, gibt es eine neue Methode zur Stauvermeidung von Netzwerkpaketen.

VON DAVID WOLSKI

Bisher galten die Netzwerkfähigkeiten von Free BSD und den anderen BSD-Varianten als schneller als jene des Linux-Kernels. Auch haben die Systeme den Ruf, auch extreme Netzwerklast stemmen zu können. Deshalb verwenden beispielsweise Whatsapp, Netflix und die Apache Software Foundation auf öffentlich erreichbaren Servern und Load Balancern eher Free BSD als Linux-Systeme. Der Grund dafür ist einfach der höhere Reifegrad der BSD-Systeme, die gut 15 Jahre Vorsprung gegenüber dem Linux-Kernel haben. Lange waren im Quellcode des Linux-Kernels fortgeschrittene Netzwerkfunktionen auskommentiert, weil der letzte Schliff fehlte oder Funktionen im Detail noch nicht komplett umgesetzt waren.

BBR statt Bremse

Eine bemerkenswerte Verbesserung am Netzwerkstack – also die Architektur der Netzwerkfunktionen vom Paket bis zur Netzwerkkarte – haben Mitarbeiter von Google beigesteuert: Der Linux-Kernel 4.9 bekam zur Nutzung der maximalen Bandbreite der Netzwerkverbindung eine neue Flusskontrolle für Netzwerkpakete, die Pakete in Höchstgeschwindigkeit durch die Leitung jagt. Diese Technik hat den langen Namen „Bottleneck Bandwidth and Round Trip Time bekommen“ – oder viel kürzer: „BBR“. Kernel 4.9 ist schon Ende 2016 erschienen, aber erst jetzt kommen die Ausgaben ab dieser Kernel-Version in die maßgeblichen Serversysteme. So kann BBR jetzt erst auf den verbreiteten Serversystemen



wie Ubuntu 18.04 LTS aktiviert werden, sofern man dort mit dem empfohlenen Standard-Kernel der Distribution arbeitet. Flusskontrollen zur optimalen Netzwerkauslastung sind nicht neu und der Linux-Kernel kennt bereits mehrere Methoden. Das von Google beigesteuerte BBR arbeitet allerdings anders als die herkömmlichen Algorithmen. Beim Aushandeln der optimalen Übertragungsgeschwindigkeit von TCP-Verbindungen mit einer Gegenstelle orientiert sich die neue Methode nicht mehr am gesamten Paketverlust einer Verbindung, sondern wertet die empfangenen Bestätigungspakete aus. Das Resultat ist eine hohe Toleranz gegenüber zufälligen Paketverlusten, die über die dauerhafte Verbindungsqualität wenig aussagen würden.

Vereinfacht gesagt: BBR regelt die Geschwindigkeit einer Verbindung bei Paketverlusten nicht sofort herunter wie herkömmliche

Flusskontrollen, sondern wertet erst weitere Indizien aus. Das gesamte Papier zu BBR hat Google unter <https://queue.acm.org/detail.cfm?id=3022184> veröffentlicht.

BBR in der Praxis

Genug der Theorie. Google setzt BBR bereits seit gut zwei Jahren auf Youtube.com ein. Die neue Flusskontrolle erscheint aber auch ideal für Server im lokalen Netzwerk, die hin und wieder die Netzwerkbandbreite voll ausschöpfen sollen, etwa bei der Übertragung großer Dateien bei NAS-Geräten, Nextcloud- oder Streamingservern. Ein kurzer Check im Terminal zeigt über das Kommando

```
egrep 'CONFIG_TCP_CONG_BBR|CONFIG_
NET_SCH_FQ' /boot/config-$(uname
-r)
```

schnell, ob der verwendete Kernel fit für BBR ist. Der Kernel beherrscht die neue Flusskontrolle, wenn danach diese drei Zeilen

```
CONFIG_TCP_CONG_BBR=m
CONFIG_NET_SCH_FQ_CODEL=y
CONFIG_NET_SCH_FQ=m
```

ausgegeben werden. Zur Aktivierung der Funktion ist erfreulicherweise kein Serverneustart nötig. Es genügt, auf dem Server die Datei „/etc/sysctl.conf“ mit root-Rechten in einem Texteditor zu öffnen:

```
sudo nano /etc/sysctl.conf
```

Dort fügen Sie am Ende der Datei diese drei Zeilen ein, um BBR im Netzwerkstack des Kernels einzuschalten:

```
# BBR aktivieren
net.core.default_qdisc=fq
net.ipv4.tcp_congestion_
control=bbp
```

Das nachfolgende Kommando

```
sudo sysctl --system
```

lädt die geänderten Parameter.

Auswirkungen auf das Netzwerk

Eine Einschränkung vorweg: Die Optimierungsmaßnahme des Netzwerkstacks bringt auf Notebooks und Desktop-PCs wenig und wird sich nur in Ausnahmesituationen unter einer anhaltenden Netzwerklast bemerkbar machen – etwa bei der Übertragung von mehreren Gigabyte im Gigabit-Netzwerk. Von BBR profitieren können vor allem Server im Internet und dies vor allem unter Last.

Zur Messung der Auslastung und Geschwindigkeit eines LAN/WLAN oder der Internetanbindung stehen auf einem Linux-System eine ganze Reihe nützlicher Werkzeuge zur Verfügung. Für die Messungen vor und nach dem Wechsel zu BBR kam in unseren Tests das Kommandozeilentool iperf zum Einsatz, das die Geschwindigkeit der Datenübertragung zwischen zwei Linux-Systemen über eine Netzwerk- beziehungsweise Internetverbindung misst. Es funktioniert nach dem Client-Server-Prinzip und erwartet, dass eine Gegenstelle vorhanden ist, auf der ebenfalls iperf im Servermodus läuft. Das Tool liegt in den Standardpaketquellen von Debian, Ubuntu, Fedora und vielen anderen Distributionen. Unter Debian/Ubuntu installieren Sie es beispielsweise mit diesem Befehl:

```
sudo apt-get install iperf
```

Auf der Serverseite startet man iperf über die Eingabe von

```
iperf -s
```

im Terminal. Auf dem Client startet anschließend der Befehl

```
iperf -c [Server-Adresse] -i 2 -t 60
```

Neue Flusskontrolle einschalten: Der Netzwerkstack BBR des Linux-Kernels wird über die Konfigurationsdatei „/etc/sysctl.conf“ mit diesen beiden Zeilen aktiviert.

Bandbreite messen: Für eine Messung der tatsächlichen Übertragungsraten baut das Tool iperf eine Verbindung zu einem anderen Linux-Rechner auf, auf dem iperf im Servermodus läuft.

Ergebnis der Messungen mit iperf: Als Gegenstelle diente hier ein Linux-Server mit Ubuntu 18.04.2 bei einem mittelgroßen Hoster mit einer 100-MBit-Anbindung im dortigen Rechenzentrum.

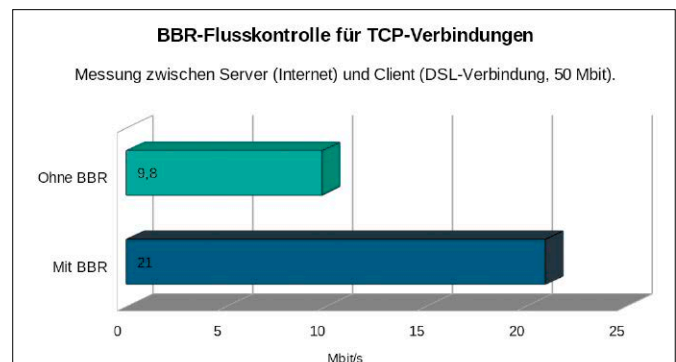
den eigentlichen Test mit der Serveradresse als Gegenstelle für 60 Sekunden. Alle zwei Sekunden zeigt das Tool die Messergebnisse an. Es ist aufschlussreich, iperf einmal mit der herkömmlichen Flusskontrolle auszuführen und dann noch einmal mit dem gleichen Server als Gegenstelle, auf welchem BBR aktiviert ist. Die Steigerung der genutzten Bandbreite der Einzelverbindung ist teils erheblich. Um bis zu hundert Prozent bessere Übertragungsraten sind zu erwarten.

Risiken und Nebenwirkungen

Es wäre reines Wunschdenken, hier von einer tatsächlichen höheren Bandbreite durch die veränderte Flusskontrolle auszugehen. Die Bandbreite der Netzwerkverbin-

```
GNU nano 2.9.3 /etc/sysctl.conf Modified
#fs.protected_symlinks=0
# BBR
net.core.default_qdisc=fq
net.ipv4.tcp_congestion_control=bbp
```

```
dvd@dvd[-]: iperf -c backup -i 2 -t 60
-----
Client connecting to backup, TCP port 5001
TCP window size: 90.0 KByte (default)
-----
[ 3] local 87.106.145.17 port 36660 connected with 89.238.65.231 port 5001
[ ID] Interval      Transfer    Bandwidth
[ 3] 0.0- 2.0 sec  22.9 MBytes 95.9 Mb/s
[ 3] 2.0- 4.0 sec  22.6 MBytes 94.9 Mb/s
[ 3] 4.0- 6.0 sec  22.1 MBytes 92.8 Mb/s
[ 3] 6.0- 8.0 sec  22.0 MBytes 92.3 Mb/s
[ 3] 8.0-10.0 sec 22.1 MBytes 92.8 Mb/s
```



den bleibt stets gleich. Was sich ändert, ist lediglich die resultierende Übertragungsraten einer Verbindung. Ein Router wie etwa eine Fritzbox hat alle Hände damit zu tun, eine Verbindung zu einem Server mit BBR zu bedienen. Währenddessen warten die anderen Verbindungen zu Servern mit herkömmlicher Flusskontrolle brav auf ihre Daten oder werden heruntergeregelt. BBR geht also an der Schnittstelle zwischen LAN und Internet beziehungsweise auf dem Switch oder Router auf Kosten anderer Netzwerkteilnehmer.

Setzt sich BBR durch, so ist zu erwarten, dass Rechenzentren und Internetprovider von sich aus für einzelne Server eine sinnvolle Begrenzung der zugewiesenen Bandbreite vornehmen müssen. ■

Ubuntu neuester Stand: 19.04

Wie immer pünktlich zum angekündigten Termin ist am 18. April die neue Zwischenversion 19.04 von Ubuntu erschienen. Die interessantesten Neuerungen betreffen Unterstützung für neueste Hardware. Am Desktop tut sich eher wenig.

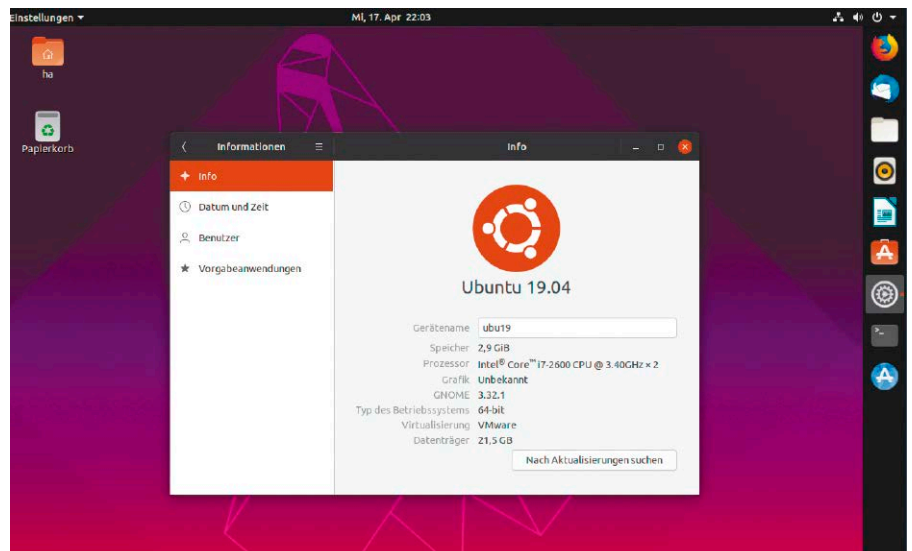
VON HERMANN APFELBÖCK

Turnusgemäße halbjährliche Zwischenversionen richten sich in erster Linie an Ubuntu-Fans, die keinen Schritt auslassen möchten: Wichtig sind diese ferner für Käufer neuer Hardware, die eine möglichst aktuelle Treiberausstattung benötigen. Dafür sorgt die aktualisierte Kernel-Version. Denn auf der anderen Seite erhalten Zwischenversionen nur die typischen neun Monate Support, in diesem Fall also nur bis Januar 2020. Ubuntu 19.04 kann aber, wie alle Zwischenversionen, auf den jeweiligen Nachfolger aktualisiert werden – also auf Version 19.10 im Herbst diesen Jahres (siehe Kasten „Das Upgrade von Zwischenversionen“).

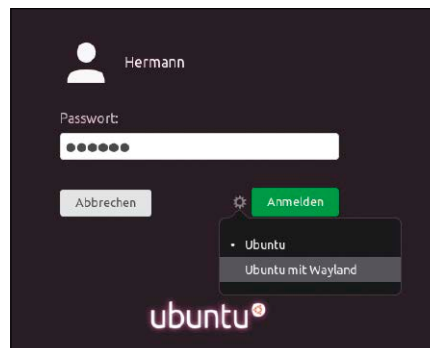
Das alles sind Ubuntu-Standards, die seit Jahren gelten und die Zwischenversionen attraktiver machen, insofern sie nicht als kurzlebige Sackgassen enden. Dennoch ist Version 19.04 („Disco Dingo“) eher ein System für Ubuntu-Fans mit bald anstehenden Upgradepflichten. Für Serverinstallationen und Desktopeinsteiger bleibt die Langzeitversion 18.04 erste Wahl. Wer Ubuntu 19.04 testen oder installieren möchte, findet auf der Heft-DVD die Livesysteme mit Installationsoption folgender Varianten:

- Ubuntu 19.04: Standardedition mit Gnome-Desktop (64 Bit)
- Xubuntu 19.04: Edition mit XFCE-Desktop (64 Bit)
- Lubuntu 19.04: Edition mit LXQT-Desktop (64 Bit)

Die weiteren Ubuntu-„Flavours“ mit KDE (Kubuntu), Mate und Budgie gibt es auf den jeweiligen Projektseiten zum Download – alle drei mit annähernd je zwei GB Umfang



(<https://kubuntu.org/>, <https://ubuntu-mate.org/>, <https://ubuntubudgie.org/>). Die Spezialeditionen Kylin und Studio bleiben hier unberücksichtigt.



Der Umstieg vom X11-Fenstermanager auf Wayland dauert an: Nur die Hauptedition mit Gnome bietet diese Option und sie ist nach wie vor mit Nachteilen im Nutzeralltag verbunden.

Änderungen in allen Ubuntu-Varianten

Linux-Kernel 5.0: Alle Varianten von Ubuntu 19.04 basieren auf dem aktuellen Linux-Kernel 5.0. Dieser erhält Unterstützung für die Prozessorgeneration Ryzen 2 und Epyc 2, die AMD ganz aktuell im Frühjahr 2019 auf den Markt bringt.

Für AMD-Grafiktreiber gibt es mit Freesync eine bemerkenswerte Neuerung, die besonders flüssige 3D-Grafiken ermöglicht. Die dafür notwendige Grafikkbibliothek Mesa in Version 19 ist bei Ubuntu 19.04 ebenfalls an Bord.

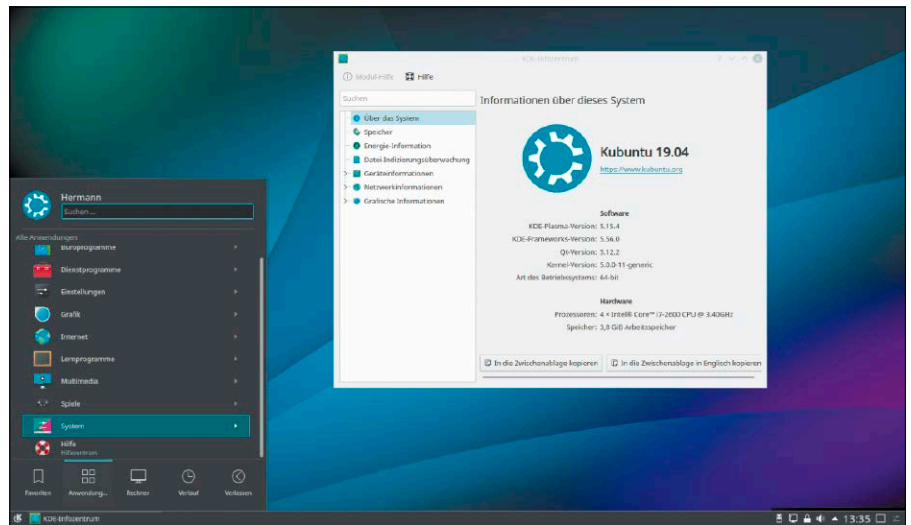
Das Dateisystem BTRFS kann mit Kernel 5.0 Swapdateien nutzen, welche Ubuntu seit etlichen Versionen anstelle von Swappartitionen verwendet. Standarddateisystem bleibt aber unter Ubuntu 19.04 weiterhin das bewährte Ext4.

Herstellertreiber: Die Installationsoption, „Software von Drittanbietern“ schon beim Setup herunterzuladen, erhält neues Gewicht: Diese Option war stets zu empfehlen, um proprietäre Codecs und Treiber aus dem Internet nachzuladen, die das Ubuntu-Image aus lizenzrechtlichen Gründen nicht mitliefern darf. Auf diese Weise geladene Grafiktreiber mussten bislang trotzdem im fertig installierten System unter „Software & Aktualisierungen → Zusätzliche Treiber“ explizit gesucht und damit eingerichtet werden. Dieser Schritt entfällt ab Version 19.04 in allen Ubuntu-Varianten – mit Ausnahme von Lubuntu.

Wayland: Beim Umstieg vom alten X11-Displayserver (Xorg) zum neuen Wayland kommt Ubuntu 19.04 nicht entscheidend voran. Von allen Varianten nutzt lediglich die Hauptversion mit Gnome den neuen Wayland-Grafikserver, und das auch nur optional: Hier kann der Benutzer über das Zahnrad neben der „Anmelden“-Schaltfläche zwischen „Ubuntu“ und „Ubuntu mit Wayland“ wählen. Wayland verspricht schnellere Grafikdarstellung und flüssigere Videos, weil es den Weg auf den Bildschirm verkürzt.

Der Compositor, den die Desktopumgebung stellt, kommuniziert hier direkt mit Wayland. Aktuell ist aber nur der Gnome-Desktop so weit, Wayland für Produktivsysteme anzubieten.

Unter Wayland gibt es nach wie vor Einschränkungen: So ist die Anzeige grafischer Programme über das Netzwerk via SSH noch nicht möglich (X11-Forwarding). Tools wie xprop (Fenstereigenschaften), xkill



Infos über Kubuntu 19.04: Entscheidend ist hier wie überall der frische Linux-Kernel 5.0. Der KDE-Plasma-Desktop zeigt sich unverändert.

(Fensterkiller) oder scrot (Bildschirmfoto) arbeiten unter Wayland nicht erwartungsgemäß, Screenshots mit Gnome-eigenen Programmen wie gnome-screenshot funktionieren hingegen. Auch die beliebten Gnome-Erweiterungen (<https://extensions.gnome.org>) laufen nicht unter Wayland.

Livepatches: Den Service der „Livepatches“ bietet Canonical nun schon seit Version 16.04. Unter Version 18.10 hat er erstmals Eingang in die grafische Oberfläche unter „Anwendungen & Aktualisierungen“ gefunden. Unter Version 19.04 erhält er nun sogar seinen eigenen Menüpunkt „Livepatch“ in der Kategorie „Einstellungen“. Dies ist aber nur als frühe Vorbereitung für die nächste LTS-Version 20.04 zu interpretie-

ren, denn Zwischenversionen wie 19.04 erhalten gar keine Livepatches.

Zum Hintergrund: Motiv für diese Technik sind sicherheitsrelevante Kernel-Patches, die eigentlich einen Neustart benötigten. Livepatches stopfen die Sicherheitslücken vorläufig im laufenden Betrieb, so dass störende Neustarts verschoben werden können. Es handelt sich um einen Service für Server im Dauerbetrieb. Auf PCs und Notebooks, die jeden Tag neu gestartet werden, sind die Livepatches irrelevant. Außerdem ist dafür ein Konto bei Canonicals „Ubuntu One“ erforderlich.

Aktuelle Software: Neben neueren Standardbibliotheken insbesondere für Programmierumgebungen ist auch die mitge-

DAS UPGRADE VON UBUNTU-VERSIONEN

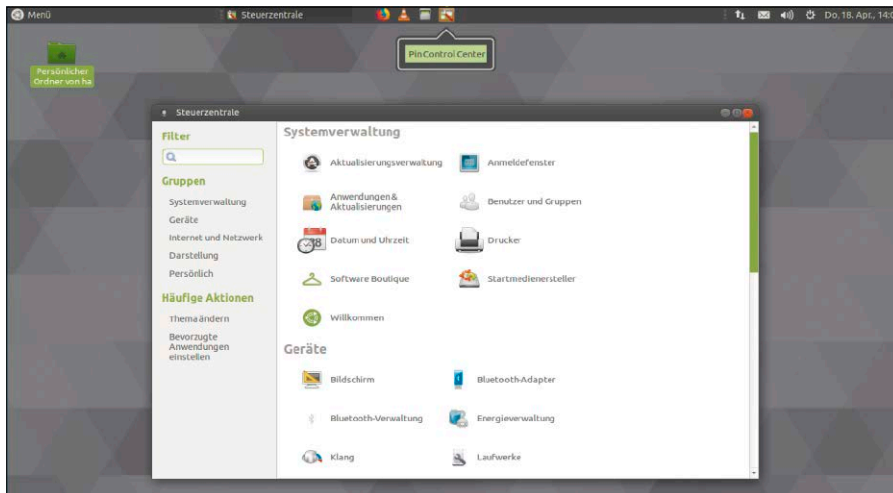
Wie schon im Haupttext angesprochen, sind Ubuntu-Zwischenversionen wie die aktuelle 19.04 trotz ihres kurzen Supportzeitraums keine Sackgasse. Seit Jahren bietet Canonical einen zuverlässigen Upgradepfad zur jeweils nächsthöheren Version. Damit die Nachfolgeversion am Desktop angeboten wird, gehen Sie unter „Anwendungen & Aktualisierungen“ auf „Aktualisierungen“ und wählen neben „Über neue Ubuntu-Versionen benachrichtigen“ die Option „Für jede neue Version“. Für Ubuntu 19.04 ist dies notwendig, denn bis zu der erst in einem Jahr erscheinenden Langzeitversion 20.04 wird diese Version nicht mit Updates versorgt. Ein Upgrade auf Version 19.10 im Herbst 2019 ist daher unumgänglich. Der Terminalbefehl `sudo do-release-upgrade -d` ist eine einfache Alternative zum Auslösen eines Upgrades, sobald eine neue Version vorliegt. Am besten starten Sie diesen

Befehl nicht im grafischen Terminal, sondern in der virtuellen Konsole (Strg-Alt-F1).

Wer bislang die Zwischenversion Ubuntu 18.10 nutzt, kann jetzt auf den genannten Wegen auf 19.04 upgraden.

Achtung – alles 64 Bit! Beachten Sie, dass sich ab sofort auch die kleineren Varianten Lubuntu und Xubuntu von der 32-Bit-Architektur verabschieden. Ein Upgrade von 32-Bit-Systemen ist folglich nicht mehr möglich.

Achtung – Ubuntu 14.04 LTS ist abgelaufen: Die im April 2014 erschienene Langzeitversion (LTS) von Ubuntu ist soeben im April 2019 abgelaufen. Verlängerten Support in Form von Updates gibt es für diese Version nur noch kostenpflichtig. Wer noch ein 14.04 im Einsatz hat, sollte daher spätestens jetzt auf den LTS-Nachfolger 16.04, eventuell von dort weiter auf 18.04 LTS upgraden.



Ubuntu Mate 19.04 verzichtet aus Stabilitätsgründen auf die neueste Mate-Version 1.22. Dezentere Verbesserungen gibt es im Leistenapplet „Dock“.

lieferte Software wieder auf dem aktuellen Stand. So meldet Libre Office Version 6.2.2.2, der VLC Mediaplayer 3.0.6. Der Umfang der vorinstallierten Software unterscheidet sich bekanntlich in jeder Ubuntu-Variante und kann außerdem durch die relativ neue Installationsoption „Minimale Installation“ erheblich reduziert sein. Die Software liegt dann aber in aktueller Version in den Paketquellen vor. Browser Firefox und Mailclient Thunderbird sind in dieser Hinsicht bekanntlich nicht kritisch, da sie sich laufend aktualisieren.

Nur noch 64-Bit-Ubuntu: Inzwischen haben sich auch Xubuntu und Lubuntu als die letztverbliebenen Kandidaten von 32 Bit verabschiedet. Ab Version 19.04 gibt es sämtliche Ubuntu nur noch in 64 Bit. Wer auf 32 Bit besteht, muss auf die ältere LTS-Version 18.04 zurückgreifen, die für Xubuntu und Lubuntu noch in 32 Bit zu finden ist. Diese werden noch bis April 2021 mit Updates versorgt. Spätestens 2021 ist dann endgültig Schluss mit 32-Bit-Ubuntu.

Installer Ubiquity oder Calamares: Beim Installer gehen die Ubuntu-Varianten inzwischen verschiedene Wege: Kubuntu und Lubuntu verwenden Calamares, die übrigen das bekanntere Ubiquity aus dem Hause Canonical. Beide Installer haben einen eingebauten Partitionierer und die Option der proprietären Drittanbieter-Software. Ob der Installer das Angebot der „minimalen Installation“ macht, entscheidet die Distribution: Calamares bietet unter Lubuntu keine „Minimale Installation“, unter Kubuntu schon. Unter Xubuntu verzichtet wiederum Ubiquity auf diese Option.

Ubuntu 19.04: Die Gnome-Hauptausgabe

Ubuntu 19.04 liegt mit der brandaktuellen Version 3.32 des Gnome-Desktops auf Heft-DVD (64 Bit). Gnome 3.32 hat vor allem an der Leistung von Animations- und Zoomeffekten gefeilt. Äußerlich bleibt es bei den bekannten Gnome-Anpassungen Canonicals mit positionierbarer Favoritenleiste („Dock“) und einem Desktop als Dateiablage. Für tiefere Gnome-Anpassungen sind traditionell das Tool Gnome-Tweaks („Optimierungen“) sowie der Dconf-Editor zuständig. Letzteres gilt auch für das neue, noch als experimentell bezeichnete „Fractional Scaling“, das nun auch unter dem X11-Fenstermanager (unter Wayland ist es Standard) ein Skalieren der Auflösung erlaubt. Die Einstellung erfolgt im Dconf-Editor unter „org → gnome → mutter → experimental-features“ mit dem Wert „x11-randr-fractional-scaling“ und zeigt sich dann sofort unter „Systemeinstellungen → Anzeigeräte“. Stufenloses Skalieren ist damit nicht möglich, sondern nur die vorgegebenen Werte 100, 125 und 150 Prozent.

Gnome und der Dateimanager Nautilus nutzen unter der Haube den Suchdienst Tracker. Die neuerliche Tracker-Integration ist deshalb bemerkenswert, weil diese bei den Ubuntu-Vorgängern seit Version 17.04 fehlerbehaftet war.

Die Gnome-Erweiterung Gsconnect – das Gnome-Pendant zu Kdeconnect für die einfache Verbindung von Android-Smartphones – ist weiterhin nur extern über das Softwarecenter und die Standard-Paketquellen zu erreichen.

Die Hauptausgabe mit Gnome ist die anspruchsvollste Ubuntu-Variante: Version 19.04 fordert ab Start mindestens ein GB RAM und eignet sich nur für halbwegs moderne Hardware.

Kubuntu 19.04 mit KDE Plasma

Kubuntu 19.04 mit KDE Plasma 5.15 erneuert praktisch ausschließlich den Unterbau mit Kernel 5.0. Die restlichen Änderungen sind marginal: Im (Calamares-)Installer gibt es jetzt auch die „Minimale Installation“, die als größere Software nur den Webbrowser Firefox mitbringt. Eine optionale Wayland-Anmeldung wie bei der Gnome-Hauptedition ist angekündigt, aber in der uns noch als Beta vorliegenden Distribution nicht realisiert.

Das ehemals als besonders ressourcenhungrig kritisierte Kubuntu gehört mittlerweile zur moderaten Mittelklasse: Version 19.04 nimmt sich ab Start nur etwa 600 MB, sollte aber mit seinem anspruchsvollen KDE Plasma dennoch auf aktuellerer Hardware und Prozessoren treffen.

Ubuntu Mate 19.04

Die Mate-Edition 19.04 bezeichnet sich als bescheidenes Upgrade mit Fokus auf Hardwaresupport (Kernel) und Bugfixes. Die Distribution verzichtet aus Stabilitätsgründen auf die allerneueste Version 1.22 des Mate-Desktops, mit dem etliche Programme aktuell nicht zurecht kommen. An Bord ist daher das ältere Mate 1.20. Verbessert wurde hier das „Mate Dock Applet“, ein Favoritenstarter für die Systemleiste, der sich optisch am verbliebenen Unity-Desktop orientiert. Wichtiges Bediendetail ist hier, dass sich gestartete Programme nicht durch Rechtsklick anheften oder entfernen lassen, sondern durch ein Mouseover – ohne Klick: Dann erscheint die Option „Pin [...]“ oder „Unpin [...]“. Ubuntu Mate 19.04 ist mit 700 MB Eigenbedarf kein ausgesprochenes Leichtgewicht mehr.

Xubuntu 19.04 mit XFCE-Desktop

Wer vom XFCE-Desktop Neuigkeiten erwartet, verkennt die Tatsache, dass auch Software einmal fertig wird. Beim aktuellen XFCE-Desktop 4.12 in Ubuntu 19.04 hat sich vier Jahre gar nichts geändert, die Jahre zuvor auch nur wenig. Xubuntu ist am Desktop etwas altmodisch, aber absolut ausgereift, funktional und logisch. Zu den marginalen Änderungen gehören ein leicht ver-

bessertes Audioapplet in der Systemleiste und einige zusätzliche Hotkeys für den Dateimanager Thunar.

Die größte Neuigkeit in Xubuntu 19.04 liegt daher woanders, nämlich in der Aufgabe einer 32-Bit-Variante. Als 64-Bit-System fordert Version 19.04 etwa 500 MB und gehört damit immer noch zu den Kandidaten für ältere Hardware.

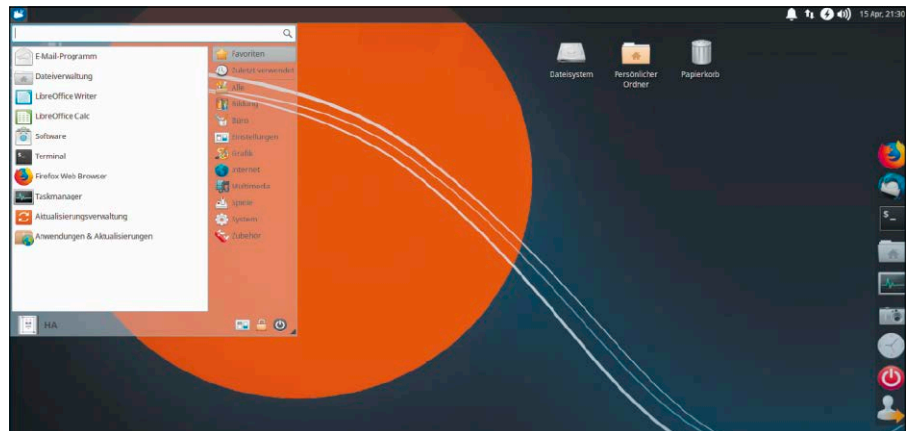
Lubuntu 19.04 mit LXQT-Desktop

Lubuntu vollzog vor einem halben Jahr seinen Schritt vom LXDE- zum LXQT-Desktop (mit Version 18.10). Dies bedeutete den Abschied von Lubuntu aus der Ökologia der extrem sparsamen Linux-Distributionen zugunsten eines moderneren Desktops. Mit annähernd 500 MB RAM liegt Lubuntu nur noch knapp unter einem Xubuntu. Dazu passt die Entscheidung, ab dieser Version 19.04 nur noch ein 64-Bit-System anzubieten. Als Sitzungsauswahl gibt es bei der Anmeldung aber auch noch das spartanische Openbox. LXQT ist in der neuesten Version 0.14.1 vertreten, das allerdings nur kleine Verbesserungen für den Dateimanager Pcmnfm verspricht.

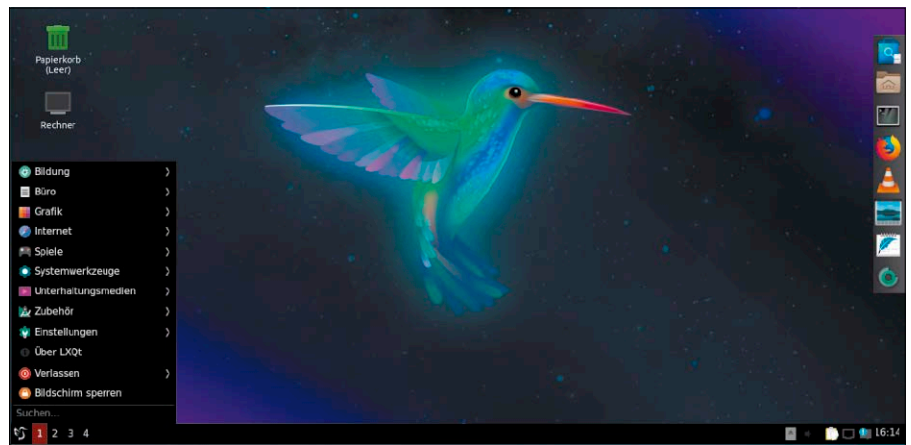
Ubuntu Budgie 19.04

Verglichen mit den anderen Ubuntu-„Flavours“ zünden die Release Notes von Ubuntu Budgie 19.04 geradezu ein Feuerwerk (<https://ubuntubudgie.org/blog/2019/03/27/19-04-release-notes>). Das muss man relativieren, da es sich größtenteils um kleinteilige Marginalien handelt, aber unterm Strich ist die aufstrebende Budgie-Variante zweifellos das innovativste Ubuntu 19.04. Auf Wunsch der Nutzer wurde der eher spartanische Nautilus durch den Dateimanager Nemo ersetzt und in den Desktop integriert. In den „Budgie Desktop Einstellungen“ gibt es eine erweiterte Themenauswahl und die Seitenleiste „Raven“, die sich rechts ausklappt, bietet genauere Kontrolle über Audiogeräte für Ein- und Ausgabe. In der Systemleiste erscheint standardmäßig ein von den Budgie-Machern erstelltes Applet für Caffeine, um Stromsparfunktionen vorübergehend außer Kraft zu setzen.

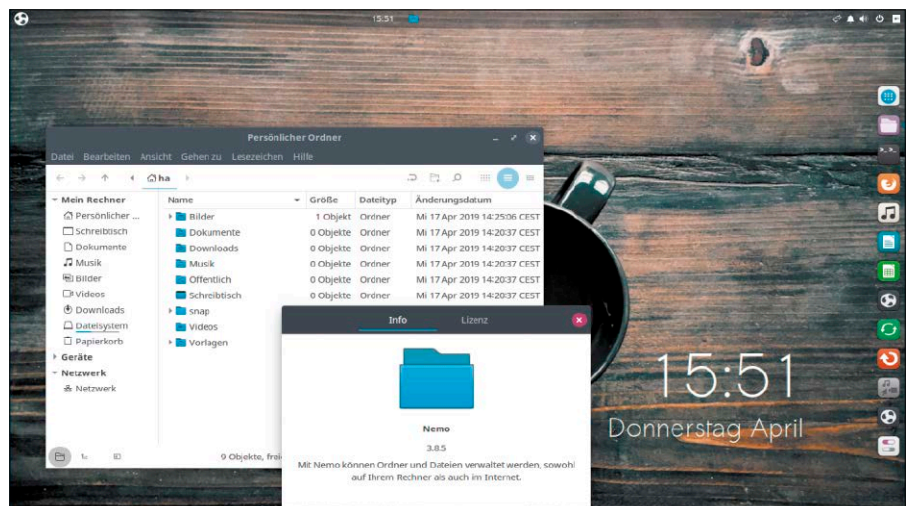
Für den Wechsel von virtuellen Desktops setzt Budgie mit Strg-Alt-Cursor-rechts/links inzwischen auf vertraute Standards. Zahlreiche weitere Detailanpassungen wie die Option der Fensterfokussierung durch Mouseover zeigen, dass der Budgie-Desk-



Aufgefrischter Oldie: Xubuntu 19.04 verweigert seit Jahren Experimente am Desktop. Das grundsolide XFCE 4.12 kann sich aber jederzeit sehen lassen.



Lubuntu 19.04 mit LXQT: Als Standarddesktop arbeitet ein angepasstes LXQT. Zur Auswahl bei der Anmeldung stehen ferner originales LXQT sowie ein spartanisches Openbox.



Schickes Ubuntu Budgie 19.04: Die Macher von Ubuntu Budgie hören auf die Wünsche der Nutzer und haben den Dateimanager Nemo ins Boot genommen.

top in Version 10.5 aktiv in Arbeit ist und dabei noch so manchen Standard nachholen muss, den man von anderen Desktops schon lange kennt. Ubuntu Budgie 19.04

bietet einen klaren, aufgeräumten und attraktiven Desktop mit Ambitionen wie Mints Cinnamon und relativ hohen Ansprüchen (800 MB RAM). ■

Ubuntu 19.04: Setup und Optimierung

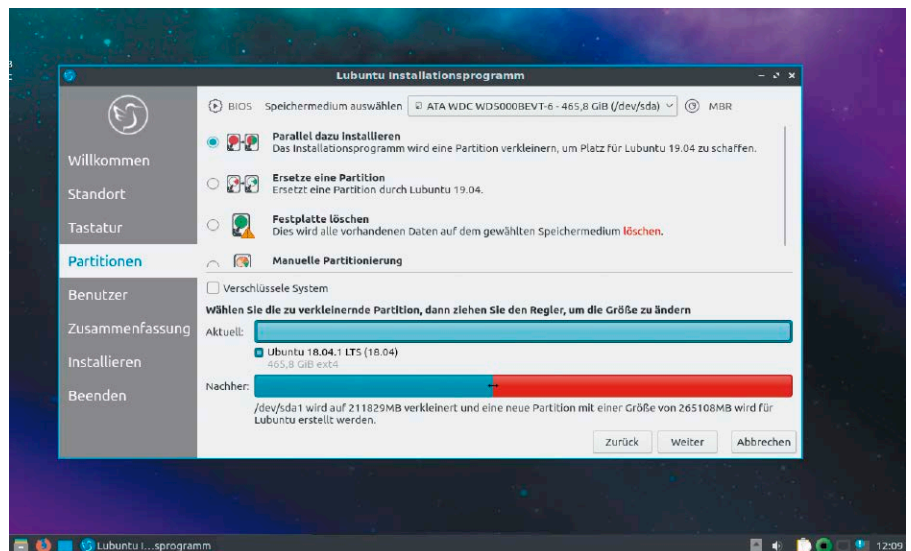
Wer das neue Ubuntu 19.04 installieren oder von 18.10 darauf upgraden will, hat kein Abenteuer vor sich. Installer, Updateverfahren und Systemzentralen bieten größtmögliche Kontinuität und erwarten vertraute Konfigurationsschritte.

VON HERMANN APFELBÖCK

Bei der Installation und Einrichtung der Ubuntu-Version 19.04 gelten die seit Jahren bekannten Regeln: Das Setup ist umso einfacher, je weniger Rücksicht auf bereits bestehende Systeme genommen werden muss. Und im laufenden neuen Ubuntu gibt es dann einige wenige, aber unerlässliche Ersteinrichtungspflichten sowie typische Optimierungsschritte, die dann aber bereits als optional gelten dürfen.

Uefi- und Bios-Installationen

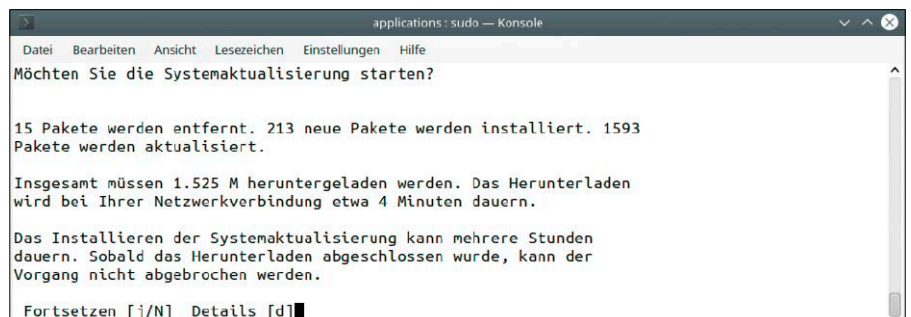
Um Ubuntu 19.04 zu installieren, nutzen Sie am besten die beiliegende Heft-DVD, sofern Sie eine der drei dort enthaltenen Editionen wünschen. Die Varianten mit Budgie-, KDE- und Mate-Desktop sind dort nicht enthalten: Diese müssen Sie sich bei Bedarf aus dem Internet laden (<https://ubuntubudgie.org>, <https://kubuntu.org>, <https://ubuntu-mate.org>) und das ISO-Image auf einen eigenen Datenträger schreiben – am besten auf USB-Stick. Dafür verwenden Sie wahlweise den plattformübergreifenden Etcher (<https://etcher.io/>) oder dd unter Linux oder auch den Win 32 Disk Imager unter Windows (auf Heft-DVD). Die Heft-DVD bootet im Bios-Modus und erkennt somit nur das MBR-Partitionsschema. Wenn Sie Ubuntu im Uefi-Modus und dem neuen GPT-Partitionsschema installieren wollen oder müssen, benötigen Sie ein eigenes Bootmedium. Das gewünschte System können Sie von der Heft-DVD unter „Image-Dateien“ entnehmen, müssen es jedoch manuell auf einen USB-Stick kopieren. Dabei helfen wieder die genannten



Ubuntu-Installer und vorhandene Systeme: Bei existierendem Windows oder Linux bieten Ubiquity und Calameres (Kubuntu, Lubuntu) eine Parallelinstallation samt Partitionseinrichtung an.

Werkzeuge Etcher, dd & Co. Vor der Notwendigkeit, im Uefi-Modus zu installieren, stehen Sie dann, wenn der Rechner bereits ein System im Uefi-Modus enthält (Windows 8/10) und Ubuntu parallel installiert werden soll. Ein zweiter Grund kann eine

große Festplatte sein (größer als zwei TB), die Sie in einem Stück verwenden möchten. Das MBR-Schema kann Datenträger nur bis zur Größe von zwei TB verwalten, allerdings kann es solche Festplatten durch Partitionierung ohne Kapazitätsverlust nutzen.



Infos nach sudo do-release-upgrade: Dies ist die universale Terminalmethode für Systemupdates. Einige Ubuntu's empfehlen dafür den Gang in die virtuelle Konsole (Strg-Alt-F1).

Upgrade der Version 18.10

Wer die letzte Zwischenversion 18.10 laufen hat, kann jetzt ohne Datenverlust ein Upgrade auf Version 19.04 ausführen. Dazu müssen Sie zunächst das bestehende System aktualisieren – entweder über die „Aktualisierungsverwaltung“ oder mit

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

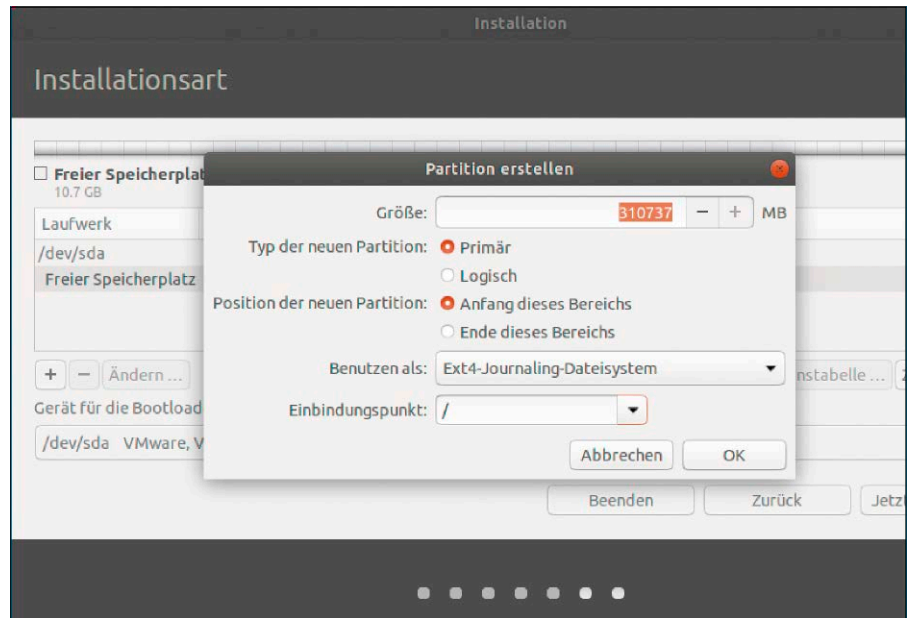
im Terminal.

Stellen Sie ferner sicher, dass im Systemwerkzeug „Anwendungen & Aktualisierungen“ im Register „Aktualisierungen“ ganz unten die Benachrichtigung „Für jede neue Version“ eingestellt ist. Ist dies der Fall und das System frisch aktualisiert, werden Sie umgehend einen Hinweis erhalten, dass die neue Version 19.04 angeboten wird. Mit Klick auf „Aktualisieren“ starten Sie dann das Upgrade. Speichern Sie vorher alle offenen Dateien und stellen Sie sich darauf ein, dass Sie das System mindestens eine Stunde nicht nutzen können. Das Upgrade dauert länger als eine Neuinstallation mit Installationsmedium. Das Upgrade von Ubuntu hat seit Jahren den Ruf, saubere Arbeit zu leisten. Eine vorherige Sicherung der Benutzerdateien („/home“) auf einen externen Datenträger kann aber nicht schaden.

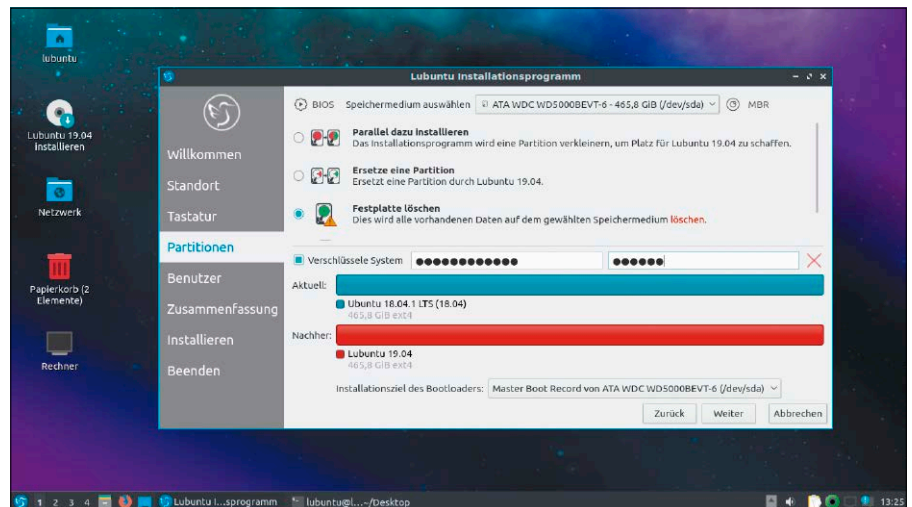
Bei Kubuntu ist die grafische Komponente (software-properties-qt) derzeit standardmäßig deaktiviert und nach einer Systemaktualisierung folgender Terminalbefehl `sudo do-release-upgrade` für das Upgrade empfohlen. Diese Alternative ist auf jedem Ubuntu möglich, um das Upgrade auszulösen.

Die Neuinstallation

Die Installation aller Desktop-Ubuntus erfolgt nach dem Start des Livesystems über die Desktopverknüpfung „Ubuntu 19.04 installieren“. Dazu müssen Sie den Zielrechner zunächst mit dem Livesystem booten – also mit der Heft-DVD oder mit einem selbst erstellen USB-Stick. Wenn Sie im Uefi-Modus installieren wollen, müssen Sie nach Einschalten des Rechners das Bootmenü des Bios aufrufen. Dies erledigt in der Regel eine Funktionstaste, häufig F2, F9 oder F12, gelegentlich auch die Esc-Taste. In der dann angezeigten Liste der Laufwerke erscheinen Wechseldatenträger jeweils zweimal, einmal mit, einmal ohne vorangestelltes „UEFI“. Für Uefi-Installationen wählen Sie den „UEFI“-Eintrag.



Typische Systempartition: Manuelles Partitionieren (Ubiquity-Option „Etwas Anderes“) ist seit Ubuntu 18.04 vereinfacht, weil Ubuntu keine Swappartition mehr benötigt.



Luks-Datenträgerverschlüsselung: Diese Option ist in allen Ubuntu-Varianten einfach einzurichten, sofern das neue System – hier Lubuntu – auf die primäre Festplatte installiert wird.

Bei den beiden von Ubuntu genutzten Installationsassistenten (in der Mehrzahl Ubiquity, ferner Calamares in Kubuntu und Lubuntu) verdient das Einrichten von Sprache, Region und Erstbenutzer keine Erklärung. Anspruchsvoller ist nur der Schritt „Installationsart“ (Ubiquity) oder „Partitionieren“ (Calamares).

Wenn das neue System die primäre Platte übernehmen darf, kann die einfache Option „Festplatte löschen“ gewählt werden. Unproblematisch ist ferner ein bereits bestehendes System, das beide Installer erkennen (sofern der Uefi- oder Bios-Modus beim Booten richtig gewählt wurde). Dann

erscheint ein Punkt „Parallele Installation“, wobei beide Installer eine Größenaufteilung per Mausektion erlauben, da die vorhandene Partition in zwei unabhängige aufgeteilt werden muss.

Wenn Sie Ubuntu auf eine sekundäre Festplatte oder auf ein externes USB-Laufwerk installieren möchten, ist der Punkt „Etwas Anderes“ (Ubiquity) oder „Manuelle Partitionierung“ (Calamares) einschlägig. Auch hier dürfen beide Installer als vorbildlich gelten, aber genaueste Kontrolle über das Löschen und Formatieren der richtigen Device-Kennung „/dev/sd[x][n]“ ist trotzdem unerlässlich. Auch Luks-Verschlüsse-

lung, also die Komplettschlüsselung der Systempartition, beherrschen beide Installer. Diese für Notebooks interessante Option liefert Ubiquity per Mausklick auf „Die neue Ubuntu-Installation zur Sicherheit verschlüsseln“. Das funktioniert nur auf der primären Festplatte, die mit der gleichzeitig gewählten Option „Festplatte löschen“ komplett gesäubert werden muss. In Calameres verwenden Sie ebenfalls die Option „Festplatte löschen“, wonach darunter eine zusätzliche Zeile „Verschlüssele System“ und das Eingabefeld für das Kennwort eingeblendet wird.

Vergessen Sie nie, im Hauptdialog den Bootloader auf den richtigen Datenträger zu kopieren. In der Regel ist das die primäre Festplatte „/dev/sda“, bei Installation auf USB-Medium muss es jedoch dessen Kennung sein.

Bootloader-Wartezeit verkürzen

Ein kleiner Tipp für Multiboot-Umgebungen: Hier wartet der Grub-Bootloader standardmäßig zehn Sekunden auf eine Auswahl, bis er das erste, oberste Defaultsystem automatisch wählt. Vor allem dann, wenn man überwiegend dieses System nutzt, ist es sinnvoll, den Eintrag

```
GRUB_TIMEOUT=10
```

in der Datei „/etc/default/grub“ etwa auf „3“ (Sekunden) zu verkürzen und danach mit `sudo update-grub` die Bootumgebung neu zu initialisieren.

Paketquellen und erste Aktualisierung

Neuinstalliertes Ubuntu weiß zunächst nichts von seinen Softwarequellen, die es für Installationen und Updates benötigt. Daher gehört – am einfachsten im Terminal – das Einlesen der Paketquellen

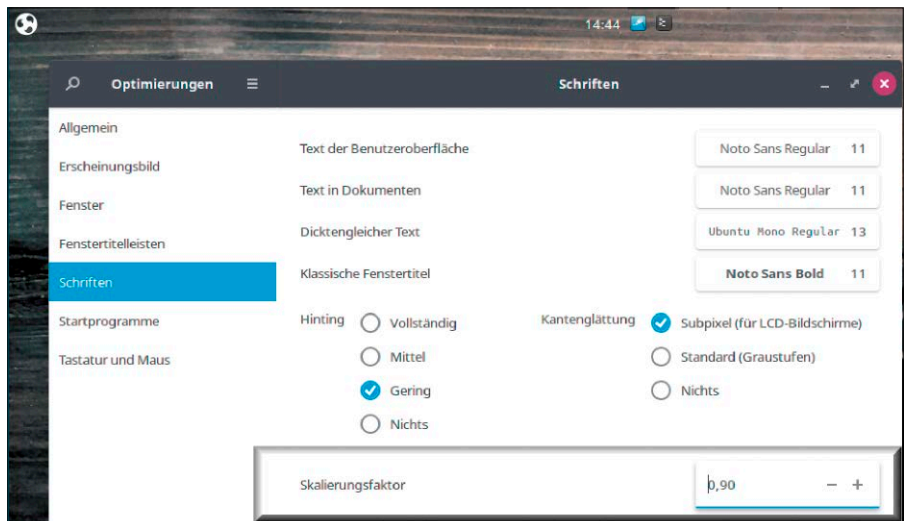
```
sudo apt update
```

zu den ersten Pflichten. Danach bringt der folgende Befehl

```
sudo apt upgrade
```

Ubuntu auf den neuesten Stand. Ab sofort ist dann auch die Installation zusätzlicher Software möglich.

Im weiteren Alltag sorgt die „Aktualisierungsverwaltung“ (update-manager) automatisch dafür, dass die Updates regelmäßig eingepflegt werden. Unter „Anwendungen & Aktualisierungen → Aktualisierungen“ (software-properties-gtk) definieren Sie auf Wunsch detailliert, welche Updates wie häufig gesucht werden sollen und ob diese



Schriftenskalierung mit Gnome-Tweaks: Damit verändern Sie das Erscheinungsbild aller Menüs und Textfenster maßgeblich und passen es optimal an Monitor und Sehvermögen an.

automatisch installiert werden. Unentbehrlich ist die oberste Option „Wichtige Sicherheitsaktualisierungen“. Im untersten Punkt dieses Dialogs sollten Sie bei einer Zwischenversion wie 19.04 eine Benachrichtigung „Für jede neue Version“ anfordern, um im Herbst 2019 an die Folgeversion 19.10 erinnert zu werden.

Alle Updates und Softwareinstallationen greifen auf einen definierten Spiegelservers zurück, der die Ubuntu-Paketquellen bereitstellt. Je schneller Ihre Internetverbindung ist, desto mehr profitieren Sie von einem richtig schnellen Spiegelservers. Ubuntu kann den geeignetsten deutschen Server selbst ermitteln: Dazu gehen Sie auf „Anwendungen & Aktualisierungen“. Auf der ersten Registerkarte „Ubuntu-Anwendungen“ ist ein Server voreingestellt. Diesen können Sie anklicken und „Andere“ auswählen, wonach Sie im Unterfenster die Option „Besten Server auswählen“ antreffen. Diese erledigt einige Verbindungstests und schlägt dann einen Server vor. Für Deutschland oft eine gute Wahl ist *netcologne.de*.

Sprache, Hardware und Netzwerk

Sprachunterstützung: Bei der Installation legen Sie zwar die Sprache „Deutsch“ und die Region „Deutschland“ fest, was jedoch noch kein konsequent deutschsprachiges System ergibt. Nach der Installation ist es zu empfehlen, in den „Einstellungen“ die Sprachpakete zu komplettieren. Der Punkt heißt „Region & Sprache“ (Ubuntu) oder auch nur „Sprachen“ (etwa in Xubuntu).

Grafiktreiber installieren: Standardmäßig richtet Linux für Nvidia- und ATI/AMD-Grafikkarten einen Open-Source-Treiber ein, der für Büroaufgaben ausreicht. Mehr Leistung bieten Herstellertreiber, die Sie unter „Anwendungen & Aktualisierungen“ auf der Registerkarte „Zusätzliche Treiber“ installieren. Es genügt, die Registerkarte zu öffnen und auf das Ergebnis zu warten. Die angezeigten Treiber können Sie dann markieren und per Klick auf „Änderungen anwenden“ installieren.

Monitoreinstellungen: Ubuntu erkennt die optimale Bildschirmauflösung automatisch. Trotzdem gibt es Anlässe, nachjustieren: Bei einem Betrieb mit zwei Monitoren ist es immer notwendig, den primären Bildschirm und die optimale Anordnung der Monitore festzulegen. Die wichtigsten Optionen finden Sie unter „Einstellungen → Geräte → Anzeigegeräte“, wobei Sie für eine Dual-Monitor-Anordnung die abgebildeten Bildschirme einfach mit der Maus arrangieren.

Ubuntu kann zudem die Schriftgrößen skalieren, was allerdings zum Teil Zusatztools erfordert: In der Hauptedition mit Gnome können Sie das mit dem Tool Gnome-Tweaks (`apt install gnome-tweaks`) und dessen Option „Schriften → Skalierungsfaktor“ erledigen. Unter KDE gibt es einen vergleichbaren Punkt in den Systemeinstellungen („Schriftwaren → DPI...erzwingen“). Diese Skalierung arbeitet stufenlos und erlaubt damit sensiblere Größenanpassungen als das noch experimentelle Fractional Scaling, das jetzt auch unter X11-Fenstermanager möglich ist (siehe vorangehenden Artikel).

Netzwerkadapter: Mit Kabelverbindung ist Ubuntu sofort im Netz und Internet. Mit WLAN-Adaptoren besteht die übliche Pflicht, sich am eigenen WLAN anzumelden. Dies funktioniert über das Netzwerksymbol in der Systemleiste (Network-Manager). Wenn der WLAN-Adapter hardwaretechnisch nicht erkannt wird, fehlen dort die Option „Funknetzwerk aktivieren“ sowie die Anzeige der nahen WLANs. Dann hilft eventuell eine vorübergehende Kabelverbindung und das Nachladen des proprietären Treibers (wie unter „Grafiktreiber installieren“).

Energieeinstellungen: Unter „Systemeinstellungen → Energie / Energieverwaltung“ bieten Ubuntu-Editionen fundamentale Energiesparmaßnahmen mit einem Timeout für die Monitorabschaltung und einen zweiten Time-out für den stromsparenden Bereitschaftszustand. Manuell können Sie den Zustand „Bereitschaft“ („Suspend“ oder „Standby“) entweder im Sitzungs Menü der Systemleiste auslösen oder über das Hauptmenü („Verlassen → Bereitschaft/Standby“).

Die Ubuntu-Hauptedition mit Gnome hat diese wichtige Abschaltfunktion allerdings recht gut versteckt. Über das Sitzungs Menü erhalten Sie scheinbar nur „Ausschalten“ und „Neu starten“ angeboten. Sie müssen zusätzlich die Alt-Taste drücken, dann verwandelt sich das Abschaltsymbol und wird zum Suspend-Knopf.

Im Terminal kann der Befehl

```
systemctl suspend
```

den Suspend-Ruhezustand auslösen.

Home-Verzeichnis im Multiuser-Betrieb

Wenn mehrere Benutzer ein Ubuntu-System verwenden, stehen deren Home-Verzeichnisse gegenseitig offen für lesenden Zugriff. Diese großzügige Standardeinstellung ist nicht überall erwünscht und auch leicht abzustellen.

Dazu gehen Sie mit dem jeweiligen Dateimanager in das übergeordnete Verzeichnis „/home“ und markieren Ihren eigenen Konto-Ordner. Nach Rechtsklick und „Eigenschaften“ sehen Sie unter „Zugriffsrechte“, dass für „Andere“ die Option „Auf Dateien zugreifen“ gilt. Stellen Sie diese Vorgabe auf „Keiner“. Beachten Sie, dass Konten mit sudo-Recht weiterhin überall zugreifen können. Wenn nur Sie selbst root-Recht besitzen, ist damit Ihr Home-Verzeichnis jedoch geschützt.

Preload-Beschleunigung

Das Tool Preload beschleunigt den Start von Software, die Sie häufig nach jeder Anmeldung verwenden oder sogar standardmäßig als Autostarts (unter „Startprogramme“). Der einfache Dienst protokolliert die Programmvorlieben und lädt dann Standardkomponenten dieser Favoriten vorab in den Arbeitsspeicher. Der eigentliche Programmstart verläuft dadurch deutlich schneller.

Preload ist in den Paketquellen verfügbar und mittels

```
sudo apt install preload
```

schnell nachinstalliert. Dies genügt, für den automatischen Start sorgt es selbst. Manuelle Eingriffe in der kommentierten Konfigurationsdatei „/etc/preload.conf“ sind möglich, können aber schnell mehr schaden als nützen.

Systemschutz mit Timeshift

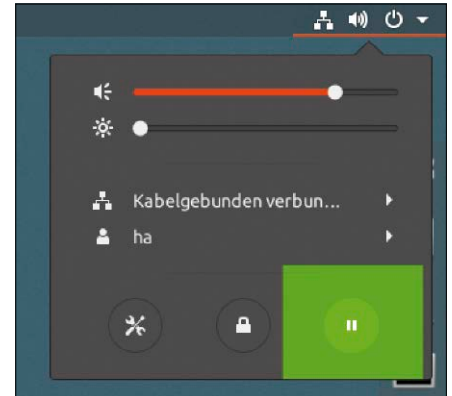
Timeshift ist unter Ubuntu nicht standardmäßig installiert, aber eine sehr empfehlenswerte Ergänzung. Dieser Systemschutz bietet nach Pannen die Rückkehr zu einem früheren Systemzustand. Der allererste Sicherungspunkt ist ein komplettes Backup der Systemverzeichnisse, alle weiteren Wiederherstellungspunkte fallen deutlich kleiner aus. Timeshift ist mit

```
sudo apt install timeshift
```

schnell nachinstalliert. Beim ersten Start wird zunächst der „Schnappschussstyp“ – typischerweise „RSYNC“ – abgefragt. Im nächsten Schritt geht es um den „Schnappschussort“, also um den Zieldatenträger der Sicherung. Standardziel, wenn nur eine Festplatte vorliegt, ist das Wurzelverzeich-

Systemschutz durch

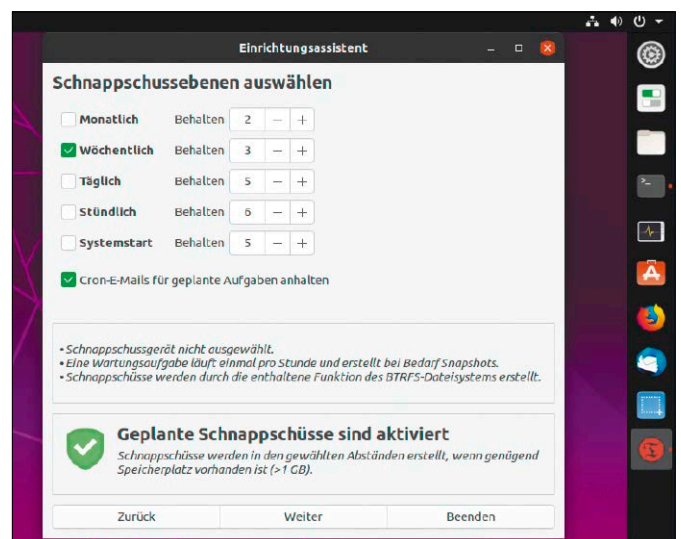
Extratool: Timeshift speichert Systemschnappschüsse und erlaubt die Rückkehr zu einem früheren – funktionierenden – Systemzustand.



Gnome-Versteckspiel: Der wichtige Suspend-Schalter für die „Bereitschaft“ (zwei Balken) erscheint erst nach Drücken der Alt-Taste.

nis, wo der neue Ordner „timeshift“ entsteht. Im letzten Schritt definieren Sie einen Zeitplan und die Anzahl der gespeicherten Systempunkte. Solche automatische Sicherung über den Taskplaner cron ist aber nicht zwingend: Schnappschüsse lassen sich jederzeit manuell über „Erstellen“ im Timeshift-Fenster auslösen.

Wie beim darunterliegenden Tool Rsync üblich, bestehen die Backups einfach aus den unkomprimierten Ordnern und Dateien. Einzelne Dateiobjekte oder der komplette frühere Zustand lassen sich daher mit jedem Livesystem rekonstruieren, falls das primäre System nicht mehr funktioniert. Die Backups liegen unter „/timeshift/snapshots“. Sofern das System noch funktioniert, geht's noch bequemer mit Timeshift selbst: Das Tool zeigt alle Punkte nach Alter geordnet an. Mit „Wiederherstellen“ schreiben Sie einen ausgewählten Sicherungspunkt zurück. ■



Ubuntu 19.04: Desktoptuning

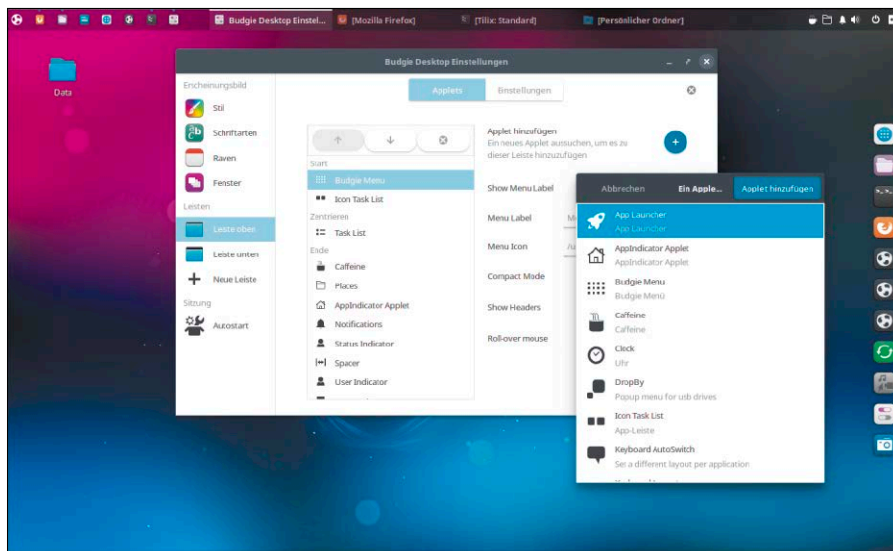
Ubuntu-Varianten liefern ihre Desktops stets sinnvoll vorkonfiguriert aus. Wer sich zu Hause fühlen will, kommt trotzdem um individuelle Anpassungen nicht herum. Das ist eher Spaß denn Arbeit, wenn man weiß, wo und wie es geht.

VON HERMANN APFELBÖCK

Alle Ubuntu-Flavours haben ihre eigenen Vorzüge – sei es durch Optik, Umfang, Bedienung oder Anspruchslosigkeit. Der folgende knappe Durchgang zur Desktop-optimierung macht Folgendes deutlich: Gnome ist eigen und errichtet manche Hürden für Desktopbastler. Mit KDE (Kubuntu) geht eigentlich immer alles, die Fragen nach dem „Wo“ und „Wie“ sind aber nicht immer offensichtlich. Mate, LXQT (Lubuntu) und XFCE (Xubuntu) sind ohne Grübeleien für alle Anpassungen aufgeschlossen, XFCE am logischsten und einfachsten. Das schicke Budgie ist eigenwillig wie Gnome und lässt dabei noch manchen Desktopstandard vermissen.

Leistenapplets und Miniprogramme

Die Systemleisten aller Ubuntu-Desktops liefern diverse vorgegebene Elemente mit wie Hauptmenü, Taskübersicht, Sitzungsmenü („Aktionsknöpfe“) oder Zeitanzeige. Die Leisten sind aber modular ausbaufähig (den Sonderfall Gnome siehe unten). Die meisten Desktops bieten direkt nach Rechtsklick auf die Leiste ein Kontextangebot wie „Leiste → Neue Elemente hinzufügen“. Verbindliche Regel ist das nicht: Der Budgie-Desktop kann die Systemleiste nur über „Systemwerkzeuge → Budgie Desktop Einstellungen → Obere Leiste“ bestücken. Zu empfehlenswerten Applets gehört etwa der „Arbeitsflächenumschalter“. Weitere interessante Applets sind „Aktionsknöpfe“ mit Beenden- und Abmelfunktionen oder das kleine Applet „Orte“ (auch



Systemleisten anpassen: Gnome und (hier) Budgie bieten keine Leistenkontextmenüs. Ubuntu Budgie hat dafür einen Konfigurationsdialog und Gnome seine Shell-Erweiterungen.

„Places“) für den schnellen Zugriff auf Laufwerke. Beachten Sie, dass viele Leistenapplets nach Rechtsklick und „Eigenschaften“ weitere Detailoptionen anbieten. Das Verschieben an eine andere Stelle ist entweder nach Rechtsklick und „Verschieben“ möglich oder in einem speziellen Konfigurationstool für die Leiste (Budgie, auch XFCE – aber hier nicht zwingend nötig). Am KDE-Desktop nennen sich die Applets „Miniprogramme“. Nach Rechtsklick auf die Leiste und „Miniprogramme hinzufügen“ kann das gewünschte in einem Auswahl- und Vorschau-Fenster per Doppelklick übernommen werden. Neben den vorinstallierten Miniprogrammen gibt es zahllose weitere im Web. Entfernen lassen sich Elemente aus der Kontrollleiste nur, wenn Sie mit dem Symbol ganz rechts (oder ganz unten)

den Leistenbearbeitungsmodus aktivieren. Auf diesem Weg sind dann auch Leisteneinstellungen wie Größe, Position und Abblendverhalten möglich.

Favoritendock: Immer mit Plank?

Jedes Ubuntu bietet einen Favoritenstarter für die wichtigste Software (Dock) und investiert dafür einige Mühe. Die Hauptversion hat Gnome mit dem funktionsreichen „Dash to Dock“ ausgestattet, das über „Systemeinstellungen → Dock“ im Wesentlichen, über den Dconf-Editor (im Pfad „org.gnome.shell.extensions.dash-to-dock“) im Detail zu optimieren ist. Die Mate-Version hat ein Dockapplet und LXQT einen „Schnellstarter“, die beide mit Drag & Drop über das Hauptmenü zu bestücken sind. Eine ähnlich einfache Dockalternative bietet Xubuntu,

das seinen Starter ebenfalls via Hauptmenü mit dem Kontext „Zur Leiste hinzufügen“ füllen lässt. Vergleichbar, aber mit größeren optischen Möglichkeiten arbeitet das Mini-programm „Schnellstarter“ unter KDE, das mit „Starter hinzufügen“ einen Dialog zur Programmauswahl anbietet.

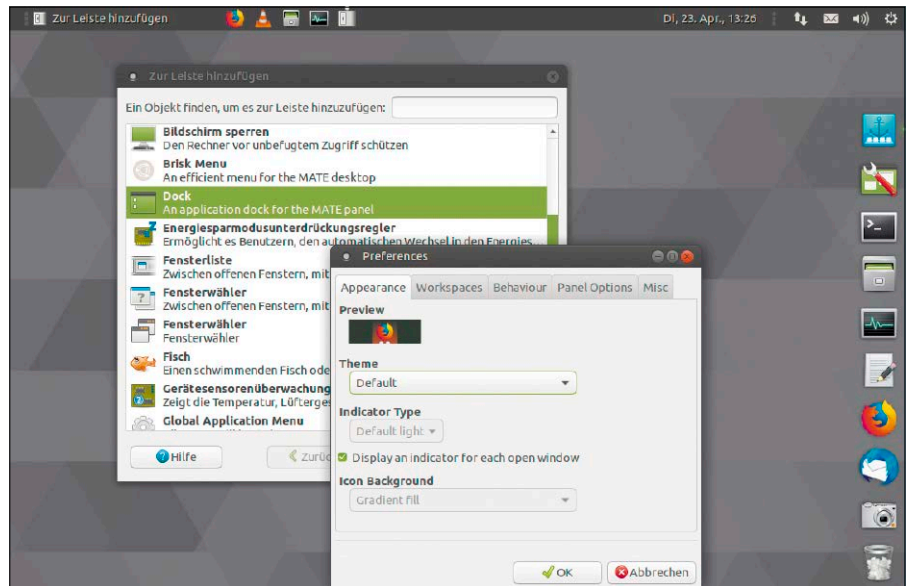
Vielleicht abgesehen vom Dock in Gnome sind aber alle Lösungen relativ fummelig – beim Bestücken des Docks wie beim Verschieben von Symbolen. Aus unserer Sicht macht Ubuntu Budgie in diesem Punkt das einzig Richtige: Es verzichtet auf eine eigene Lösung und liefert einfach standardmäßig das bewährte Plank-Dock mit. Das mit

```
sudo apt install plank
```

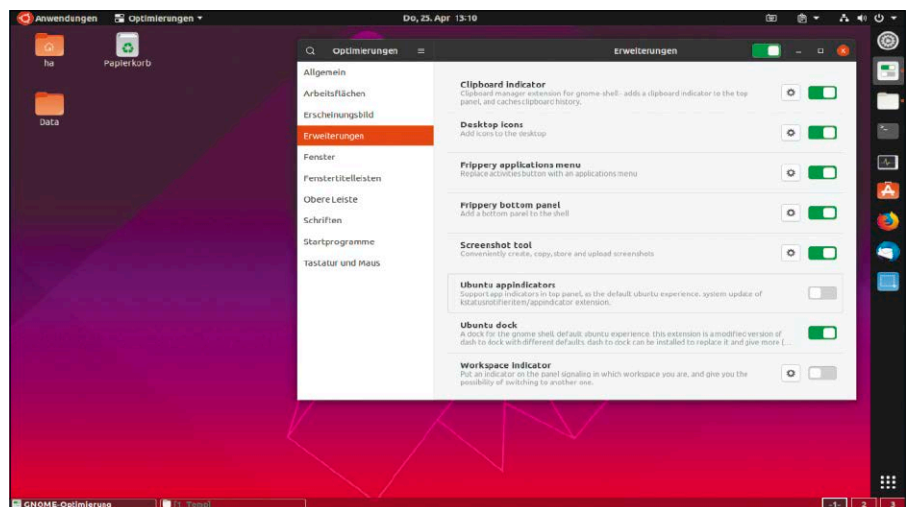
überall im Handumdrehen nachinstallierbare Tool zeigt die Symbole aller gestarteten Programme, die sich nach Rechtsklick und „Im Dock behalten“ dauerhaft anheften lassen. Positionsverschiebungen sind per Drag & Drop intuitiv und einen überflüssigen Favoriten ziehen Sie einfach vom Dock auf den Desktop. Damit das Dock dauerhaft läuft, muss es unter „Systemeinstellungen → Startprogramme“ mit dem schlichten Befehl „plank“ eingerichtet werden. Die Konfiguration des Docks erreichen Sie durch Drücken der Taste Strg und Rechtsklick auf ein beliebiges Dock-Icon. Plank wäre unterm Strich wohl auch besser als Canonicals „Dash to Dock“, jedoch gibt es keine sanfte Möglichkeit, das Dock aus der Ubuntu-Hauptedition zu entfernen.

Gnome und die „Erweiterungen“

Die Ubuntu-Hauptedition bietet keinen direkten Weg, die Systemleiste zu erweitern. Möglich ist dies dennoch reichhaltig über die Installation von Erweiterungen („Gnome-Extensions“ von <https://extensions.gnome.org/>). Der einfachste Weg – es gibt auch eine Browserschnittstelle – führt über das Softwarecenter (gnome-software) unter „Erweiterungen → Shell-Erweiterungen“. Die Auswahl ist opulent, aber auch äußerst unübersichtlich. Immerhin können Sie bei Kenntnis der gewünschten Erweiterung eine Namenssuche starten, indem Sie einfach zu tippen beginnen. Nicht alle Erweiterungen laufen unter neuestem Ubuntu 19.04. Hier hilft nur Ausprobieren und notfalls wieder Deinstallieren. Alle installierten Erweiterungen finden Sie im Softwarecenter unter „Installiert“ ganz unten am Dialogende. Für bessere Übersicht und schnelles Aktivieren, Deaktivieren und Konfigurieren



Dockapplet (oben) versus Plank (rechts): Wie hier in Mate ist Plank fast überall das einfachere, elegantere und schneller eingerichtete Favoritendock gegenüber einem Leistenapplet.



Erweiterter Gnome: Hier ist der Desktop durch eine Reihe von Erweiterungen ergänzt – am auffälligsten das konventionelle Menü „Anwendungen“ und die Taskleiste unten.

der installierten Erweiterungen empfiehlt sich das auch sonst unentbehrliche Tool gnome-tweaks („Optimierungen“ mit seinem Unterpunkt „Erweiterungen“).

Einige empfehlenswerte Erweiterungen:

Das **Frippery Applications Menu** ist ein ganz einfaches Hauptmenü mit ausklappbaren Kategorien. Diese Erweiterung schaltet die Gnome-„Aktivitäten“ ab und führt zu einem sehr minimalistischen Desktop. Das Frippery-Menü ist aber gut kombinierbar mit folgenden Erweiterungen:

Das **Frippery Bottom Panel** bietet am unteren Bildschirmrand eine Taskleiste und einen Desktopwechsler – beides sehr einfache, aber funktionale Elemente.

Window List entspricht funktional dem Frippery Bottom Panel und erscheint mit Taskleiste und Desktopumschalter ebenfalls als eigene Leiste am unteren Bildschirmrand.

Der **Clipboard Indicator** ist ein gut konfigurierbares Tool für Textteile aller Art und zeigt sich nach der Einrichtung in der Systemleiste mit einem Zettelsymbol.

Virtuelle Desktops

Mehrere Arbeitsflächen (virtuelle Desktops) schaffen mehr Platz auf dem Bildschirm. Der Wechsel zwischen den Desktops erfolgt meistens mit Strg-Alt-Cursor-rechts/links (auch Cursor-oben/unten), oft auch mit



„Arbeitsflächenumschalter“: Das Leistenapplet lohnt sich auf allen Desktops, die eine Miniaturansicht der Fenster und das Verschieben derselben anbieten.

Windows-Taste und Bild-oben/unten. Drückt man zur Tastenkombination die Umschalt-Taste hinzu, lässt sich auf einigen Desktops das gerade aktive Fenster auf den nächsten Desktop verschieben. KDE (Kubuntu) tanzt aus der Reihe und nutzt als Desktopumschalter Strg-F1, Strg-F2 und so fort. Ein Verschieben von Fenstern mit Hotkeys ist unter KDE nicht vorgesehen, aber über das Kontextmenü der Fenstertitelleiste hier wie auf jedem anderen Desktop jederzeit möglich.

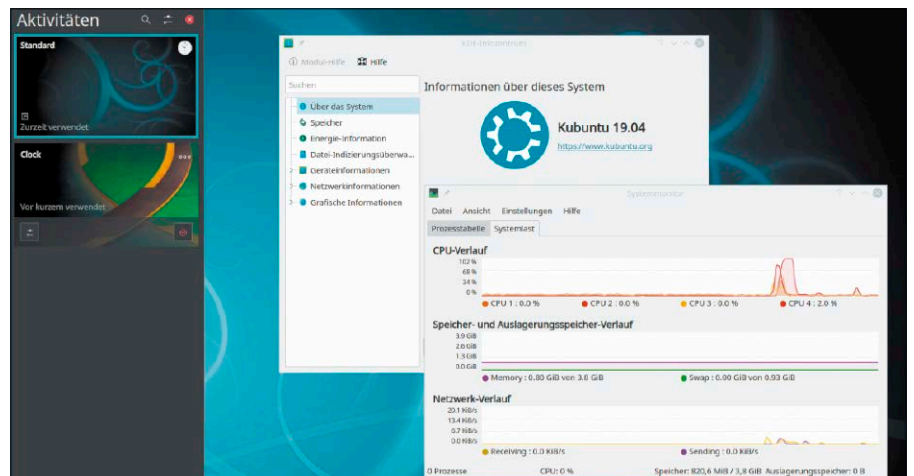
Trotz voreingestellter Hotkeys ist für das Hantieren mit virtuellen Desktops ein Applet für die Systemleiste zu empfehlen. Auf deutschem System heißt das Applet „Arbeitsflächenumschalter“ oder ähnlich. Der erlaubt

nicht nur den Desktopwechsel per Mausklick, sondern im Kontextmenü auch die Konfiguration der Desktops allgemein (Anzahl, Name, Animation beim Wechsel). Außerdem gibt es standardmäßig oder bei einer aktiven Option („Miniaturansicht“) eine symbolische Fensterdarstellung in dem kleinen Applet, das ein Verschieben von Fenstern mit der Maus beherrscht: Einfach das winzige symbolisierte Fenster von einem Desktopkästchen in das nächste ziehen. Solche Miniaturansicht und Drag & Drop kann aber nicht jeder „Arbeitsflächenumschalter“, wie sich am Budgie-Desktop zeigt.

Desktops mit KDE-Aktivitäten

Diese KDE-Spezialität erweitert das Angebot der virtuellen Desktops. „Aktivitäten“

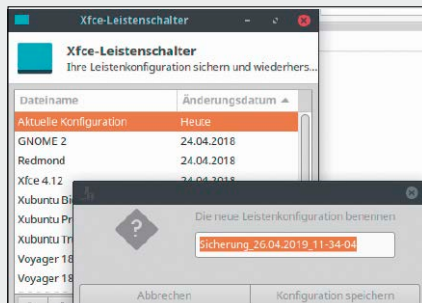
können Arbeitssituationen inklusive Anwendungssoftware, Miniprogramme, Desktopanpassungen und Hintergrundbilder einrichten und per Hotkey wechseln. Mit den üblichen virtuellen Desktops ist das nicht zu vergleichen, weil KDE diese Aktivitäten dauerhaft speichert. Sie gelten auch nach Neuansmeldung oder Neustart weiter. Ausgangspunkt ist das kleine Symbol „Werkzeugkasten“ in der rechten oberen Ecke und der Punkt „Aktivitäten“. Alternativ führt der Hotkey Super-Q direkt zu dieser Funktion. Nach „Aktivität erstellen“ richten Sie den Desktop nach Wunsch ein. Zwischen den Desktops wechseln Sie dann mit dem Hotkey Super-Tab oder mit Super-Q und anschließender Auswahl per Mausklick.



Sonderfall virtueller Desktop: Mit KDE-Aktivitäten können Sie sich eigenständige Arbeitsumgebungen mit unterschiedlicher Desktopkonfiguration einrichten.

VERMISCHTE DESKTOPTIPPS

XFCE-Leistenschalter: Xubuntu mit XFCE enthält in den Systemeinstellungen ein nützliches Tool zum Umschalten von Leistenlayouts. Neben vorgegebenen Standards lassen sich hier auch benutzerspezifische Layouts speichern und jederzeit per Mausklick wechseln.



Gnome-Optimierung mit gnome-tweaks:

Das unentbehrliche Zubehör für Gnome ist mit `sudo apt install gnome-tweaks` schnell nachinstalliert. Das Tool verwaltet die Gnome-Erweiterungen und justiert zahlreiche Desktopeigenschaften. Der Punkt

„Erscheinungsbild“ verändert Fensteroptik, Titelleisten und Icons entscheidend. Der Punkt „Schriften“ erlaubt stufenloses Skalieren für die Schriften und unter „Fenster“ können Sie Fenster bereits beim Mouseover (statt Klick) aktivieren. Fenster lassen sich nicht nur an der Titelleiste, sondern an jeder Position verschieben, wenn Sie gleichzeitig die Windows-Taste („Super“) drücken. Diese „Fenster-Aktionstaste“ können Sie hier auch auf die gebräuchlichere Alt-Taste verlegen.

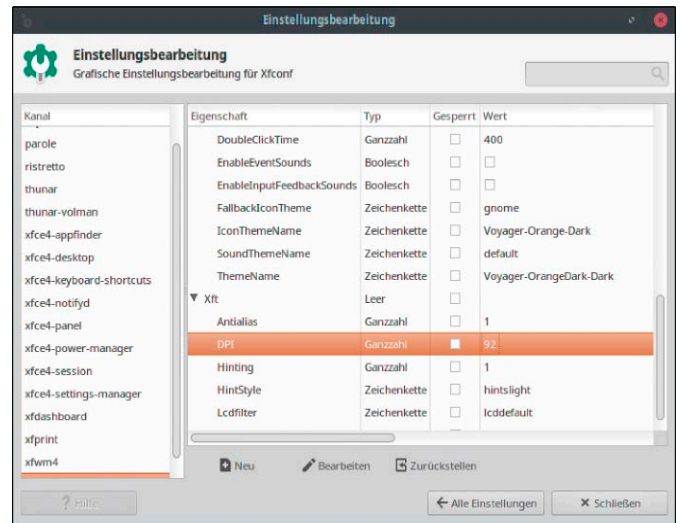
Dconf-Zentrale: Gnome-ähnliche Desktops (alle außer KDE) nutzen – mit unterschiedlicher Konsequenz – das Konfigurationssystem Dconf. Dieses lässt sich mit dem Kommandozeilenprogramm `gsettings` oder mit dem grafischen `Dconf-Editor` bearbeiten. Der meist nicht vorinstallierte grafische Editor ist mit `sudo apt install dconf-editor` leicht nachzurüsten, allerdings lassen sich die allermeisten Dconf-Werte auch über die Systemeinstellungen oder in den je-

Tastenkombinationen aufräumen und erstellen

Einen Überblick zu voreingestellten Hotkeys erhalten Sie unter „Systemeinstellungen → (Geräte) → Tastatur“. Hier werden Sie unter „Tastenkombinationen“ oder „Tastenkürzel“ (KDE unter „Kurzbefehle“) viele aktivierte Standardhotkeys antreffen, die Sie kaum nutzen. Die Windows-Taste nennen die meisten Desktops „Super“, KDE hingegen „Meta“. Hotkeys, die Sie definitiv nicht interessieren, können Sie abschalten. Das ist insbesondere sinnvoll, wenn Sie Kollisionen mit eigenen Hotkeys vermeiden wollen. Um einen Hotkey zu deaktivieren, müssen Sie im Dialog „Tastenkombination festlegen“ die Rücktaste drücken (nicht die Taste „Entf“, wie es der Hilfetext mit seiner Bezeichnung „Löschtaste“ nahelegt). Unter KDE gelingt das Deaktivieren durch die Option „Benutzerdefiniert“, die Sie dann unbelegt lassen. Sie können aber auch jeden Standardhotkey auf die beschriebene Weise umbelegen, indem Sie die gewünschte Tastenkombination drücken.

Für eigene Hotkey-Aktionen gibt es entweder eine eigene Rubrik (KDE) oder eine Schaltfläche „Hinzufügen“ im Hauptdialog. Diskret bis zur Unauffindbarkeit bietet Ubuntu Gnome am unteren Ende des Fensters „Tastatur“ ein Schaltfläche mit „+“-Zeichen, die solche benutzerdefinierte Hotkeys anlegt. Die Vorgehensweise ist dann überall ähnlich: Sie geben „Name“ (unwichtig) und „Befehl“ (wichtig) ein. Der Befehl könnte etwa „gnome-control-center“ lau-

Auch XFCE kann Schriften skalieren: Den Weg zu dieser Option sollte man kennen, da er bei üblicher Durchsicht der Einstellungen gewiss nicht ins Auge fällt.



ten. Mit „Tastenkombination festlegen“ (oder ähnlich) drücken Sie dann den Hotkey Ihrer Wahl. Kandidaten für schnelle Hotkeys sind nicht nur Programme, sondern auch Tools wie xkill.

DPI-Wert für Schriftgrößen

Wie schon im vorangehenden Beitrag angesprochen, kann Gnome via Gnome-Tweaks über die Schriftgröße das Monitorbild optimieren. Bei KDE lässt sich der gewünschte DPI-Wert ebenfalls erzwingen und in Ubuntu Budgie bietet das Systemwerkzeug „Budgie Desktop Einstellungen“ die Skalierung unter „Schriftarten“.

Auf anderen Desktops ist diese Funktion ebenfalls erreichbar, aber weniger offensichtlich: Lubuntu (LXQT) zeigt den Punkt

noch relativ prominent unter „Erscheinungsbild → Schriften“. Unter Ubuntu Mate gehen Sie in den Systemeinstellungen auf „Erscheinungsbild → Schriften“ und dann auf „Details“. Ganz oben lässt sich der DPI-Wert exakt einstellen, sofern Sie vorher die automatische Erkennung abschalten.

Unter Xubuntu (XFCE) geht es noch etwas tiefer: Die Systemeinstellungen bieten den Punkt „Einstellungsbearbeitung“. Hier geht es ganz nach unten zur Kategorie „xsettings“. Im Wertefenster finden Sie dann erneut ganz unten den Eintrag „Xft“ mit dem Unterpunkt „DPI“. Den aktuellen Wert (vermutlich „96“) können Sie einfach anklicken und durch einen eigenen ersetzen. DPI-Änderungen wirken auf allen Desktops sofort. ■

weiligen Softwareoptionen steuern. Ergiebiger ist der Terminalzugriff mit `gsettings`, um etwa mit einem Script oder einem vorbereiteten Befehl wie

```
gsettings set org.gnome.desktop.interface gtk-theme
"HighContrastInverse"
```

schnell eine Einstellung umzuschalten – hier das Fensterdesign.

Budgie-Themes: Budgie lässt sich mit vorkonfigurierten „Themes“ schnell und deutlich verändern (Menü „Systemwerkzeuge → Budgie Themes“). Individuellen Ansprüchen werden diese Themen aber nicht genügen. Für Feineinstellungen gibt es ein weiteres Programm unter „Systemwerkzeuge → Budgie Desktop Einstellungen“. Der Punkt „Stil“ bestimmt hier das Aussehen von Fenstern, Titelleisten und Icons fundamental.

Modale Dialoge: Modale Unterfenster blockieren das Elternfenster, bis der Unterdialog wieder geschlossen wird. Das ist normal, jedoch hat sich Gnome eine Unsitte einfallen lassen, die

auch andere Desktops wie Budgie nachahmen: Gnome verbindet Kind- und Elternfenster – verschiebt man das Unterfenster, wandert das verdeckte Elternfenster automatisch mit.

Das ist unpraktisch, weil dann der Inhalt des Hauptfensters nicht zu lesen ist. In Gnome ist die Einstellung über Gnome-Tweaks („Fenster → Modale Dialoge anhängen“) zu korrigieren, in Budgie über die „Budgie Desktop Einstellungen“ unter „Fenster“.



Hardwarekontrolle mit Sensoren

Wie heiß der Prozessor wird oder ob sich der CPU-Lüfter noch dreht, lässt sich per Software herausfinden. Um alle verfügbaren Sensoren abzufragen, ist jedoch etwas Konfigurationsarbeit nötig.

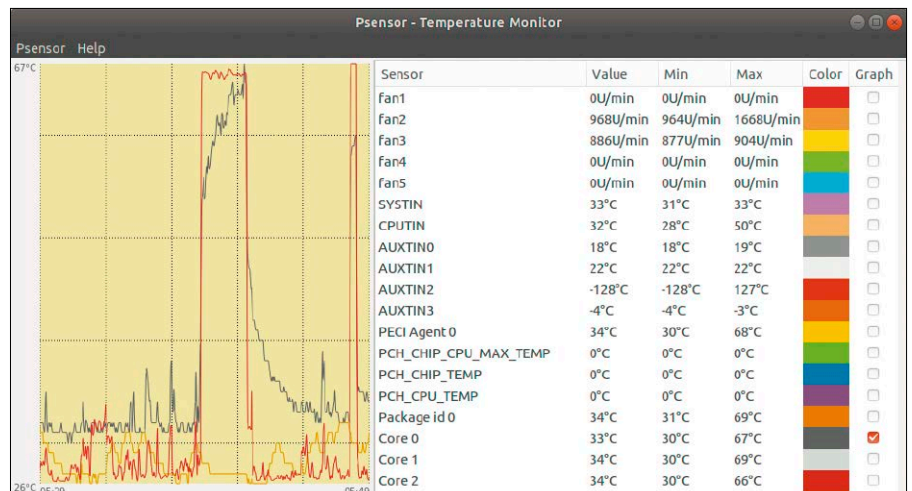
VON THORSTEN EGGELING

Ein defekter oder verschmutzter Lüfter kann die Temperatur von Prozessor oder Grafikkarte so weit in die Höhe treiben, dass das System instabil wird. Die CPU taktet dann herunter, der Rechner reagiert nur noch zögerlich oder stürzt häufig ab. Dauerhaft zu hohe Temperaturen schaden außerdem den elektronischen Bauteilen, was nach einiger Zeit zu einem Komplettausfall führen kann. In PCs ist das Netzteil eine weitere Fehlerquelle. Defekte Kondensatoren beispielsweise halten die Spannungen nicht mehr stabil, was zu zahlreichen Fehlfunktionen führen kann.

Ob sich alle Werte im Normbereich befinden oder ob es Auffälligkeiten gibt, erfahren Sie unter Linux mit Tools, die die Sensordaten auslesen. Weitere Tools informieren Sie über Gesundheit und Temperatur der Festplatten. Wie das funktioniert, zeigen wir am Beispiel Ubuntu 18.04, bei anderen Systemen kann das Vorgehen teilweise abweichen.

Messwerte über Bios/Firmware ermitteln

Nicht jede Hauptplatine ist mit Sensoren für Temperaturen und Spannungswerte ausgestattet. Vor allem bei Notebooks sind in der Regel keine Sensorchips verbaut. Was die Hardware kann, lässt sich im Bios/Firmwaresetup ermitteln. Bei Notebooks gibt es oft nur wenige Angaben, etwa zur Taktfrequenz und Temperatur der CPU. Bei Desktop-PCs finden Sie dagegen meist in einem Menü wie „PC Health“ oder ähnlich ausführlichere Informationen zu Span-



Sensoren auf der Hauptplatine messen Temperaturen und die Umdrehungszahlen der Lüfter. Einige Werte sind nicht plausibel, weil nicht alle Pins des Sensorchips belegt sind.

nungen, Temperaturen und den Umdrehungszahlen der Lüfter. Sind diese vorhanden, ist die Hauptplatine mit einem Sensorchip ausgestattet, der sich unter Linux wahrscheinlich auch per Software auslesen lässt.

Treiber für Sensoren einrichten

Der Linux-Kernel bietet Module, über die sich Hardwaredaten auslesen lassen, die aber nicht alle automatisch geladen werden. Um den passenden Treiber zu finden, installieren Sie das Paket „lm-sensors“ mit



Gesundheitsstatus: Ist ein Sensorchip vorhanden, finden Sie im Bios/Firmwaresetup meist Angaben zu den Versorgungsspannungen und der Lüfterdrehzahl.



Sensorchip auf dem Mainboard: Im Zweifelsfall suchen Sie den Chip auf der Hauptplatine. Die Hersteller sind oft Nuvoton, Winbond oder ITE.

diesem Terminalbefehl:

```
sudo apt install lm-sensors
```

Danach starten Sie das eigentliche Tool:

```
sensors
```

Auf den meisten PCs erhalten Sie nur Infos zur Temperatur der Prozessorkerne. Dafür ist ein Modul zuständig, das der Kernel standardmäßig lädt. Um weitere Sensoren zu finden, verwenden Sie diesen Befehl:

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

Die Option „--auto“ sorgt dafür, dass alle Fragen automatisch mit dem vorgegebenen Wert beantwortet werden. Am Ende sehen Sie eine Liste der erforderlichen Kernel-Module. Im optimalen Fall hat sensors-detect den Sensorchip erkannt, beispielsweise „it87“ oder „nct6775“. Sollte nur „cortemp“ (Intel), „k10temp“ oder „k8temp“ (AMD) auftauchen, scrollen Sie im Terminal zum Beginn der Informationen und dann wieder nach unten. Achten Sie auf die Angabe „yes“ am Ende der Zeilen. Bei einem Test-PC mit der Hauptplatine MSI B250M PRO-VDH tauchte hier

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

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

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

Sensors sollte dann deutlich mehr Informationen liefern, wenn der Treiber geladen

wurde. Mit dem Terminalbefehl

```
dmesg
```

lassen Sie sich die letzten Kernel-Meldungen ausgeben. Bei Erfolg sehen Sie eine Info wie die folgende:

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

Es gibt allerdings keine Gewähr dafür, dass das bei jeder Hauptplatine ähnlich funktioniert. Die Suche im Internet nach der gemeldeten ID in Verbindung mit „sensors“ liefert meist Ergebnisse mit den Erfahrungen anderer Benutzer.

Wenn sensors-detect nichts findet, obwohl ein Sensorchip vorhanden ist, versuchen Sie dessen Typ mit einem Blick auf die Hauptplatine herauszufinden. Es handelt sich meist um Bausteine mit der Aufschrift „Nuvoton“, „Winbond“ oder „ITE“ mit Abmessungen von circa 1 x 1 cm. Manchmal sind diese Informationen auch im Handbuch zu finden. Über eine Internetsuche ermitteln Sie, ob und wie dieser Chip sich unter Linux ansprechen lässt.

Treiber beim Systemstart laden: Damit die Sensorinformationen direkt nach einem

Linux-Neustart zur Verfügung stehen, erstellen Sie eine Konfigurationsdatei:

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

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

```
options nct6775 force_id=0xd352
ein.
```

Formatierung der Sensorwerte anpassen

Sensors gibt zahlreiche Werte aus, die sich nur teilweise von selbst erklären und auch nicht immer plausibel sind. Die Angaben zu den Umdrehungszahlen der Lüfter, beispielsweise hinter „fan2“ und „fan3“, stimmen meistens. Bei den Spannungsangaben, etwa hinter „in0“ bis „in14“, ist jedoch nichts von 12 oder fünf Volt zu sehen, son-

Unklare Ausgabe: Ohne passende Konfiguration zeigt sensors nur die

Rohdaten. Welche

Spannung sich hinter

„in0“ oder „in1“ verbirgt,

muss man erst herausfinden.

```
te@ub1804:~$ sensors
nct6795-isa-0a20
Adapter: ISA adapter
in0: +0.75 V (min = +0.00 V, max = +1.74 V)
in1: +1.03 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in2: +3.46 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in3: +3.42 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in4: +1.04 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in5: +0.14 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in6: +1.14 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in7: +3.44 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in8: +3.06 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in9: +1.02 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in10: +1.06 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in11: +0.00 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V)
in12: +1.01 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in13: +0.60 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
```

TEMPERATURENTWICKLUNG UNTER BELASTUNG

Probleme der Hardware zeigen sich oft erst, wenn die Temperatur unter höherer Last ansteigt. Das kleine Tool s-tui hilft Ihnen dabei, die CPU-Auslastung in die Höhe zu treiben, die Temperatur zu kontrollieren und damit die Wirksamkeit der Lüftung zu testen. s-tui ist mit einer einfachen grafischen Oberfläche für das Terminalfenster ausgestattet. Zur Installation verwenden Sie diese beiden Befehlszeilen:

```
sudo apt-get install gcc python-dev python-pip stress
sudo pip install s-tui
```

```
sudo pip install s-tui
```

Danach starten Sie das Tool mit

```
s-tui
```

Das Programm zeigt die Taktfrequenz, Auslastung, Temperatur und Leistungsaufnahme des Prozessors an. Klicken Sie auf „Stress“, um den Belastungstest zu starten. Die Temperatur sollte dabei nicht über das für die CPU zulässige Maximum steigen und das Betriebssystem sollte weiter stabil laufen. Andernfalls reinigen Sie die Lüfter oder tauschen sie aus.

den deutlich geringere Werte. Die Ursache dafür liegt im geringen Messbereich der Sensoren, meist 0 bis 4,08, 3,06 oder 2,048 Volt. Die Register liefern 256 Messwerte, sodass sich etwa bei 2,048 Volt acht Millivolt-Schritte ergeben. Höhere Spannungen werden durch vorgeschaltete Widerstände reduziert und müssen erst in die tatsächlichen Werte umgerechnet werden. Das erfolgt zusammen mit der Beschriftung der Einträge über die Datei „/etc/sensors3.conf“, die Daten für einige meist ältere Sensorchips enthält. Ist ein unterstützter Chip enthalten, sehen Sie in der sensors-Ausgabe beispielsweise statt „in2“ die Beschreibung „+3.3V“. „sensors3.conf“ wird bei einem Paketupdate überschrieben, daher sollten Sie in der Datei nichts ändern. Für eigene Anpassungen werden Konfigurationsdateien mit der Endung „.conf“ im Ordner „/etc/sensors.d“ berücksichtigt. Vorbereitete Konfigurationsdateien finden Sie im Github-Projekt von lm-sensors (www.pcwelt.de/lmsens). Eventuell gibt es hier eine Datei, die genau zu Ihrem Mainboard passt. Kopieren Sie diese in den Ordner „/etc/sensors.d“ und lesen Sie die Konfiguration mittels

```
sudo sensors -s
```

ein. Sensors zeigt dann Beschreibungen und die korrigierten Messwerte.

Korrekturwerte für Spannungen ermitteln

Wenn bei Github keine Konfigurationsdatei für Ihren PC zu finden ist, suchen Sie im Internet danach. Sollten Sie nichts finden, erstellen Sie die Datei selber. Als Vorlage kann eine der Github-Dateien für eine ähnliche Hauptplatine mit dem gleichen Sensorchip dienen.

Welche Versorgungsspannungen sich genau hinter den Ausgaben von sensors verbergen, lässt sich nicht ohne Weiteres herausfinden und ohne Dokumentation vom Mainboardhersteller nur erraten. Erste Hinweise gibt eine Beobachtung der Werte mittels des Befehls

```
watch -d sensors
```

Durch „-d“ werden die Änderungen hervorgehoben. Erzeugen Sie eine höhere Prozessorlast, beispielsweise über das Tool s-tui (siehe Kasten). Bei aktuellen CPUs verändert sich wenigstens ein Wert deutlich unter Last, etwa von 0,75 auf 1,08 Volt. Das ist typisch für die CPU-Kernspannung („Vcore“). Da sich die Spannung im Mess-

Ausgabe anpassen:

Über eine Konfigurationsdatei ändern Sie die Beschriftung der Sensoren und rechnen Spannungsangaben mit Korrekturfaktoren um.

```

chip "nct6795-*"
  label in0 "Vcore"
  label in2 "AVCCX"
  label in3 "3VCC"
  label fan2 "CPU 1"
  label fan3 "SYSTEM 1"

  label in4 "+12V"
    compute in4 @ * (96/8), @ / (96/8)
    set in4_min 12 * 0.95
    set in4_max 12 * 1.05

  label in1 "+5V"
    compute in1 ((12 / 3) + 1) * @, @ / ((12 / 3) + 1)
    set in1_min 5 * 0.95
    set in1_max 5 * 1.05

ignore fan1

```

wertbereich des Sensors bewegt, ist sie nicht skaliert und kann ohne Umrechnung verwendet werden.

Die Spannungen fünf und 12 Volt sind nur schwer zu identifizieren, da diese auf jeden Fall umgerechnet werden müssen. Eine allgemeine Anleitung dafür ist über www.pcwelt.de/senso zu finden. Es handelt sich um eine archivierte Seite des Wikis von lm-sensors.org, da die Website nicht mehr online ist.

Zur Berechnung benötigt man mehrere Messungen der Versorgung mit fünf und 12 Volt. Die findet man entweder über Bios-Screenshots im Internet, man beobachtet Schwankungen der Werte im Bios-Setup oder verwendet ein vom Boardhersteller geliefertes Tool unter Windows. Aus den Spannungsdifferenzen ergeben sich dann die skalierten Millivolt-Schritte, beispielsweise von 50 Millivolt. Wenn der Chip in 12-mV-Schritten misst und das Bios eine Spannung von 12,072 anzeigt, lautet die Rechnung: $12,072 \text{ V} / (50/12) = 2,897 \text{ V}$. Wenn in der Ausgabe von sensors ein Wert um die 2,897 Volt auftaucht, handelt es sich wahrscheinlich um den Messwert für die 12-Volt-Spannungsversorgung.

Bei Sensorchips mit einem kleinen Messbereich von 2,048 Volt, wie dem NCT6795D in unserem Test-PC, liegen die Werte oft dicht beieinander. Man kann sich damit behelfen, den Skalierungsfaktor herauszufinden. Angenommen, das Bios zeigt 12,48 Volt an und Sensors liefert 1,02, 1,03, 1,04 Volt, dann ergibt sich bei Acht-mV-Schritten: $12,48 / 1,04 * 8 = 96$. Die anderen Voltzahlen ergeben keine ganzzahligen Werte und scheiden daher wahrscheinlich aus, jedenfalls, wenn sich die Spannung inzwischen nicht geändert hat. Der Skalierungsfaktor

ist in diesem Fall 96/8, also 12: 12,48 V / (96/8) = 1,04 V. Bei 5,5 und 3,3 Volt gehen Sie entsprechend vor. Die Skalierungsfaktoren können jedoch andere sein und aufgrund von Rundungsfehlern ergeben sich auch nicht immer ganzzahlige Faktoren.

Individuelle Konfiguration erstellen

Erzeugen Sie die eigene Konfigurationsdatei mit einem beliebigen Texteditor:

```
sudo gedit etc/sensors.d/
```

```
MeineSensoren.conf
```

In der ersten Zeile muss „chip“ gefolgt von der Typbezeichnung stehen. Wenn sensors „nct6795-isa-0a20“ ausgibt, genügt „nct6795-*“. Danach folgen Abschnitte für die einzelnen Sensoren, die jeweils mit „label“ beginnen:

```
label in4 "+12V"
```

Dies weist dem Sensor „in4“ einen aussagekräftigen Namen zu. In den „label“-Abschnitten lässt sich mit „compute“ ein Spannungs- oder Temperaturwert umrechnen und mit „set“ ein Minimal- und Maximalwert setzen. Mit „ignore“ blenden Sie einen dahinter angegebenen Wert aus. Eine Beispielkonfiguration sehen Sie in der Abbildung oben.

Die Berechnung mit „compute“ verwendet den jeweiligen Wert („@“) und besteht aus zwei Teilen. Vor dem Komma wird die aktuelle Spannung mit dem zuvor ermittelten Korrekturfaktor multipliziert. Die Formel nach dem Komma wird für die Anpassung der Minimal- und Maximalwerte eingesetzt. Nachdem Sie die Konfigurationsdatei gespeichert haben, führen Sie

```
sudo sensors -s
```

aus und lassen sich die geänderten Werte dann mit sensors anzeigen.

```

t@ub1804: ~/Apps/DocFetcher-1.1.22
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
nct6795-isa-0a20
Adapter: ISA adapter
Vcore:          +0.91 V (min = +0.75 V, max = +1.35 V)
+5V:           +5.16 V (min = +4.76 V, max = +5.24 V)
AVCCX:         +3.46 V (min = +2.98 V, max = +3.63 V)
3VCC:          +3.42 V (min = +3.14 V, max = +3.47 V)
+12V:          +12.48 V (min = +11.42 V, max = +12.58 V)
in5:           +0.15 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in6:           +1.14 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in7:           +3.44 V (min = +2.98 V, max = +3.63 V)
in8:           +3.06 V (min = +2.70 V, max = +3.63 V)
in9:           +1.02 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in10:          +1.06 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in11:          +0.00 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V)
in12:          +1.00 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in13:          +0.60 V (min = +0.00 V, max = +0.00 V) ALARM
in14:          +1.55 V (min = +1.42 V, max = +1.58 V)
CPU 1:         976 RPM (min = 0 RPM)
SYSTEM 1:      892 RPM (min = 0 RPM)

```

Grafische Oberfläche für Sensoren

Sobald Im-sensors konfiguriert ist, können Sie psensor für eine grafische Darstellung verwenden. Das Programm lässt sich unter Ubuntu über das gleichnamige Paket installieren. Psensor zeigt die gleichen Werte an wie sensors, allerdings keine Spannungen. Setzen Sie Häkchen in der Spalte „Graph“, um sich den Verlauf eines Wertes im Diagramm anzeigen zu lassen.

Über „Einstellungen“ im Menü legen Sie auf der Registerkarte „Providers“ fest, welche Sensoranbieter berücksichtigt werden sollen. Neben „Im-sensors“ gibt es auch Unterstützung für Sensoren auf Nvidia-Grafikkarten, wenn der proprietäre Nvidia-Treiber installiert ist. Unter „Hard disk drive“ aktivieren Sie „Enable support of udisks2“. Psensor liefert dann auch die Temperaturen der Festplatten. Soll Psensor automatisch starten, setzen Sie auf der Registerkarte „Startup“ ein Häkchen vor „Launch on session startup“. Das Tool zeigt sich auch über ein Symbol im Panel, das nach einem Klick darauf eine Übersicht mit den Sensordaten liefert.

Ein weiteres Tool ist die Erweiterung Freon für die Gnome-Shell, die sich ebenfalls als Symbol im Panel zeigt und bei Bedarf auch Infos zu den Versorgungsspannungen liefert. Für die Installation gehen Sie auf <https://extensions.gnome.org>. Hier richten Sie über den Link „Click here to install browser extension“ zuerst eine Firefox-Erweiterung ein. Nutzer von Ubuntu 18.04 müssen außerdem das Paket „chromegnome-shell“ installieren. Starten Sie Firefox neu, suchen Sie auf der Webseite nach „Freon“ und klicken Sie auf „Freon by UshakovVasilii“. Setzen Sie den Schalter rechts oben auf „On“ und bestätigen Sie per Klick auf „Installieren“. Nach kurzer Zeit

Ohne Gewähr: Mit der geeigneten Konfiguration zeigt sensors sinnvolle Werte an. Ob die Berechnungen tatsächlich stimmen, zeigt erst eine längere Beobachtung.



Messdaten auf dem Desktop: Die Gnome-Shell-Erweiterung Freon zeigt die Temperaturen von Festplatten, der Grafikkarte sowie die Versorgungsspannungen an.

meldet sich die Erweiterung mit den Temperaturangaben für Maximal- und Durchschnittswerte im Panel. Per Mausklick klappen Sie ein Menü mit weiteren Werten auf. Was angezeigt werden soll, legen Sie über „Sensoreinstellungen“ fest. Setzen Sie beispielsweise den Schalter hinter „Versorgungsspannung anzeigen“ auf „An“. Hinter „HDD/SSD-Temperaturdienst“ wählen Sie in der Regel „UDisks2“ und hinter „Grafikkartendienst“ einen Anbieter wie „Nvidia“ oder „Catalyst“ (AMD).

Zustand der Laufwerke prüfen

Festplatten und SSDs protokollieren Statusinformationen automatisch. Diese SMART-Werte (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology) lassen sich auslesen und geben Hinweise auf Defekte. Starten Sie das Tool gnome-disks per Suche nach „Laufwerke“, bei Ubuntu 18.04 über „Aktivitäten“. Klicken Sie das gewünschte Laufwerk auf der linken Seite des Fensters an und drücken Sie die S-Taste.

Das Fenster zeigt die Temperatur des Laufwerks und die Betriebsstunden. Hinter „Allgemeine Einschätzung“ sollte „Das Laufwerk ist in Ordnung“ stehen – wenn nicht, sollten Sie an einen Austausch denken. Bei SSDs steht in der Tabelle hinter „wear-level-

count“ in der Spalte „Normalisiert“ ein aussagekräftiger Wert. Neue SSDs starten mit „100“ und der Wert reduziert sich mit der Zeit. Sobald er nahe „0“ ist, sollten Sie das Laufwerk ersetzen.

Gnome-disks zeigt bei externen Laufwerken keine SMART-Werte und auch keine Temperatur an. Dafür benötigen Sie das Tool smartcontrol, das Sie über das gleichnamige Paket installieren. Per Doppelklick auf das gewünschte Laufwerk öffnen Sie das Infofenster. Auf der Registerkarte „Attributes“ sehen Sie die SMART-Werte und unter „Temperature Log“ die Temperatur.

Hinweis: Auch bei unauffälligen SMART-Werten kann ein Laufwerk jederzeit ausfallen. Vor Datenverlust schützen nur regelmäßige Backups. ■

SMART-Attribute								
Kennung	Attribut	Wert	Normalisiert	Grenzwert	Schlechtester	Typ	Aktualisierungen	Einschätzung
5	Anzahl neu... Sektoren	0 Sektoren	100	10	100	Frühwarnung	In Betrieb	OK
9	Betriebsstunden	1 Jahr, 9 Monate und 1 Tag 96	0	96	96	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
12	Einschaltvorgänge	811	59	0	99	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
177	wear-leveling-count	19	99	0	99	Frühwarnung	In Betrieb	OK
179	used-reser... ocks-total	0	100	10	100	Frühwarnung	In Betrieb	OK
181	program-f...ount-total	0	100	10	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
182	erase-fail-count-total	0	100	10	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
183	runtime-b...lock-total	0	100	10	100	Frühwarnung	In Betrieb	OK
187	Gemeldet... are Fehler	0 Sektoren	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
190	Temperatur der Luft	27° C / 81° F	73	0	51	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
195	Durch Har... e Bildfehler	0	200	0	200	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
199	UDMA-CRC-Fehlerrate	0	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
235	Rate der f...ien Blöcke	nicht verfügbar	99	0	99	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
241	total-lbas-written	nicht verfügbar	99	0	99	Alterserscheinung	In Betrieb	OK

Festplatten-Selbsttest: Das Systemtool gnome-disks kann die SMART-Werte interner Laufwerke auslesen. „wear-leveling-count“ kann bei alten SSDs in Richtung „0“ gehen.

Rechner automatisch abschalten & starten

Weder Desktop-PCs noch Serverdienste müssen permanent laufen, wenn es eindeutige Zeiten gibt, wo keiner sie nutzt. Manuelles Abschalten ist die übliche Lösung, komfortabler aber sind der automatische Shutdown und ein zeitgesteuerter Neustart.

VON HERMANN APFELBÖCK

Wenn ein Datenserver zwischen 22:00 Uhr abends und 8:00 Uhr morgens garantiert nicht gebraucht wird, liegt es nahe, ihn für diese zehn Stunden abzuschalten. Das spart nicht nur Strom, sondern verlängert auch die Lebenszeit der Hardwarekomponenten. Das zeitgesteuerte Ausschalten ist per Cronjob eine leichte Übung, aber optimal wird der Hardware Schlaf erst, wenn auch das Aufwachen ohne manuellen Eingriff des (Home-)Administrators gelingt.

Rtcwake: Unterschätztes Standardwerkzeug

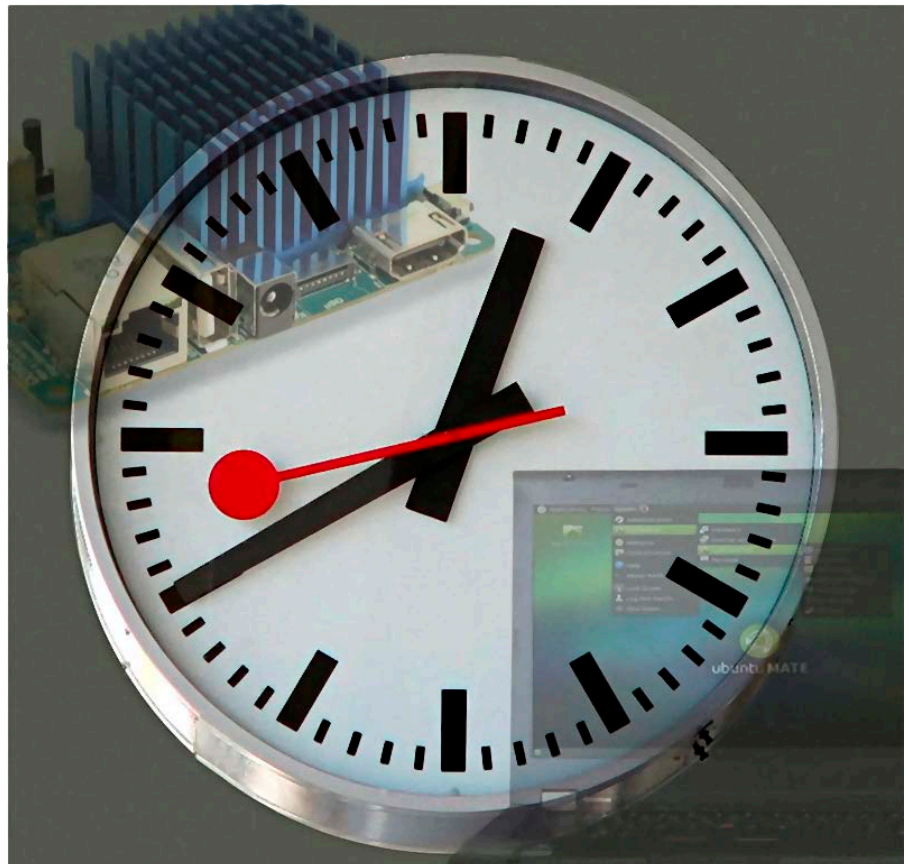
Das einschlägige Tool, um einen Rechner komplett auszuschalten (oder – falls unterstützt – in einen ACPI-Ruhezustand zu versetzen) und ihn zur gewünschten Zeit wieder zu starten, ist auf praktisch jedem Linux-System vorinstalliert. Rtcwake ist Bestandteil des Standardpakets „util-linux“. Das „rtc“ im Toolnamen steht für Real Time Clock und bezieht sich auf die physikalische Hardwareuhr.

Diese läuft auch, wenn die Hardware in einem Ruhezustand oder komplett ausgeschaltet ist und kann den Neustart auslösen, wenn ein definierter Zeitpunkt erreicht ist. Unter Linux ist dieser Zeitpunkt standardmäßig in der Datei „/sys/class/rtc/rtc0/wakealarm“ abgelegt und das Tool `rtcwake` ist das Werkzeug, diesen Zeitpunkt vorzugeben.

Im einfachsten Fall sieht ein Kommando folgendermaßen aus:

```
sudo rtcwake -m off -s 180
```

Der Befehl ist gut geeignet, um zu testen,



ob die Hardware prinzipiell mitspielt. `sudo` oder `root`-Recht ist immer erforderlich. Der Schalter „-m“ bestimmt den ACPI-Modus. Mögliche Werte sind „standby“, „mem“, „disk“, „off“ und „no“. Letzteres „no“ kann dazu dienen, einen Aufwachzeitpunkt festzulegen, ohne den Rechner in irgendeiner Weise zu beenden. „standby“, „mem“, „disk“ sind Suspendvarianten unterschiedlicher Schlafentiefe. Für unsere Zwecke ein-

schlägig ist „off“, welches das System komplett herunterfährt.

Als zweiter Parameter ist hier „-s“ („seconds“) mit einer nachfolgenden Zeitangabe in Sekunden angegeben. Der Befehl wird also, wenn die Hardware mitspielt, das System komplett beenden und dann nach drei Minuten neu starten (180 Sekunden). Wir empfehlen, den geplanten Neustart immer mit diesem Parameter „-s [...]“ anzugeben,

selbst wenn es sich um viele Stunden handelt. Es ist wenig Mühe, etwa neun Stunden in Sekunden umzurechnen ($9 \cdot 3600 = 32\,400$). Mit dem Schalter „-t“ („time“) ist auch eine exakte Zeitangabe möglich. Da diese Zeitangabe immer in Linux-Sekunden seit dem 1.1.1970 zu berechnen ist, muss in der Regel eine Date-Variable aushelfen:

```
sudo rtcwake -m off -t $(date +%s -d 'tomorrow 08:00')
```

Dies würde den Rechner ausschalten und am nächsten Tag um 8:00 Uhr wieder einschalten. Achten Sie beim Hantieren mit Schalter „-t“ darauf, dass bei einem Herunterfahren nach Mitternacht „today“ statt „tomorrow“ gewählt werden muss. Aber wie schon angesprochen: Eine Zeitangabe in Sekunden mit Schalter „-s“ ist stets der einfachere Weg.

Rtcwake als Cronjob

Da `rtcwake` root-Recht erfordert, müssen solche Befehle in der Crontab von root untergebracht werden (in einer User-Crontab würde der Befehl einfach ignoriert). Die Crontab von root bearbeiten Sie mit folgendem Kommando:

```
sudo crontab -e -u root
```

Wenn in der crontab keine PATH-Anweisung steht, ist die volle Pfadangabe zum benötigten Kommando erforderlich:

```
0 1 * * * /usr/sbin/rtcwake
-m off -s 30600
```

Dieser Befehl schaltet den Rechner um 1:00 Uhr nachts ab und startet ihn wieder nach 30 600 Sekunden, das sind 8,5 Stunden und somit exakt um 9:30 Uhr. Die Pfadangabe „`/usr/sbin/rtcwake`“ sollte auf jedem Linux zutreffen, kann aber mit

```
which rtcwake
```

vorsichtshalber vorab geprüft werden.

Rtcwake funktioniert nicht mit jeder Hardware

Während PCs, Notebooks und auch Platinenrechner wie der Odroid XU4 den beschriebenen Einschlaf-Aufwach-Automatismus zuverlässig mitspielen, ist die Methode leider nicht überall tauglich. So beantwortet etwa der Raspberry 3 `rtcwake` generell mit einer Fehlermeldung, während ein Odroid U3 zwar herunterfährt, aber nicht planmäßig startet. Letztlich hilft nur Ausprobieren. Was per root-Crontab in jedem Fall funktioniert (`sudo crontab -e -u root`), ist der zeitgesteuerte Shutdown – im folgenden Beispiel wieder um 1:00 Uhr nachts:

```
Terminal
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
So, 31.03.2019 22:42 ha on mint MB free=5871 CPU=1% [3] --
sudo rtcwake -m no -s 3600
rtcwake: RTC wird als UTC interpretiert ...
rtcwake: Aufwachen durch /dev/rtc0 bei Sun Mar 31 21:42:24 2019
So, 31.03.2019 22:42 ha on mint MB free=5870 CPU=1% [10] --
sudo rtcwake -m show
rtcwake: RTC wird als UTC interpretiert ...
Alarm: ein Sun Mar 31 21:42:24 2019
So, 31.03.2019 22:42 ha on mint MB free=5870 CPU=0% [6] --
cat /sys/class/rtc/rtc0/wakealarm
1554068544
```

Der Aufwachzeitpunkt: Die Arbeitsweise von `rtcwake` ist eigentlich simpel, insofern es nur eine einzige Linux-Sekunden-Angabe in eine Datei schreibt (`wakealarm`). Durch die UTC-Zeitverschiebungen ist die Analyse aber knifflig. Ausprobieren hilft.

```
root@odroid: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
/tmp/crontab.ip20gH/crontab [B--] 0 L: [ 1+7 8/12] *(381 / 467b) 0035 0x023 [ : ] [x]
# -----
# Minute Stunde Tag Monat Wochentag Befehl
# 0-59 0-23 1-31 1-12 0-6(0=So)
# -----
0 1 * * * /usr/sbin/rtcwake -m off -s 30600
# 30600 Sekunden sind 8,5 Stunden: Rechner faehrt um 1:00 runter, um 9:30 Uhr hoch
1Hilfe 2Spei-ern 3Mark-ren 4Ersetzen 5Kopieren 6Vers-ben 7Suchen 8Löschen 9Menüs 10Beenden
```

Ein Befehl mit zwei Aufgaben: `Rtcwake` fährt den Rechner herunter und legt den Zeitpunkt des Neustarts fest. Den Zeitpunkt des Shutdowns bestimmt die Crontab.

```
0 1 * * * /sbin/shutdown
now
```

Da Platinenrechner typischerweise booten, wenn die Stromzufuhr zunächst unterbrochen und zur passenden Zeit wieder eingeschaltet wird, kann man sich für den zeitgesteuerten Neustart mit einer einfachen mechanischen oder digitalen Zeitschaltuhr behelfen (ab fünf Euro).

Wer die Aufgabe ganz schick lösen will, kann auch eine intelligente Funksteckdose

verwenden. Fritzbox-Besitzer erhalten für 40 Euro den flexiblen Stecker Fritz Dect 200, der sich über die Fritzbox-Konfiguration („Heimnetz → Smart Home“) komfortabel einstellen lässt.

Egal, ob primitive mechanische Zeitschaltuhr oder vergleichsweise edle Funksteckdose: Beachten Sie immer, den Zeitpunkt des ordentlichen Systemshuttdowns über die Crontab einige Minuten früher zu legen als das Abschalten der Stromversorgung. ■

Wenn die Rechnerhardware den Start mit `rtcwake` nicht mitmacht, können Zeitschaltstecker aushelfen: Zubehör wie die Funksteckdose Fritz Dect 200 ist eine anspruchsvolle Lösung (40 Euro), die mechanische Brennenstuhl-Zeitschaltuhr links kostet kaum sechs Euro.



Längeres Leben für Festplatten und SSDs

Wenn Festplatten oder SSDs ausfallen, sind oft Qualitätsmängel dafür verantwortlich. Manchmal sind aber auch zu hohe Temperaturen oder Überbeanspruchung Schuld – und dagegen können Sie etwas unternehmen.

VON THORSTEN EGGELING

Das Speichermedium im PC oder Notebook muss das Betriebssystem und Ihre persönlichen Daten möglichst zuverlässig aufnehmen. Defekte können jedoch jederzeit auftreten, weshalb Sie Ihre Daten regelmäßig sichern sollten. Außerdem lässt sich das Ausfallrisiko von Laufwerken durch geeignete Maßnahmen verringern.

Die geeignete Festplatte wählen

Wer eine schnelle Festplatte benötigt, um davon das Betriebssystem zu starten, greift zu einem Modell mit hoher Drehzahl, beispielsweise mit 7200 Umdrehungen pro Minute. Das produziert allerdings mehr Abwärme und höheren Verschleiß. 2,5-Zoll-Festplatten in Notebooks drehen mit 5400 Umdrehungen meist langsamer und entwickeln daher auch weniger Wärme.

Festplattenhersteller geben für den Betrieb Umgebungstemperaturen zwischen fünf und 55 Grad Celsius an. Bei Raumtemperatur erreichen Festplatten in der Regel bis zu 40 Grad (zur Messung siehe Artikel ab Seite 32). Langsame Laufwerke mit 5200 oder 5700 Umdrehungen pro Minute sind meist gut zehn Grad kühler. Eine Seagate-Studie (<http://ixbtlabs.com/articles/storagereliability/index.html>) kommt zu dem Schluss, dass ein Betrieb bei 25 Grad im Vergleich zu 42 Grad Umgebungstemperatur die Lebenszeit einer Festplatte verdoppelt.

Bei schnellen Festplatten muss man daher für eine ausreichende Kühlung sorgen. Bei internen Festplatten stellt das in der Regel kein Problem dar, weil die Lüfter in Netzteil und Gehäuse für ausreichenden Luftstrom



Empfindlicher Speicher: Festplatten sind durch Sturz und Stoß gefährdet und durch zu hohe Temperaturen. SSDs leiden dagegen bei zu vielen Schreibzugriffen.

sorgen. Kommt die Festplatte in einem USB-Gehäuse oder einer USB-Docking-Station zum Einsatz, kann sie aber schnell zu warm werden. Für den externen Betrieb sind daher Modelle mit geringerer Drehzahl zu empfehlen.

Ruhemodus der Festplatten steuern

Festplatten lassen sich per Software in den Ruhemodus schicken, wodurch sich die Abwärme verringert. So kann etwa Ubuntu über das standardmäßig installierte Tool „Laufwerke“ (gnome-disks) einstellen, wann sich das Gerät abschalten soll. Wählen Sie dort die gewünschte Festplatte aus und gehen Sie im Hamburger-Menü (mit den drei horizontalen Linien) auf „Laufwerkeinstellungen“. Auf der Registerkarte

„Bereitschaft“ setzen Sie den Schalter auf „An“ und stellen darunter die Zeit ein, nach der die Festplatte sich abschalten soll. Die Zeitspanne reicht von „Niemals“ bis „5 Stunden und 30 Minuten“.

Standby-Modus bei USB-Laufwerken

Bei USB-Festplatten ist im Tool „Laufwerke“ der Menüpunkt „Laufwerkseinstellungen“ ausgegraut. Das Tool `hdparm` kann den Bereitschaftsmodus (Standby) aber auch für die meisten USB-Laufwerke konfigurieren. Öffnen Sie ein Terminalfenster und ermitteln Sie zuerst mit

```
blkid
```

die Laufwerke, Bezeichnungen und UUID-Kennungen. Ist die gewünschte Festplatte beispielsweise `„/dev/sdb“`, dann aktivieren

Festplatte im Stand-by: Ein Festplatte, in der sich die Scheiben nicht drehen, wird weniger warm. In den „Laufwerkseinstellungen“ lässt sich die Ausschaltzeit festlegen.



Sie mit folgendem Befehl den Ruhezustand: `sudo hdparm -y /dev/sdb`
Wenn das funktioniert, können Sie mit folgender Befehlszeile eine automatische Abschaltung festlegen:

```
sudo hdparm -S 180 /dev/sdb
```

Der Wert hinter „-S“ steht für 180 x 5 Sekunden, also 15 Minuten. Verwenden Sie „-S 0“, wenn sich eine bestimmte Festplatte niemals abschalten soll (siehe auch: man hdparm). Die direkte Konfiguration über hdparm wirkt nur bis zum nächsten Neustart des Systems. Für eine dauerhafte Änderung bearbeiten Sie die hdparm-Konfigurationsdatei:

```
sudo gedit /etc/hdparm.conf
```

Fügen Sie im Editor folgende Zeile am Ende der Datei an:

```
/dev/disk/by-uuid/<Partitions-ID>
{ spindown_time = 180 }
```

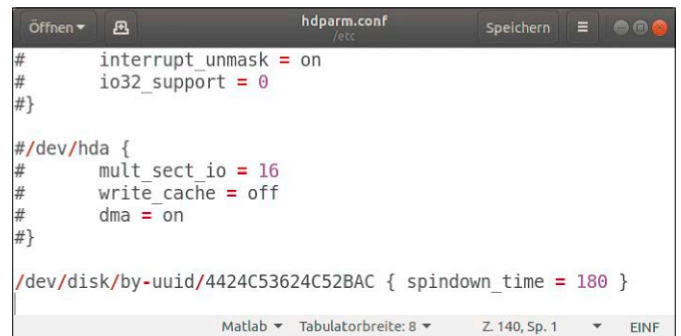
Den Platzhalter <Partitions-ID> ersetzen Sie durch die zuvor mit blkid ermittelte UUID.

Schreibzugriffe auf SSD reduzieren

Bei SSDs gibt es keine mechanischen Teile, Wärme entsteht in geringem Maße nur durch die Elektronik. Auch wenn sich eine SSD im Dauerbetrieb befindet, gibt es daher kaum Verschleiß. Die Flashspeicher sind jedoch nur für eine begrenzte Menge von Lös- und Schreibzyklen ausgelegt. Hersteller geben beispielsweise auf ein Laufwerk eine Garantie von fünf Jahren oder 150 TBW (Terabytes Written). Das sind gut 82 GB pro Tag. Ein durchschnittlicher Desktopnutzer kommt aber meist nur auf 20 GB pro Tag, womit 150 TBW erst nach 20 Jahren erreicht wären. Zudem bieten SSDs einen Reservespeicher, der defekte Zellen bei Bedarf ersetzt.

Um auf der sicheren Seite zu sein, kann man aber die Schreibzugriffe trotzdem reduzieren. Es empfiehlt sich beispielsweise, die Swapdatei und Verzeichnisse mit zahlreichen Schreibzugriffen auf die Festplatte zu verlagern, wenn eine verfügbar ist. Wenn

USB-Laufwerke: Externe USB-Festplatten kann bei Bedarf das Tool hdparm in den Ruhezustand schicken. Die Konfiguration erfolgt in der Datei „/etc/hdparm.conf“.



die Festplatte bereits beispielsweise unter „/mnt/data“ eingebunden ist, kopieren Sie unter Ubuntu 18.04/19.04 die Datei „/swapfile“ in den Ordner „/mnt/data“. In der Datei „/etc/fstab“ ändern Sie „/swapfile“ auf „/mnt/data/swapfile“ und sorgen dafür, dass die Zeile unterhalb des Eintrags steht, über den die Festplatte eingebunden wird. Für das Verzeichnis „/tmp“ fügen Sie am Ende der Datei „/etc/fstab“ die Zeile `/mnt/data/tmp /tmp none bind 0 0` hinzu. Bei dieser Gelegenheit können Sie auch die Mountoptionen für die SSD ergänzen. Ein Eintrag kann dann beispielsweise so aussehen:

```
UUID=[ID] / ext4 errors=remount-
ro,noatime,nodiratime 0 1
```

Die Parameter „noatime,nodiratime“ ver-

hindern, dass Linux Infos zu den letzten Zugriffszeiten für Dateien und Ordner im Dateisystem speichert, was für unnötige Schreibzugriffe sorgt.

Bei anderen Verzeichnissen gehen Sie entsprechend vor. Wenn Dateien enthalten sind, beispielsweise im Ordner „/var“, führen Sie die Arbeiten in einem Livesystem durch, etwa in Ubuntu 19.04, das Sie bootfähig auf der Heft-DVD finden. Kopieren Sie zuerst den Inhalt von der SSD in das Verzeichnis „/mnt/data/var“, dann benennen Sie „/var“ auf der SSD sicherheitshalber um und erstellen ein neues Verzeichnis „/var“. Mit der Zeile

```
/mnt/data/var /var none bind 0 0
```

in der „fstab“ verbinden Sie den Ordner auf der Festplatte mit dem auf der SSD. ■

FESTPLATTEN FÜR BESONDERE AUFGABEN

Die Festplatten, die PCs standardmäßig mitbringen, sind nicht für lange Lebenszeit gedacht. Hersteller wie Seagate (www.seagate.com) und Western Digital (www.wd.com) haben aber Laufwerke für jeden Einsatzbereich im Angebot. Es gibt spezielle Modelle für den Einsatz im Server oder in einem NAS (Network Attached Storage), beispielsweise Seagate Iron Wolf NAS-Festplatten oder WD Red NAS Drive. Solche NAS-Laufwerke sind für permanenten Betrieb und größere Transferraten pro Tag ausgelegt.

Die Magnetscheiben rotieren bei diesen Festplatten langsamer, was zu einer geringeren Wärmeentwicklung führt. Außerdem entstehen weniger Vibrationen, wodurch sich auch mehrere Festplatten ohne gegenseitige Störung zusammen in einem Gehäuse unterbringen lassen. Auf ausreichende Lüftung müssen Sie aber trotzdem achten.

Lebensdauer von Displays verlängern

Flachbildschirme gehören eher zur Sorte der robusteren Hardware und fallen selten komplett aus. Damit die Bildqualität möglichst lange erhalten bleibt, sollten Sie dennoch einige Regeln beachten.



VON THORSTEN EGGELING

Wie bei allen elektrischen Geräten gibt es auch bei PC-Monitoren sowie Displays von Notebooks, Smartphones und Tablets Verschleißerscheinungen. Abhängig von der verwendeten Displaytechnik gibt es einige Maßnahmen, die den Verschleiß reduzieren.

So funktionieren Bildschirme

Röhrenmonitore, die sich wohl kaum noch im Einsatz befinden, sind deutlich anfälliger als die heutigen Flachbildschirme. Das Bild entsteht durch eine Fluoreszenzschicht auf der Bildröhre. Bei sehr langen Standbildern kann es zu einem Einbrenneffekt kommen. Das Bild ist selbst dann noch zu sehen, wenn der Röhrenmonitor abgeschaltet ist. Um das zu vermeiden, muss man beispielsweise über einen Bildschirmschoner für ständige Bewegung auf dem Bildschirm sorgen oder das Bild schwarz schalten. Flachbildschirme arbeiten völlig anders. Sie

Bildschirme pflegen: Damit Displays möglichst lange halten, sollten Sie die Helligkeit reduzieren und die Geräte bei Nichtbenutzung in den Standby-Modus schicken oder ganz abschalten.

bestehen aus mehreren Schichten. Bei älteren Geräten erfolgt die Hintergrundbeleuchtung mit einer Leuchtstoffröhre, bei neueren Modellen kommen LEDs zum Einsatz. Bilder entstehen in Schichten mit Transistoren und Flüssigkristallen sowie einer Polarisationsfolie. Die Kristalle wirken wie eine Art Ventil, das Licht durchlässt oder blockiert.

Eine weitere Displaytechnik ist OLED (organic light emitting diode). Sie ist unter der Bezeichnung AMOLED (active matrix organic light emitting diode) vor allem in Smartphones und Tablets zu finden. Ein OLED-Display besteht aus farbigen Leuchtdioden, eine Hintergrundbeleuchtung ist nicht erforderlich. Die Technik ermöglicht sehr flache, kontrastreiche und farbstarke Displays, die zudem wenig Energie benötigen. Bei Flachbildschirmen können zwar Bilder nicht mehr einbrennen, es gibt aber einen

ähnlichen Effekt, der Geisterbilder verursacht. Einzelne oder mehrere Transistoren ändern dabei ihre Ladung nicht mehr, farbige oder weiße Lichtpunkte sind dauerhaft zu sehen. Meist lässt sich das Problem beheben. Einige Monitore bieten dafür einen Menüpunkt wie „LCD-Konditionierung“. Meist genügt es, den betroffenen Bereich über längere Zeit ständigen Wechseln auszusetzen. Ein passendes Bild dafür lässt sich im Browser über www.jscreenfix.com aufrufen. Nach einem Klick auf „Launch JScreenFix“ ziehen Sie das Browserfenster mit dem „pixel fixer“ auf den betroffenen Bereich des Displays, wo er wenigstens zehn Minuten verbleiben sollte.

Helligkeit und Leistungsaufnahme

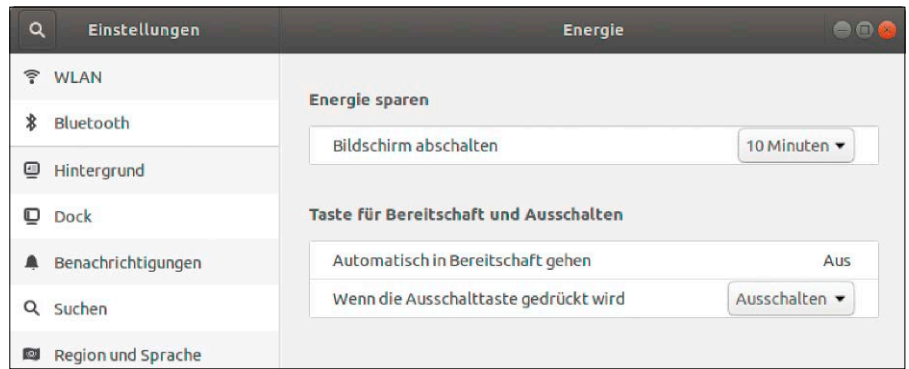
Wenn ein elektrisches Gerät viel Energie benötigt, wird ein großer Teil davon in Wärme umgesetzt. Wärme, die durch Kühlung

nicht ausreichend abgeführt wird, schadet den Halbleiterbauteilen. Bei älteren Geräten mit einer Leuchtstoffröhre arbeitet die Hintergrundbeleuchtung immer mit der gleichen Intensität. Stromaufnahme und damit die Wärmeentwicklung bleiben unabhängig von der eingestellten Helligkeit gleich. LEDs als Hintergrundbeleuchtung werden in vielen Monitoren bei Reduzierung der Helligkeit gedimmt und nehmen dann weniger Leistung auf. Das schont nicht nur die Halbleiter im Display, sondern auch anderen Bauteile der Elektronik, vor allem im Netzteil. Der Unterschied zwischen maximaler und mittlerer Helligkeit kann – je nach Monitor – um die 20 Prozent ausmachen, also beispielsweise die Leistungsaufnahme von 50 auf 40 Watt verringern.

Monitorsteuerung unter Linux: Die meisten Linux-Systeme sind standardmäßig so eingestellt, dass sich der Monitor nach einiger Zeit ohne Aktivität automatisch abschaltet. Im Standby-Betrieb ist die Hintergrundbeleuchtung deaktiviert und der Monitor reduziert die Leistungsaufnahme so weit wie möglich. Sobald Sie die Maus bewegen oder die Tastatur verwenden, schaltet sich das Display wieder ein. Nutzer von Ubuntu 18.04 und 19.04 beispielsweise finden die Optionen für den Monitor in den „Einstellungen“ unter „Energie“. Hinter „Bildschirm abschalten“ können Sie „1 Minute“ bis „15 Minuten“ festlegen oder mit „Nie“ die Abschaltung deaktivieren. Für mehr Kontrolle schicken Sie den Monitor manuell in den Standby-Betrieb. Dazu verwenden Sie in einem Terminalfenster diesen Befehl:

```
xset dpms force standby
```

Das sollte bei jedem halbwegs aktuellen Gerät funktionieren, das sich per DPMS steuern lässt (Display Power Management Signaling). Bewegen Sie die Maus, um den Monitor wieder aus dem Standby zu wecken. Für den schnellen Aufruf legen Sie für die Befehlszeile eine Tastenkombination fest. Unter Ubuntu 18.04/19.04 gehen Sie dafür in den „Einstellungen“ auf „Geräte → Tastatur“ und fügen über „+“ die gewünschte Tastenkombination für den Befehl hinzu. Im Standby-Betrieb benötigt der Monitor aber immer noch ein paar Watt. Deshalb ist dieser Modus nur geeignet, wenn Sie Ihren Computer für kurze Zeit nicht verwenden. Am schonendsten ist es, den Monitor ganz auszuschalten. Wenn das über den Knopf vorne am Monitor erfolgt, ist das Gerät



Energieeinstellungen: Sie können einstellen, nach welcher Zeit sich der Monitor automatisch abschaltet. Das spart Strom und verringert die schädliche Erwärmung von Bauteilen.

Monitor reinigen: Staub lässt sich schonend mit einem Mikrofasertuch beseitigen. Für die gründliche Reinigung verwenden Sie ein für Kunststoffe oder Monitore geeignetes Mittel.



Bild: <https://ecomolist.co.uk>

nicht komplett vom Netz getrennt. Die Leistungsaufnahme liegt dann meist bei unter einem Watt. Wer auch das noch vermeiden will, trennt PC, Monitor und andere Peripherie am besten mit einer Schaltersteckdose vom Stromnetz.

Es ist allerdings zu beachten, dass es elektrischen Geräten nicht gut bekommt, wenn sie ständig ein- und ausgeschaltet werden. Der Einschaltstrom liegt deutlich über dem Betriebsstrom und belastet vor allem die Komponenten des Netzteils. Hier gilt es, einen gangbaren Kompromiss zu finden. Bei kurzen Unterbrechungen sollten Sie den Standby-Modus bevorzugen, über Nacht aber alle Geräte komplett vom Stromnetz trennen.

Monitore richtig reinigen

Auf PC-Monitoren und TV-Geräten lagert sich mit der Zeit Staub ab, die unsachgemäße Reinigung führt zu Flecken und Schlieren. Bei Smartphone-Displays kommen noch Fettablagerungen hinzu. Die Monitoroberfläche besteht aus Kunststoff und ist gegen Kratzer kaum geschützt. Verwenden

Sie daher ausschließlich ein weiches, trockenes Mikrofasertuch und leichten Druck, um die Oberfläche nicht zu beschädigen. Wenn Sie mit dem Ergebnis noch nicht zufrieden sind, dann befeuchten Sie das Tuch mit etwas lauwarmem destilliertem Wasser. Schalten Sie das Gerät vorher aus und trennen Sie es von Stromnetz. Feuchtigkeit kann leicht an den Rändern des Displays eindringen und Schäden verursachen. Verwenden Sie auf keinen Fall aggressive Reinigungsmittel, die Aceton, Benzol oder Scheuermittel enthalten. Diese können den Kunststoff auflösen und zu bleibenden Schäden führen.

Das beste Ergebnis erreichen Sie mit speziellen Reinigungsmitteln für Kunststoff oder Monitore. Tragen Sie die Mittel zuerst auf das Tuch auf und reinigen Sie dann den Bildschirm. Smartphone-Displays sind deutlich robuster, weil deren Oberfläche aus gehärtetem Glas besteht. Reinigungsmittel mit aggressiven Lösungsmitteln sollten Sie aber auch hier nicht verwenden, damit Plastikteile und Klebschichten sich nicht auflösen. ■

Akkulebenszeit verlängern

Der Akku ist das Verschleißteil Nummer eins in Notebooks. Jeder Akku verliert nach zwei, drei Jahren an Ladekapazität und fordert dann zunehmend längere Ladezeiten. Aber es gibt Methoden, die den Verfall des Akkus signifikant verlangsamen.

VON HERMANN APFELBÖCK

Akkupflege einerseits und mobiler Komfort andererseits sind zwei Ansprüche, die sich mehr oder weniger widersprechen. Daher muss jeder Nutzer selbst entscheiden, was ihm wann wichtiger ist. Wer sich mit einem Teil der nachfolgenden Tipps anfreunden kann, zieht daraus mehrere Vorteile: Der Akku lebt länger, die Akkuladung hält länger, das Notebook bleibt kühler – und die Umwelt auch.

Akku entnehmen und lagern

Unzählige Notebooks verrichten ihre Arbeit immobil wie ein stationärer PC – verkabelt mit Netzteil, Ethernet-Kabel, Soundsystem und externem Monitor. In solcher Situation ist es stromsparend und akkuschonend, den Akku aus dem Gerät zu entnehmen. Idealerweise sollte der Akku vor der Entnahme einen mittleren Ladezustand von 40 bis 60 Prozent aufweisen: Das gewährleistet eine relativ langsame Selbstentladung während der Zeit der Nichtbenutzung und eine lange Frist bis zum notwendigen Ladevorgang. Bei Zimmertemperatur sollten entnommene Lithium-Ionen-Akkus pro Monat höchstens fünf bis zehn Prozent ihrer Ladung verlieren, bei kühler Lagerung noch deutlich weniger.

Folglich sollte es reichen, den Akku alle drei bis sechs Monate wieder einzuschieben und neu zu laden. Dies ist nötig, um eine Tiefentladung zu verhindern, die den Akku dauerhaft zerstören kann.

Hinweis 1: Wer aufgrund seiner Arbeitsweise den Akku auf diese Weise schonen kann, sollte den Akkuladestatus zunächst häu-

The image shows a Linux terminal window with the command `upower - monitor-detail` and its output. The output lists battery information for a Samsung Electronics laptop battery (BAT1), including its full capacity (48.84 Wh), current level (39.96 Wh), and voltage (9.773 V). Overlaid on the terminal is a window titled 'Energistatistiken' (Energy Statistics) showing a table of battery attributes and their values.

Attribut	Wert
Gerät	battery_BAT1
Typ	Laptop-Akku
Hersteller	SAMSUNG Electronics
Versorgung	Ja
Wiederaufgefrischt	19 Sekunden
vorhanden	Ja
Wiederaufladbar	Ja
Zustand	Lädt
Energie	32,9 Wh
Energie wenn entladen	0,0 Wh
Energie wenn vollständig geladen	41,1 Wh
Energie (Design)	48,8 Wh
Spannung	11,6 V
Zeit bis vollständig geladen	0 Sekunden

tolerierbare Differenz: Die „Energistatistiken“ oder das Kommandozeilenwerkzeug `upower` zeigen die reale Ladefähigkeit des Akkus sowie den idealen Referenzwert.

figer kontrollieren (etwa jeden Monat) und dann nach eigener Beobachtung die Ladezeiten passend verlängern.

Hinweis 2: Ein Notebook ohne Akku hat ein warmes bis heißes Teil weniger im engen Gehäuse. Das wirkt sich auch auf CPU, Festplatte und Lüfteraktivitäten positiv aus.

Akkuschonende Ladevorgänge

Der Akkupflegetipp, Notebookakkus maximal zu entladen, bevor man sie am Netzteil wieder auflädt, gilt für aktuelle Lithium-Ionen-Akkus nicht mehr. Aus technischer Sicht ist ein Aufladen bei jedem Ladezustand in Ordnung.

Jedoch gilt auch für moderne Akkus, dass hohe und sehr hohe Ladezustände (80 bis 100 Prozent) den Akku maximal belasten und dessen Lebenszeit verringern. Wenn es die Mobilitätsansprüche erlauben, dient es der Haltbarkeit des Akkus, den Ladevor-

gang bei 80 oder 90 Prozent abubrechen. Aus diesem Grund bieten daher etliche, allerdings nicht allzu viele Notebooks in der Bios/Uefi-Firmware eine Option, um die maximale Aufladung des Akkus zu begrenzen. Suchen Sie dort nach „Battery“ oder „Accu“. Typische Bezeichnungen sind etwa „Battery Life Cycle Extension“. Wenn Sie eine solche Option vorfinden und aktivieren („Enabled“), wird der Akku nur noch bis zu 80 Prozent geladen, ohne dass Sie dabei selbst eingreifen müssten.

Die Stromsparoptionen nutzen

Wenn das Notebook weniger Strom verbraucht, hat der Akku weniger Arbeit und benötigt folglich weniger Ladezyklen. Die Stromsparoptionen des Betriebssystems sparen also nicht nur Strom, sondern verlängern auch das Akkuleben. Dabei ist es aber kein Geheimnis, dass Linux ein ganzes

Stück hinter den feinabgestimmten Möglichkeiten bleibt, die Windows in Zusammenarbeit mit den Hardwareherstellern bieten kann. Die wirksamsten Funktionen gibt es aber auch unter Linux.

1. Automatische Bereitschaft: Wenn das Notebook ungenutzt ist, sollte es frühzeitig in den Bereitschaftsmodus versetzt werden. Das minimiert den Stromverbrauch auf ein Hundertstel, macht das Gerät aber auf Tastendruck oder Mausklick sofort wieder einsatzbereit. Den Bereitschaftsmodus bietet jedes Desktop-Linux in den „Energieoptionen“ und eine Wartezeit von nur fünf Minuten Inaktivität ist hier durchaus praktikabel. Ob das Notebook diese ACPI-Funktion unter Linux beherrscht, können Sie mit dem Befehl

```
systemctl suspend
```

vorab manuell testen.

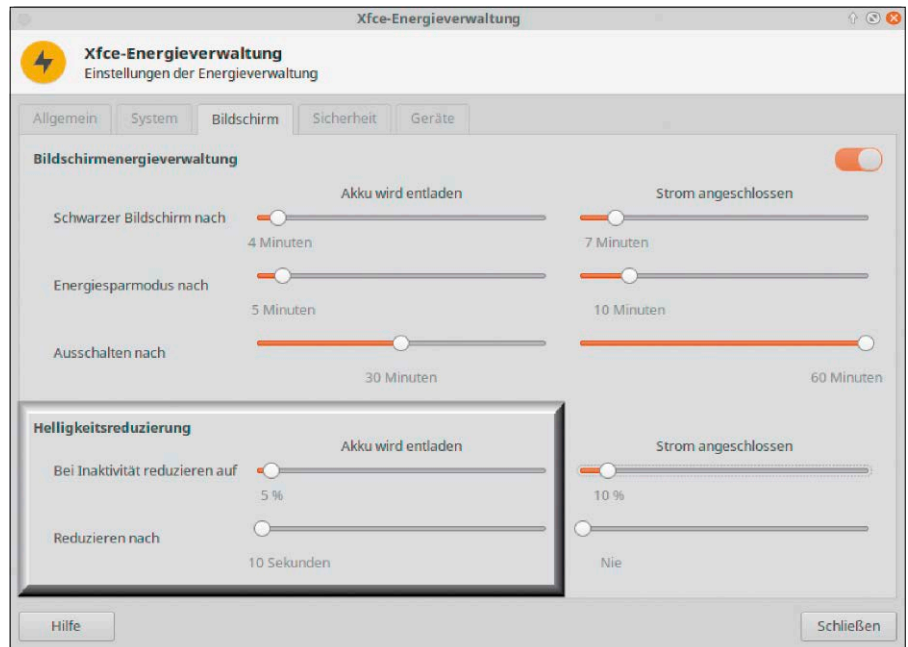
2. Dimmen des Displays: Größter Einzelverbraucher im Notebook ist der Bildschirm. Die Leistungsaufnahme zwischen einem maximal hellen Display und einem maximal abgedunkelten unterscheidet sich um drei bis vier Watt, das sind ganze 25 Prozent bezogen auf den typischen Gesamtverbrauch.

Schummriges Knausern bei der Helligkeit halten wir allerdings für kontraproduktiv, weil die eigenen Augen wertvoller sind als der Notebookakku. Praktikabel ist es hingegen, das Display bei Inaktivität relativ schnell und relativ radikal zu verdunkeln. Die Energieverwaltung jedes Desktop-Linux bietet solche Optionen. Das Bild zeigt die XFCE-Energieverwaltung mit drastischer Verdunkelung nach wenigen Sekunden Inaktivität. Das ist vertretbar, weil jede Mausbewegung den Bildschirm wieder hell schaltet. Notebooks bieten überdies spezielle Funktionstasten, um die Bildschirmhelligkeit manuell zu regeln.

3. WLAN und Bluetooth: Die Einsparung dieser Funksender ist nicht gravierend, aber mit je 0,5 Watt doch messbar. Bei den meisten Notebooks gibt es eine Funktionstaste, um WLAN aus- und einzuschalten. WLAN wie Bluetooth lassen sich außerdem über die Leistenapplets (Netzwerkmanager und Blueman) abschalten. Selbstverständlich gibt es auch Script-gesteuerte Möglichkeiten, um WLAN und Bluetooth anzuschalten.

```
sudo rfkill block wifi
sudo rfkill block bluetooth
```

Die umgekehrte Richtung, die Funkgeräte



Automatische Displayverdunkelung bereits nach kurzer Inaktivität: Diese Maßnahme ist neben der frühen „Bereitschaft“ (Suspend) die wirksamste Stromsparoption.

wieder zu aktivieren, funktioniert mit dem Befriff „unblock“.

Die Überprüfung des Akkus

Quelle für alle Akkuinformationen sind unter Linux die Dateien unter „/sys/class/power_supply/BAT0“: Diese Kernel-Infos sind mühsam auszuwerten, aber es gibt ein Tool, das alle Daten zusammenfasst. Das meist vorinstallierte `upower` liefert auf der Kommandozeile nach

```
upower --monitor-detail
```

eine Übersicht. Die Ergebnisanzeige erfolgt nicht unmittelbar, sondern erst nach einer Analysezeit, die bis zu einer Minute dauern kann. Zwei wichtige Werte, die nicht zu sehr differieren sollten, nennen sich „energy-full“ und „energy-full-design“. Der erste Wert zeigt die reale Ladekapazität des Akkus, der zweite ist der für den Akku ideale Referenzwert, der für einen neuwertigen Akku gilt. Ist die Differenz gravierend, sollten Sie sich um einen Ersatzakku kümmern.

Desktopdistributionen wie Ubuntu können diese Infos noch bequemer an der grafischen Oberfläche liefern. So zeigt etwa der Akkuindikator im Ubuntu-Hauptpanel nach Mausklick und weiterem Klick auf den obersten Menüeintrag „Akku“ das Fenster „Energiestatistiken“. Hier finden Sie die Werte für „Energie (Design)“ und „Energie wenn vollständig geladen“.



Ersatzakku für Notebooks und Netbooks: Nach der Bestellung eines passenden Akkus ist der Ersatz mit wenigen Handgriffen eingebaut.

Notebook- und Netbookakku ersetzen

Für den Akkutausch in Notebooks genügen in der Regel wenige Handgriffe. Typischerweise gibt es auf der Unterseite einen oder zwei Entriegelungshebel. Nach der Entriegelung lässt sich der Akku aus dem Gerät ziehen. Einzige Herausforderung ist es, den passenden Akku zu einem akzeptablen Preis zu finden. Hier hilft eine Internetsuche mit exakter Gerätebezeichnung oder mit der noch präziseren Produktkennung, die der alte Akku zeigt. Dort finden Sie einen Aufkleber oder Aufdruck mit dem Hinweis „Replace with...“ und der genauen Bezeichnung. Originalakkus kosten 50 Euro und mehr. Passende Noname-Akkus, die Sie nicht über die Akkubezeichnung, sondern über die Gerätebezeichnung recherchieren, sind schon ab 30 Euro erhältlich. Umweltbewusste können die teureren Akkus gemäß der EU-Richtlinie RoHS (Restriction of Hazardous Substances) wählen. ■

Alles suchen & finden

Dateien und Dateiinhalte suchen und finden – und dies möglichst schnell – gehört zu den Standarddisziplinen der PC-Nutzung. Die Rechner werden zwar immer schneller, doch im gleichen Maße wachsen die Datenmengen und die Ansprüche.

VON HERMANN APFELBÖCK

Der Heftschwerpunkt „Alles suchen & finden“ startet mit ausgewählten Terminalklassikern und Script-Lösungen zur Dateisuche. Obwohl die anschließenden Artikel elaboriertere Methoden der Datei- und Inhaltssuche zeigen werden, sind einige Terminalmethoden unverzichtbar, die hier den Anfang machen sollen. Bei der Suche nach Dateigrößen und nach dem Alter von Dateien ist `find` ein großartiges Tool und das schnelle `locate` ist vor allem auf Servern unentbehrlich.

Find für große, alte und neue Dateien

Das Kommandozeilenwerkzeug `find` aus dem `findutils`-Projekt ist standardmäßig auf jedem Linux-System installiert. Es sucht grundsätzlich direkt im Dateisystem und ist dabei erstaunlich fix. Dennoch ist für die Dateisuche nach Namen das indexbasierte `locate` deutlich schneller und daher besser geeignet (siehe unten). Seinen unbestrittenen Platz hat `find` aber als Spezialfilter für besondere Aufgaben.

1. Zeitfilter: Der folgende Befehl

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

listet alle Dateien im Home-Verzeichnis, die jünger sind als drei Tage („`mtime`“ ist „modification time“). Die mit „`mtime`“ oder „`ctime`“ („creation time“) ermittelten Zeitattribute erfordern in der Regel ein Minuszeichen (kleiner als) oder Pluszeichen (größer als), da `find` sonst nur genau die Dateien liefert, die zufällig exakt der numerischen Angabe entsprechen.

```
find $HOME -mtime +8000
```

Dieser Befehl recherchiert über 8000 Tage alte, also über 20 Jahre alte Dateien. Die Parameter lassen sich durch Kombination zu sehr genauen Filtern ausbauen:

```
find $HOME -mtime -1800 -mtime +1400
```

Schnell zu den dicken Dateibrocken: Der `find`-Befehl ist der Spezialist für alle Dateiattribute – hier für Dateigrößen. Für Namensuche empfehlen wir `locate`.

```
-iname *.jpg
```

Dies liefert Ihnen alle JPG-Bilder, die 2014 bis 2015 entstanden sind (fünf bis vier Jahre vor jetzt 2019). Eine kleine Bash-Funktion für die Datei „`~/bashrc`“, die Ihnen die Eingabe solcher Zeitfilter vereinfacht, sehen Sie in der Abbildung auf dieser Seite.

2. Größenfilter: Um Dateien bestimmter Größe zu suchen, gibt es den `find`-Schalter „`-size`“:

```
find $HOME -size +6G
```

Dies liefert alle Dateien, die größer sind als sechs GB. Die Vorzeichen Plus und Minus sind aus demselben Grund wie oben bei den Zeitangaben notwendig. Eine Kombination wie

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

liefert folglich alle Dateien mit einer Größe zwischen 800 MB und zwei GB. Auch dazu zeigt die Abbildung eine kleine Bash-Funktion, die ausgehend vom aktuellen Verzeichnis ihre Suche beginnt.

3. Größenanalyse mit `tree`: Wer sich alle Dateigrößen innerhalb eines Pfades sortiert anzeigen lassen will, fährt am besten mit folgendem Kommando:

```
tree -sfi | sort -k2 -n
```

Das Tool `tree`, das meistens mit gleichnamigem Paketnamen nachinstalliert werden muss, liefert mit Schalter „`-s`“ die Byteanzahl, die wiederum der Sort-Filter anschließend aufsteigend numerisch sortiert.

SPECIAL: ALLES SUCHEN & FINDEN

Die fünf Artikel zum Schwerpunktthema „Suchen & Finden“ sind wie folgt aufgeteilt:

Suchtools im Terminal	find, grep, locate, tree	S. 44
Suchtools mit Oberfläche	Fsearch, Angry Search, Baloo	S. 46
Inhaltssuche (lokal)	Docfetcher, Searchmonkey	S. 48
Inhaltssuche (Server)	Recoll, Tracker	S. 50
Multimedia-Metadaten	Shotwell, Calibre, Kodi, Puddletag	S. 52

Indexierte Suche mit locate

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, das etwa auf Debian/Ubuntu-Systemen mit

```
sudo apt install mlocate
```

schnell nachgerüstet ist. Das Paket enthält neben diesem Suchkommando locate auch das wichtige Indexierungstool updatedb. Damit die Dateiliste aktuell ist, muss 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 -A -i satriani malmsteen vai` liefert **sofort** alle passenden Dateien mit komplettem Pfad – auch bei sehr großen Datenbeständen. Die lästige Eingabe der fast immer notwendigen Parameter „-A“ (alle Wörter müssen im Dateinamen vorkommen) und „-i“ (Groß/Kleinschreibung ignorieren) können Sie sich mit einem Alias `alias loc='locate -A -i'` in der Datei „~/bashrc“ leicht ersparen.

Das exzellente Hilfsmittel locate nutzt Vorgaben, die man unbedingt kennen sollte. Es ist nämlich keineswegs so, dass grundsätzlich das gesamte Dateisystem indexiert wird. So bleiben zum Beispiel USB-Laufwerke außen vor, womit locate etwa auf Platenservern, die ihren Dateibestand praktisch nur über USB anbieten, unbrauchbar erscheint. Die einzige Konfigurationsdatei „/etc/updatedb.conf“ kennt nur Ausschlussanweisungen („PRUNE“), keine Optionen, um umgekehrt Pfade aktiv einzubinden. Die Lösung liegt in der Zeile „PRUNEFS=...“. Dort finden Sie den Eintrag „usbfs“, den Sie einfach löschen und danach `sudo updatedb` erneut starten. Ebenfalls zu unbefriedigenden locate-Ergebnissen kann die Pfadangabe „/media“ führen, die Sie nach „PRUNEPATHS=“ antreffen. Falls benötigt, sollten Sie hier „/media“ löschen, damit dieser Pfad indexiert wird.

Textfilter mit grep

Nach den Terminaltools, die nach den Dateiattributen Name (empfohlen: locate),

Schöne sortierte Analyse der Dateigrößen:

Auch das Kommando `tree` eignet sich, um die größten Dateien zu ermitteln.

```
Terminal
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
[ 8042745856] ./Schreibtisch/ISO/VMWare_Player/Heft-DVDs/PCWL2015-6.iso
[ 8091113472] ./Schreibtisch/ISO/VMWare_Player/Heft-DVDs/pcwSohe_Linux_X
[ 8121649152] ./Schreibtisch/ISO/VMWare_Player/Heft-DVDs/PCWL2015-1.iso
[ 8187766784] ./Schreibtisch/ISO/VMWare_Player/Heft-DVDs/Linux_XXL.iso
[ 8207683584] ./Schreibtisch/ISO/VMWare_Player/Heft-DVDs/PCWL2016-3.iso
[ 8238583808] ./Schreibtisch/ISO/VMWare_Player/Heft-DVDs/PCWL2016-4.iso
[ 8270505984] ./Schreibtisch/ISO/VMWare_Player/Heft-DVDs/PCWL2015-5.iso
[ 8286302208] ./Schreibtisch/ISO/VMWare_Player/Heft-DVDs/PCWL2016-6.iso
[ 8297138176] ./Schreibtisch/ISO/VMWare_Player/Heft-DVDs/PCWL2015-4.iso
[ 8297861120] ./Schreibtisch/ISO/VMWare_Player/Heft-DVDs/PCWL2018-6.iso
[ 8373932032] ./Schreibtisch/ISO/VMWare_Player/Heft-DVDs/PCWL2017-5.iso
[ 8387534848] ./Schreibtisch/ISO/VMWare_Player/Heft-DVDs/PCWL2017-4.iso
[ 8419860480] ./Schreibtisch/ISO/VMWare_Player/Heft-DVDs/PCWL2017-2.iso
tree -sfi | sort -k2 -n
```

```
.bashrc(~)
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Werkzeuge Dokumente Hilfe
147
148 function ft ()
149 {
150 echo "Suche Dateien nach Alter..."
151 echo ""
152 read -p "Datei ist juenger als ... (in Tagen - z.B. 14): " MAXAGE
153 read -p "Datei ist aelter als ... (in Tagen - z.B. 4): " MINAGE
154 echo ""
155 if [ -z "$MINAGE" ];then
156 find . -type f -mtime "--$MAXAGE" -printf "%PWD/%P\n"
157 else
158 find . -type f -mtime "--$MAXAGE" -mtime "+$MINAGE" -printf "%PWD/%P\n"
159 fi
160 }
161
162 #-----
163
164 function fs ()
165 {
166 echo "Suche nach Dateigröße..."
167 echo ""
168 read -p "Datei ist groesser als ... (Größe in MB oder GB - z.B. 800M o. 4G): " MINSIZE
169 read -p "Datei ist kleiner als ... (Größe in MB oder GB - z.B. 800M o. 4G): " MAXSIZE
170 echo ""
171 if [ -z "$MAXSIZE" ];then
172 find . -type f -size "+$MINSIZE" -printf "%PWD/%P\n"
173 else
174 find . -type f -size "+$MINSIZE" -size "-$MAXSIZE" -printf "%PWD/%P\n"
175 fi
176 }
177
sh > Leerzeichen Z. 178, Sp. 1 EINF
```

Vereinfachte Suche nach Dateigrößen und Alter: Diese Funktionen für die Datei „~/bashrc“ finden Sie auch auf <https://paste.ubuntu.com/p/6pnbbm2DYB/>. Zum Aufruf genügt „ft“ oder „fs“.

```
Terminal
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
Sa, 06.04.2019 21:32 root on odroidxu MB free=1250 CPU=0% [15]
locate -s
Datenbank /var/lib/mlocate/mlocate.db:
18.450-Verzeichnisse
237.899-Dateien
19.913.782-Bytes in Dateinamen
8.937.602-Bytes benutzt zum Speichern der Datenbank
```

Locate-Statistik: Einige Hunderttausend Dateien sind für das indexierende Tool keine beschwerliche Aufgabe. Die Ergebnisse einer locate-Namenssuche erscheinen sofort.

Größe (empfohlen: `find` oder `tree`) und Datum (empfohlen: `find`) fahnden, erhält abschließend der unentbehrliche Textfilter `grep` seinen Platz. `grep` ist kein Werkzeug für globale Textsuche, zumal es nur mit reinen Textdateien zurechtkommt. Aber es ist das typische Aufräumkommando in einer Befehlspeipe:

```
find $HOME -mtime 5 | grep -v
"mozilla" | grep -v ".cache"
```

Das filtert die entbehrlichen Ergebnisse aus

dem Weg. Halden mit reinen Textdateien kann `grep` aber auch rekursiv und dabei mit erstaunlicher Geschwindigkeit durchforschen. Der Befehl

```
grep -r "Kubuntu" .
```

zeigt alle Dateien, in denen das gesuchte Wort vorkommt, bei reinen Textdateien auch den betreffenden Absatz. Bei Binärdateien oder solchen mit falscher Zeichenkodierung nennt `grep` zumindest den Dateinamen des Treffers. ■

Suchen & Finden: Grafische Tools

Braucht man auf Desktopsystemen wie Ubuntu oder Linux Mint die Hilfe von externen Suchprogrammen oder genügt der Dateimanager? Die Datenmenge entscheidet: Für große Datensammlungen sind Dateimanager zu umständlich und zu langsam.

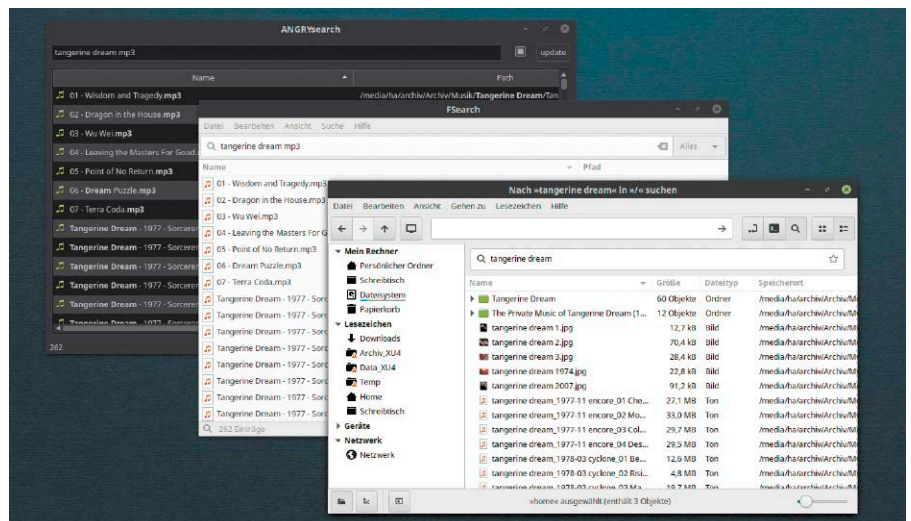
VON HERMANN APFELBÖCK

Nach den Terminalwerkzeugen im vorangehenden Artikel geht es hier um grafische Desktoplösungen zur Dateisuche. Die in diesem Beitrag empfohlenen Programme haben weiterhin „nur“ die Suche nach Dateiattributen im Fokus – also insbesondere die Suche nach Dateinamen. Indexer für Dateiinhalte sind Gegenstand der nachfolgenden Beiträge.

Die Dateisuche im Dateimanager

Während kleine Dateimanager wie Thunar oder Pcmnfm die Dateisuche von Haus aus delegieren (etwa an das Suchtool Catfish), beherrschen die Kandidaten großer Desktopdistributionen wie Nautilus, Nemo oder Dolphin die selbständige Suche nach Dateien. Es handelt sich um eine reine Dateisuche nach Dateinamen, nicht nach Dateiinhalten.

Die Dateimanager-Suche ist nicht case-sensitiv und damit Linux-untypisch. Sie können am einfachsten alles in Kleinschreibung eingeben. Die Suche gilt standardmäßig für den aktuell geöffneten Ordner und rekursiv für alle dort enthaltenen Unterordner. Das bedeutet eine erste Einschränkung, vor allem dann, wenn Pfade außerhalb von „Home“ wichtige Daten enthalten (etwa unter „/media“, „/mnt“ oder „/srv“). Um alle Pfade zu erfassen, müssten Sie die Suche immer vom Wurzelverzeichnis aus starten. Das wiederum bedeutet eine zweite Einschränkung – denn dadurch wird die Suche unnötig umfangreich und langsam. Oder Sie navigieren vor jeder Suche gezielt zum passenden Hauptpfad.



Indexierende Suchtools sind nicht nur viel schneller, sie sind nach der Ersteinrichtung auch einfacher zu bedienen, weil die Rücksicht auf einen Startpfad generell entfällt. Trotzdem ist der Einsatz eines Suchtools eventuell entbehrlich:

1. Alle Benutzerdateien befinden sich im Home-Verzeichnis oder sind dorthin gemountet. Dann entfällt das Navigationsproblem für die Suche und bei überschaubaren Datenmengen sollte der Dateimanager ausreichen.

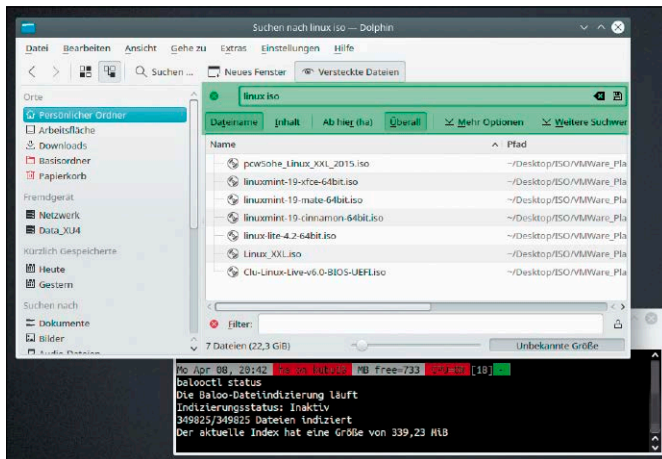
2. KDE und sein Dateimanager Dolphin sind ein Sonderfall: Dolphin integriert unter seinem Lupensymbol („Suchen“) standardmäßig den Suchdienst Baloo, der sich bei Bedarf mit

```
sudo apt install baloo
```

auch nachrüsten lässt. Grundsätzlich aktivieren lässt sich Baloo in den KDE-Systemeinstellungen unter „Suchen“ („Dateisuche aktivieren“), dort optional auch als Inhalts-

index („Auch Dateiinhalt indizieren“). Details müssen Sie über das Hilfsprogramm balooctl erledigen: „enable“, „disable“ schalten den Dienst ein und aus, „start“ und „stop“ starten oder pausieren die Indexierung, „status“ zeigt Indexgröße, Datenmenge und Dienstzustand. `balooctl index [Pfad]` fügt einen Ordner zur Indexierung hinzu. Die wichtigsten Basiseinstellungen können Sie auch manuell in der Datei `~/~/.config/baloo/filerc` erledigen. Fundamental ist vor allem diese Zeile `folders[$e]=$HOME/` mit den zu indexierenden Pfad.

Der Suchen-Dialog in Dolphin nutzt automatisch aktiviertes Baloo und ist dementsprechend schnell. Über die Schaltfläche „Mehr Optionen“ können Sie weitere Filter setzen – so zum Dateityp und zum Erstellungsdatum. Nebenbei taugt Baloo auch zur Suche im Terminal – ähnlich dem im vorangehenden Artikel vorgestellten locate: Dazu



Dolphin und der Baloo: Unter KDE und Dateimanager Dolphin sind zusätzliche externe Suchtools entbehrlich, sofern bereits Baloo läuft. Dann benutzt die Dolphin-Suche diesen Dienst.

gibt es das Terminaltool baloosearch:

```
baloosearch linuxwelt pdf
```

Es liefert die kompletten Pfadnamen aller passenden Dateien. Baloo ist schnell, vielseitig und effizient, produziert allerdings einige CPU-Last sowie Indexdateien, die schnell Gigabyte-Größe erreichen.

Fsearch: Einfache und schnelle Namensuche

Das relativ junge Fsearch ist wie Angry Search (siehe unten) vom Windows-Tool Everything inspiriert. Suchfeld und Ergebnisfeld sehen ganz ähnlich und ebenso einfach aus wie bei Everything. Fsearch liefert passende Ergebnisse sofort ab dem ersten eingetippten Buchstaben und ein Klick auf eine Datei öffnet diese in der Standardanwendung. Standardmäßig gilt eine einfache UND-Syntax, wenn Sie mehrere Suchwörter eingeben, Regular Expressions sind über „Suche → Aktiviere RegEx“ zu erreichen.

Die Einrichtung unter Ubuntu & Co. gelingt per PPA ganz bequem:

```
sudo add-apt-repository
  ppa:christian-boxdoerfer/
  fsearch-daily
sudo apt update
sudo apt install fsearch-trunk
```

Im gestarteten Programm stellen Sie unter „Bearbeiten → Einstellungen → Datenbank“ die gewünschten Pfade ein. Die Suchoptionen orientieren sich an Everything, so zum Beispiel die Option „Suche → Suche in Pfad“, die besagt, dass sich eine Sucheingabe auf den kompletten Dateipfad bezieht. Die Option wird also bei der Eingabe „bilanz“ auch

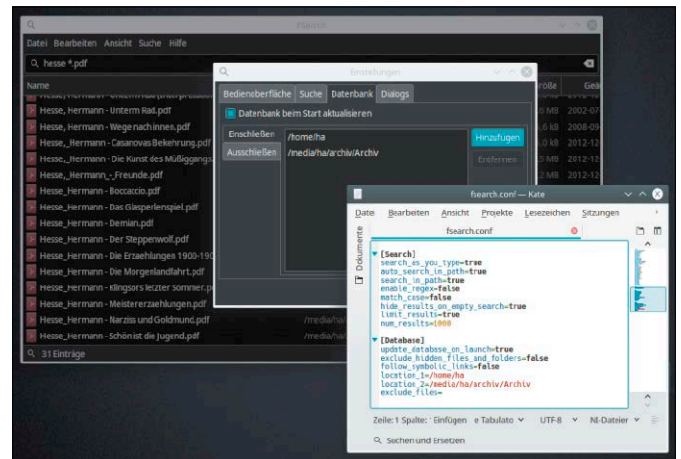
eine Datei anzeigen, die „ha.odt“ heißt, aber im Ordner „/home/ha/Dokumente/Steuer/Bilanz-2018/“ liegt.

Fsearch erlaubt sämtliche Einstellungen an der grafischen Oberfläche. Trotzdem ist es gut zu wissen, dass dahinter die entscheidende Konfigurationsdatei „~/config/fsearch/fsearch.conf“ steht. Sie kann wichtig werden, wenn Sie etwa das Programm-Menü über „Ansicht“ ausgeblendet haben und nun nicht mehr wissen, wie Sie das rückgängig machen können.

Im direkten Vergleich mit Angry Search ist Fsearch deutlich komfortabler, außerdem in aktiver Entwicklung, während Angry Search seit geraumer Zeit stagniert. Einen Nachteil hat Fsearch jedoch: Es gibt vorerst keinen Weg, die Dateiliste per Terminalbefehl und Cronjob automatisch zu aktualisieren. Daher ist zu empfehlen, unter „Bearbeiten → Einstellungen → Datenbank“ die Option „Datenbank beim Start aktualisieren“ zu aktivieren. Der Vorgang ist fix (wenige Sekunden für hunderttausend Dateien) und daher keine ernsthafte Bremse. Wenn Sie trotzdem lieber manuell aktualisieren, nutzen Sie das Menü „Datei → Datenbank aktualisieren“.

Angry Search: Dateisuche mit Indexupdate

Angry Search ist wie Fsearch ein reines Dateiwerkzeug, das nach Pfaden und Namen sucht, nicht nach Dateiinhalt. Das Python-Skript ist unter Linux überall lauffähig, da Python zum Linux-Standard gehört. Unter <https://github.com/DoTheEvo/ANGRY-search/releases> finden Sie zwei Downloads



Elegantes Suchtool Fsearch: Alle Einstellungen sind komfortabel an der Oberfläche zu erledigen. Manuelles Editieren der zugehörigen Konfigurationsdatei ist möglich, aber nicht nötig.

(zip und tar.gz), die Sie nach dem Download an beliebiger Stelle etwa im Home-Verzeichnis entpacken. Im Terminal gehen Sie dann in diesen Ordner, machen das Install-Script mit

```
chmod +x install.sh
```

ausführbar und starten es:

```
sudo sh install.sh
```

Danach ist Angry Search als „ANGRY-search“ im Hauptmenü erreichbar oder im Terminal über den Befehl *angrysearch*. Den Index erstellen Sie mit der Schaltfläche „update“. Dabei berücksichtigt Angry Search standardmäßig das komplette Dateisystem. Wenn Sie Pfade ausschließen wollen, tragen Sie diese in die Konfigurationsdatei „~/config/angrysearch/angrysearch.conf“ nach

```
directories_excluded=
```

ein – und zwar mit Leerzeichen getrennt (etwa „directories_excluded=/bin /var / etc“). Umgekehrt müssen Sie dafür sorgen, dass der Index alle Ressourcen erfasst, die Sie durchsuchen möchten. Diese müssen also vor dem Klick auf „update“ ordnungsgemäß gemountet sein.

Angry Search und Fsearch sind praktisch funktionsgleiche Tools, mit klaren Komfortvorteilen von Fsearch (Installation, Konfiguration). Jedoch kann der Index von Angry Search periodisch von außen aktualisiert werden. Dazu dient das Hilfs-Skript „angrysearch_update_database.py“, das Sie alle paar Stunden mit

```
0 */4 * * * /usr/share/
```

```
angrysearch/angrysearch_update_
  database.py
```

via Cronjob anstoßen (*crontab -e*). ■

Inhaltssuche auf dem lokalen System

Eine flotte indexierende Suche nach Datei-inhalten sollte eigentlich jedes Betriebssystem vorweisen. Auf dem Linux-Desktop ist die Situation jedoch unübersichtlich. Ohne tatkräftige Nachhilfe des Nutzers bleibt eine Desktopsuche die Ausnahme.

VON HERMANN APFELBÖCK

Ob Spotlight unter Mac-OS X und der Indizierungsdienst unter Windows als Vorbilder taugen, kann man getrost in Frage stellen. Aber immerhin bringen diese Systeme ein integriertes Suchwerkzeug mit und der Nutzer mag dann selbst entscheiden, ob ihm dieses ausreicht. Unter Linux ist derzeit nur der KDE-Desktop mit Baloo entsprechend ausgestattet. Das Äquivalent unter Gnome heißt Tracker, ist in der aktuellen Gnome-Vorzeige-Distribution Ubuntu allerdings fehlerhaft und die Alltagstauglichkeit einiger weiterer Suchtools muss man bei genauerer Prüfung in Frage stellen. Wir trennen die Spreu vom Weizen.

Aussortiert: Tracker, Strigi, Searchmonkey ...

Die Auswahl an Suchsoftware scheint groß, jedoch sollten Sie **Strigi** und **Beagle** schon mal als hoffnungslos veraltet ad acta legen. Tools wie **Searchmonkey** und **Gnome-Search-Tool** können durchaus in ein paar Hundert Script-Dateien ad hoc das Gesuchte filtern, sind aber keine Indexer für große Datenarchive. **Catfish** wiederum ist nur ein Front-End für locate & Co. (zu locate siehe vorangehenden Beitrag). Der an sich taugliche **Tracker** verzichtet mittlerweile auf eine eigene Oberfläche (tracker-gui) und ist ganz auf die Integration in Gnome und Nautilus angewiesen. Diese Integration ist

aber bei Ubuntu durch einen Bug seit Version 17.04

gestört. Das Problem scheint bekannt, aber bei Canonical nur niedrig priorisiert, sodass zeitnahe Abhilfe ungewiss bleibt. Was bleibt, ist überschaubar, jedoch völlig ausreichend: KDE hat das etwas behäbige **Baloo**, auf allen anderen Desktops empfehlen sich **DocFetcher** und **Recoll**. Letzteres ist auch servertauglich und wird erst im anschließenden Artikel genauer erklärt.

KDE und Baloo

Der Dienst Baloo unter KDE/Dolphin wurde schon im vorhergehenden Artikel in seiner Funktion als schlichte Dateisuche erwähnt. Baloo kann aber auch für die Inhaltssuche genutzt werden, wenn in den KDE-Systemeinstellungen unter „Suche → Dateisuche“ die betreffende Option aktiviert wird. Dies entspricht der Direktive `only basic indexing=false` in der Konfigurationsdatei „~/config/baloofilerc“. Alles Weitere sollte der Dienst automatisch erledigen, der Befehl `balooctl resume` kann den Vorgang explizit anstoßen. Weitere zu indizierende Pfade sind – wie schon angesprochen – in der „~/config/baloofilerc“ nach „folders[\$e]“ einzutragen oder alternativ mit diesem Terminalbefehl:

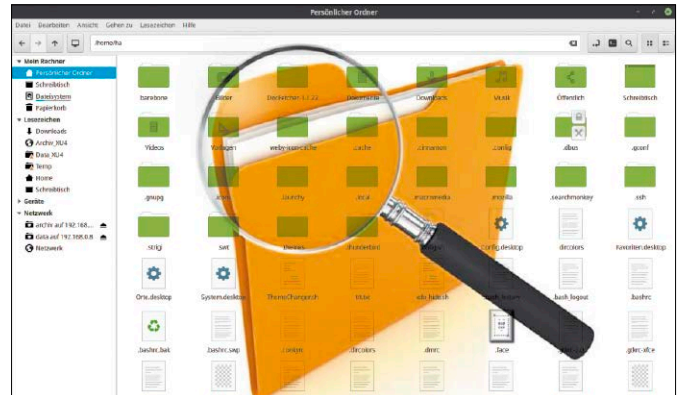
```
balooctl index [Pfadangabe]
```

Baloo ist alles andere als heikel und leistet einen Inhaltsindex aller wesentlichen Da-

teitypen von purem Text und HTML über Office (Microsoft und Libre Office), PDF, RTF, CHM, EML bis hin zu Metadaten von Bild, Audio und Film. Die Indexerstellung fordert allerdings sehr viel Zeit und CPU-Ressourcen sowie unter Umständen etliche Gigabyte Platz. Die Assoziation des behäbigen Dschungelbuch-Bären Baloo stellt sich zwanglos ein – ob dies tatsächlich gewünscht ist, sei dahingestellt. Im Dateimanager entscheiden Sie dann je nach Situation, ob nach Klick auf „Suchen“ die einfache Dateisuche („Dateiname“) genügt oder die Option „Inhalt“ erforderlich ist. Außerdem können Sie im aktuellen Pfad („Ab hier“) oder „Überall“ suchen. Die Suchsyntax in Dolphin ist durchaus komplex, jedoch sollte den meisten Nutzern die standardmäßige UND-Suche völlig ausreichen: `raspberry banana` Solche Suche ist gleichbedeutend mit „raspberry AND banana“. Weitere Operatoren sind „OR“ und „NOT“, ferner gibt es zahlreiche Metaeigenschaften wie „author:“, „bitrate:“ oder „type:“ (z. B. „document“ oder „text“):

```
raspberry type:image
```

Eine Reihe dieser Eigenschaften macht allerdings Dolphin durch sein bequemeres Klickangebot „Mehr Optionen“ überflüssig. Baloo ist insgesamt dem Windows-Indexer sehr ähnlich und besitzt auch den gravi-



renden Nachteil desselben: Als Ergebnis erscheint nur die Liste der passenden Dateien, eine Vorschau auf die Abschnitte in Textdokumenten gibt es nicht.

Docfetcher: Schnelle Desktopsuche

Wo Textsuche im Vordergrund steht, ist der unkomplizierte Docfetcher Favorit. Das Java-Tool läuft bei vorhandener Java-Runtime unter Linux, Mac-OS X und Windows. Bei Bedarf installieren Sie Java unter Debian/Ubuntu mit folgender Befehlszeile

```
sudo apt install default-jre
```

nach. Docfetcher selbst erhalten Sie auf <http://docfetcher.sourceforge.net> unter „Download“. Entpacken Sie die Datei – aktuell „docfetcher-1.1.22-portable.zip“ – am einfachsten in das Home-Verzeichnis. Eine Installation ist nicht nötig – das Tool starten Sie im Terminal in seinem Verzeichnis mit dem Befehl

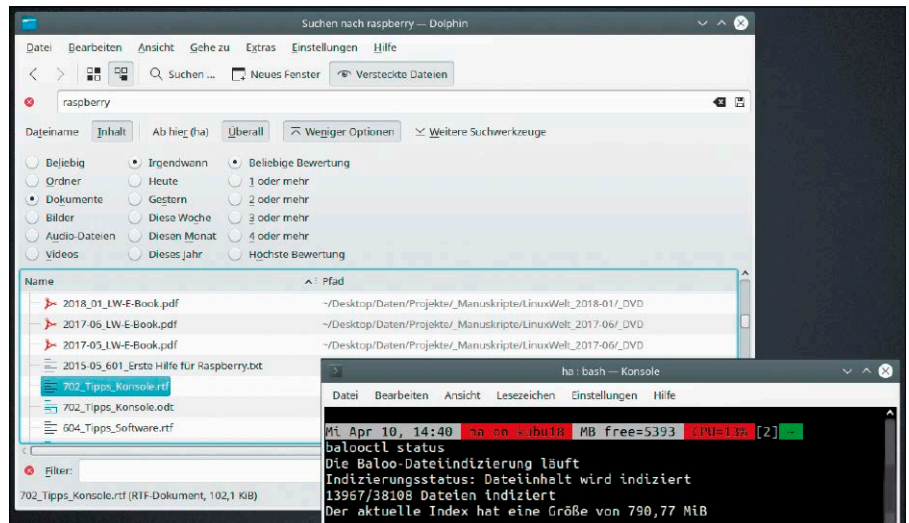
```
sh Docfetcher-GTK3.sh
```

oder bei älteren Systemen `sh Docfetcher-GTK2.sh`. Wer möchte, kann sich auch eine Desktopverknüpfung mit diesem Befehl („Exec=...“) anlegen, wobei dann aber der komplette Pfad eingetragen werden muss.

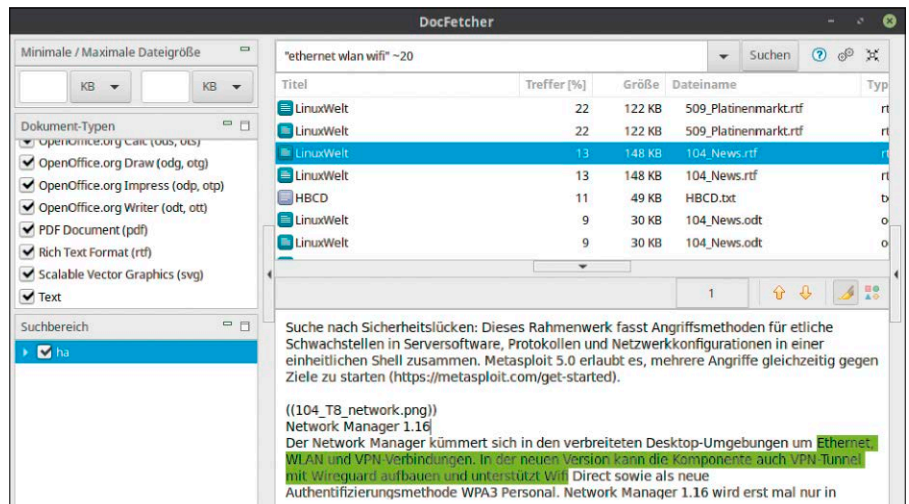
Index erstellen: Um einen Suchindex zu erstellen, klicken Sie mit der rechten Maustaste in das leere Feld unter „Suchbereich“ und gehen im Kontextmenü auf „Index erstellen aus → Ordner“. Nach Auswahl des zu durchsuchenden Ordners startet ein Klick auf „OK“ die Indexierung. Sie können auf diese Weise mehrere Ordner in den Suchbereich aufnehmen. Das Programm durchsucht Libre Office, Microsoft Office, PDF, Epub, RTF, HTML, puren Text, aber auch MP3 und JPG einschließlich eventueller Kommentierungs-Tags. Die Analyse beschränkt sich aber auf Textinformationen, Exif-Tags von Bildern oder Bitraten bei Audio können Sie nicht abfragen.

Verglichen mit einem Baloo verläuft die Indexierung rasend schnell. Für große sechsstellige Datenmengen empfehlen wir aber eine Anpassung des Start-Scripts „DocFetcher-GTK3.sh“, um das Speicherlimit für Docfetcher zu erhöhen. Ersetzen Sie dort „Xmx256m“ etwa durch „Xmx1024m“. Wenn nämlich die Indexierung wegen eines Speicherengpasses einfriert, ist der bislang geschriebene Index in der Regel defekt und muss komplett neu erstellt werden.

Index aktualisieren: Wenn Docfetcher läuft, bemerkt das Programm geänderte



Baloo unter KDE: Der Inhaltsindexer beherrscht sämtliche Textformate und auch jedes Meta-Tag in Audio und Bild. Die Indexierung großer Archive ist aber Stress für jeden Rechner.



Schnell, zuverlässig und einfach: Für die Suche nach Textinformationen in Formaten aller Art ist der plattformunabhängige Docfetcher derzeit erste Wahl.

oder neue Dateien automatisch und nimmt sie in den Index auf. Sie können aber auch im Kontextmenü eines Eintrags im Suchbereich jederzeit auf „Aktualisieren“ gehen. Da Docfetcher dabei nur neue Daten berücksichtigt, ist dies schnell erledigt.

Suche in Docfetcher: Die Suche starten Sie mit einem Suchbegriff oben im Suchfeld und Eingabetaste oder Klick auf „Suchen“. Ob Docfetcher mehrere durch Leerzeichen getrennte Wörter als logisches UND oder als ODER verknüpft, ist über die Einstellungen (rechts oben kleines Zahnradsymbol) zu steuern. Explizites AND, OR und NOT in Großbuchstaben (alternativ „|“, „&&“ und „-“) sind natürlich ebenfalls möglich. Bei mehreren Wörtern in Anführungszeichen wird nach der gesamten Phrase gesucht.

Wichtig vor allem für umfangreichere Dokumente ist auch die Near- oder Nachbarschaftssuche. Der Suchbegriff

"Ubuntu Nautilus" ~15

findet Texte, in denen diese beiden Wörter höchstens 15 Wörter voneinander entfernt stehen.

Einer der entscheidenden Vorzüge von Docfetcher ist das Vorschauenfenster. Es zeigt die passenden Textabsätze an, zeichnet dabei die Suchwörter farblich aus und erlaubt Markieren und Kopieren. Über die Schaltfläche mit dem Pfeil-nach-unten-Symbol lassen Sie sich die nächste Fundstelle anzeigen. Das Laden der eigentlichen Quelldatei wird dadurch in den allermeisten Fällen unnötig, ist aber durch Doppelklick in der Dateiliste jederzeit möglich. ■

Datei- & Inhaltssuche auf Servern

Wenn ein Homeserver den Großteil der Dateien oder gar alle bereitstellt, liegt es nahe, diesen über das Netzwerk durchsuchbar zu machen. Die Suche über Samba-Netzfreigaben ist zu träge – dies erst recht, wenn auch Dateiinhalte gefiltert werden sollen.

VON HERMANN APFELBÖCK

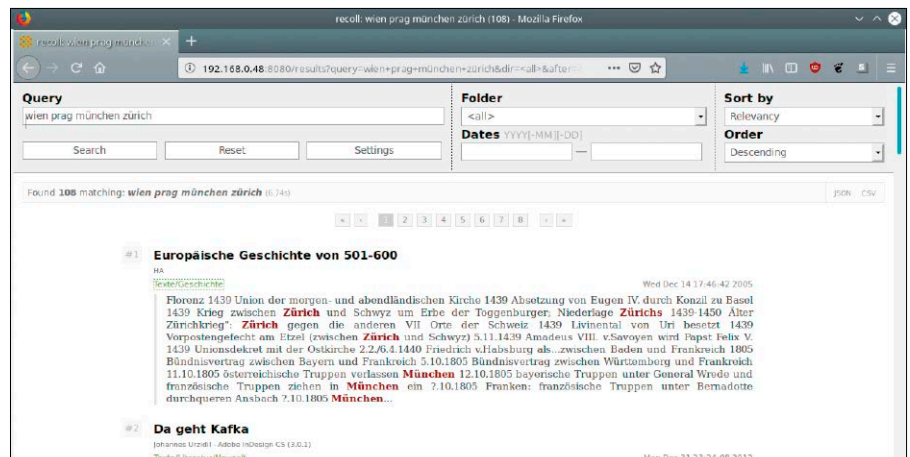
Die Datei- und Inhaltssuche auf einem Server über das Netzwerk hat mindestens zwei Aspekte: Im einfachen Fall möchte man nur wissen, ob und wo sich bestimmte Daten auf einem Server befinden. Wenn der Server über SSH erreichbar ist, genügen dafür einfache Terminalmethoden, die schon an früherer Stelle dieses Specials besprochen wurden. Anspruchsvoller ist ein vollwertiger Suchserver mit Inhaltsindexierung, der die Abfragen und Ergebnisse über einen Webserver für jeden Browser im lokalen Netz anbietet.

Einfache Dateisuche am Server

Läuft auf einem Netzwerkrechner der Open-SSH-Server, ist im Terminal eine Dateisuche wie auf einem lokalen Rechner möglich. Die sollte man sich aber so reaktionsschnell wie möglich einrichten. Einschlägig ist das ab Seite 44 beschriebene `locate`. Damit durchsuchen Sie auch umfangreiche Serverdaten in Sekundenschnelle. Alle Hinweise zum Indexupdate (`updatedb`), zur Berücksichtigung externer Laufwerke und zur `locate`-Syntax gelten auch für die Suche über SSH. `locate` muss auf dem Server eingerichtet sein – nicht auf dem Client.

Im SSH-Terminal ist aber noch mehr als die Suche nach Dateinamen möglich, sofern auf dem Server ein Suchindexer läuft, der Kommandozeilentools mitbringt. Das gilt zum Beispiel für den KDE-Indexer `Baloo` (siehe ab Seite 48), der mit `baloosearch` eine einfache Terminalsuche ermöglicht:

```
baloosearch heisenberg einstein
```



Recoll mit Webserver: Das indexierende Suchtool bietet zusätzlich zur grafischen Suchmaske am lokalen PC diese einfache Websuche, auf die jeder Browser im Netzwerk zugreifen kann.

Dies liefert sofort die Pfadnamen aller passenden Dateien, die im Inhalt (!) oder im Dateinamen beide Suchwörter enthalten. Auch das nachfolgend näher erklärte Recoll hat ein Terminaltool im Angebot, das solche Dateirecherche erlaubt:

```
recollq heisenberg einstein
```

Jede Suche im Terminal, lokal oder per SSH, kann allerdings nur die Bestätigung bieten, ob und wo auf dem Server einschlägige Daten vorhanden sind. Für die weitere Recherche sind dann andere Methoden über Samba oder SSH-X11-Forwarding notwendig. Ein Suchtool, das sich zur vollwertigen Inhaltsrecherche eignet, ist das nachfolgend beschriebene Recoll.

Recoll als zentraler Suchserver

Recoll (www.lesbonscomptes.com/recoll) kann die Rolle des Suchservers im Netzwerk für Text, Bild und Musik aller Art übernehmen, da es alle relevanten Dateiformate

te einschließlich enthaltener Metadaten erfasst (Text, HTML, Libre/Microsoft Office, Mail, PDF, Postscript, RTF, CHM, Epub, Audio- und Bildformate).

Ausgangspunkt ist zunächst die Installation von Recoll auf dem Netzwerkserver und die Einrichtung der Indizes. Dies ist im Prinzip auch auf einem Headless-Server ohne Peripherie via SSH möglich (über das Tool `recollindex`), fällt aber deutlich leichter über eine grafische Oberfläche. Sie installieren Recoll, das überall in den Standard-Paketquellen verfügbar ist, mit diesem Kommando:

```
sudo apt install recoll python-recoll python3-recoll
```

Wer eine möglichst aktuelle Version nutzen will, erreicht das unter Ubuntu & Co. bequem über ein externes PPA:

```
sudo add-apt-repository ppa:recoll-backports/recoll-1.15-on
```

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install recoll python-  
recoll python3-recoll
```

Für Debian und Raspbian ist die Einrichtung einer aktuellen Recoll-Version etwas komplizierter, weil unter „`/etc/apt/sources.list.d`“ manuell eine Datei „`recoll.list`“ erstellt werden muss.

Die darin nötigen beiden Zeilen können Sie von der Seite www.lesbonscomptes.com/recoll/download.html#packages beziehen – für das jüngste Debian 10 („Buster“) sind es die folgenden:

```
deb http://www.lesbonscomptes.com/  
recoll/debian/ buster main
```

```
deb-src http://www.lesbonscomptes.  
com/recoll/debian/ buster main
```

Danach lässt sich Recoll auch hier mit

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install recoll python-  
recoll python3-recoll
```

einrichten.

Indexierung und Aktualisierung: Installiertes Recoll erscheint im Hauptmenü unter „Zubehör“. Zur Angabe der gewünschten Quellordner und der Erstellung des Index gehen Sie zunächst auf „Einstellungen → Index-Einstellungen → Globale Parameter“. Hier legen Sie die „Start-Verzeichnisse“ fest, wo Recoll indexieren und suchen soll. Unter „Stemming-Sprachen“ verwenden Sie „`german`“ und „`german2`“. Klicken Sie zum Schluss auf „OK“ und dann im Hauptdialog auf „Datei → Index aktualisieren“. Die Indexerstellung kann je nach Datenmenge viele Stunden dauern.

Spätere Indexaktualisierungen berücksichtigen nur noch die Änderungen des Datenbestands. Damit solche Aktualisierung gesichert ist, werden Sie gleich beim allerersten Recoll-Start nach einem „Zeitplan für die Indizierung“ befragt. Es handelt sich um die Einrichtung eines Cronjobs, den Sie auch unter „Einstellungen → Indexing schedule → Cron-Zeitplan“ nachholen oder ändern können. Ein Start des Indexers ein- bis viermal am Tag sollte ausreichen. Da die Syntax des Aufrufs nicht ganz trivial ist, sollten Sie für Einrichtung oder Änderung des Cronjobs stets die Recoll-Oberfläche verwenden.

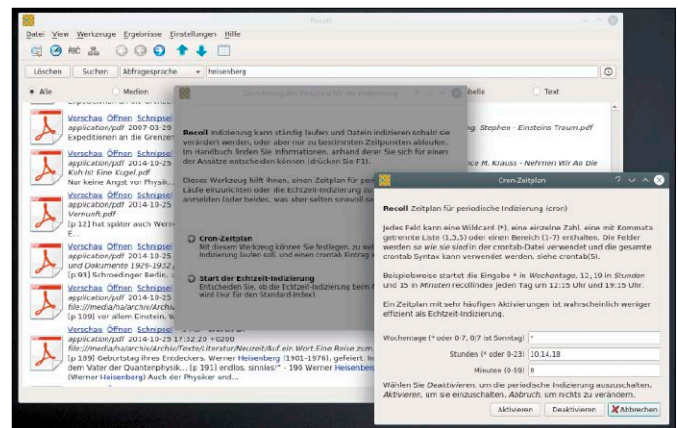
Mit Recoll suchen: Im Recoll-Hauptfenster tippen Sie einen Suchbegriff ein und klicken auf „Suchen“. Die Ergebnisliste zeigt die gefundenen Dokumente und meist auch einen Textausschnitt, wo die Suchwörter vorkommen. Die Textmenge in der Ergeb-

st da was auf dem Server? Für eine sehr schnelle Dateinamensuche genügen das SSH-Terminal und ein Locate-Dateiindex auf dem Server.

Aktualisierung der

Recoll-Indexierung: Für das Einrichten eines

Cronjobs bietet das Programm diesen Dialog.



nisliste kann sowohl im Recoll-Fenster („Einstellungen → GUI-Einstellungen“) als auch in der Browsermaske („Settings“) individuell angepasst werden. Mit der „Vorschau“ lassen Sie sich das Dokument in einer Textdarstellung und die hervorgehobenen Fundstellen anzeigen. „Öffnen“ lädt die Datei mit der zugehörigen Anwendung. Die Suchsyntax ist nicht immer intuitiv: Die Option „Irgendein Ausdruck“ ist OR-Verknüpfung, „Alle Ausdrücke“ ist UND-Verknüpfung, Standard ist „Abfragesprache“. Manche Suchfehler vermeiden Sie dadurch, dass Sie Stellvertreterzeichen verwenden wie „`*atom*`“, was dann auch Flexionsformen und zusammengesetzte Wörter berücksichtigt („`atomar`“, „`Atomkrieg`“, „`subatomar`“). Wortfolgen in Anführungszeichen wie „`auf der Reeperbahn`“ definieren einen zusammengehörigen Suchbegriff. Recoll unterstützt zahlreiche Schlüsselwörter für Metadaten, abgesetzt durch einen Doppelpunkt: Die Suche nach „`author:kafka`“ würde also den Autor-Tag in PDFs oder Audiodateien ermitteln (mehr zur Syntax siehe www.lesbonscomptes.com/recoll/usermanual).

Recoll-Suche im Browser: Recoll bietet für den Netzwerkzugriff einen Webserver, für den Sie auf <https://github.com/koniu/recoll->

`webui` unter „Download“ zwei Varianten finden. In den meisten Fällen wird die jüngere die passende sein, im Zweifel fragen Sie die genutzte Version mit „`recoll -v`“ ab. Erstellen Sie im Home-Verzeichnis einen Ordner „`Recoll`“ und entpacken Sie dort den Inhalt des kleinen ZIP-Archivs. Der Ordner enthält dann unter anderem das winzige Python-Skript „`webui-standalone.py`“ für den Webserver. Damit dieser im Netzwerk funktioniert, müssen Sie eine Zeile modifizieren: Statt der Localhost-IP „`127.0.0.1`“ tragen Sie hier

```
parser.add_argument('-a', '--  
addr', default='127.0.0.1' [...])
```

die IP des Servers ein. Danach können Sie den Suchserver mit

```
python webui-standalone.py
```

starten. Jeder Browser im lokalen Netz erreicht die Suchoberfläche unter der Adresse [IP]:8080. Wenn der Serverdienst stets automatisch starten soll, erweitern Sie die Crontab des Benutzers, bei dem Sie die Recoll-Webui ins Home-Verzeichnis entpackt haben, um folgende Zeile (`crontab -e`):

```
@reboot /usr/bin/python /home/  
[user] / [Recoll] / webui-  
standalone.py
```

Die Pfadbestandteile „`[user]`“ und „`[Recoll]`“ passen Sie entsprechend an. ■

Multimediasuche: Bild, Musik und Film

Die Verwaltung, Kategorisierung und Suche von Multimedia-Dateien ist technisch anspruchsloser als eine Vollindexierung von Texten. Eingebettete und standardisierte Metadaten informieren Software und Nutzer.

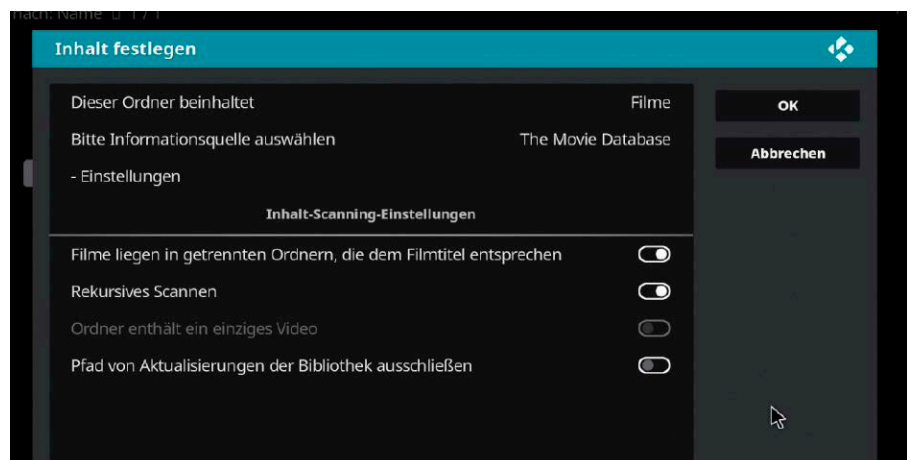
VON HERMANN APFELBÖCK

Fotos, Audiodateien, Filmformate und digitale Bücher enthalten neben dem eigentlichen Inhalt Informationen über die jeweilige Datei – etwa Aufnahmedatum, GPS-Daten, Künstler, Genre, Titel. Hinzu kommen freie Felder für Stichwörter und Bewertungen des Nutzers. Solche Metadaten sind plattformunabhängig und können von Anzeige- und Abspielsoftware unter Linux, Windows oder Mac-OS X ausgewertet oder ergänzt werden. Dieser Beitrag nennt empfehlenswerte Software unter Linux.

Film- und Audiodateien unter Kodi

Das Mediacenter Kodi gehört zur besten Verwaltungs- und Wiedergabesoftware für Audio und Film (für die Fotoverwaltung eher nicht). Zu den Vorzügen von Kodi, das in allen Distributionen in den Paketquellen bereitsteht, gehören robustes und flottes Einlesen auch großer Mediensammlungen und flexible Scraper für Film- und Musikvideos. Scraper haben die Aufgabe, Filme, Serien und Videos anhand aller verfügbaren Informationen zu kategorisieren. Das beginnt beim Datei- und Ordnernamen, geht über die eingebetteten Metadaten und wird ergänzt durch Bild und Text aus Onlinediensten. Kodi hat nur Standardscraper vorinstalliert, die aber oft ausreichen. Zum Nachinstallieren aller verfügbaren Scraper hilft das Menü „Addons → Herunterladen → Informationsanbieter“.

Die Inhaltsanalyse setzt voraus, dass Sie beim Einbinden einer „Videoquelle“ den abschließenden Dialog „Inhalt festlegen“ mit der richtigen „Informationsquelle“ be-



Filme unter Kodi: Für richtiges Kategorisieren von Filmen, Serien und Videos sind Informationsanbieter (Scraper) zuständig. Diese müssen Sie passend zur Datenquelle auswählen.

antworten – also etwa mit „The Movie Database“. Kodi wird dann vieles erstaunlich richtig machen, aber sicher nicht fehlerfrei arbeiten: Irreführende Dateinamen, fehlende oder falsche Metadaten führen zu unvermeidlichen Kategorisierungsproblemen. Für die standardisierten ID3-Tags für Musikdateien (MP3, OGG, APE, Flac, WMA, MP4) gilt Ähnliches. Voraussetzung für eine erfolgreiche Organisation nach Metadaten ist die annähernde Vollständigkeit der Tags. Bei Sammlungen aus heterogenen Quellen ist das keineswegs die Regel: Viele Infos fehlen, ein und dasselbe Genre erscheint in etlichen Variationen, als Albuminterpret erscheint die Tracknummer und umgekehrt.

Dagegen hilft ein spezialisierter Tag-Editor wie Puddletag, der mit `sudo apt install puddletag` unter Debian/Ubuntu schnell installiert ist. Mit „File → Open Folder“ wechseln Sie in

den gewünschten Ordner. Mit der Option „Subfolders“ (links unten) werden alle enthaltenen Musikdateien in einer datenbankmäßigen Übersicht angezeigt. Im Prinzip lässt sich jedes Tag-Feld manuell editieren (F2) – aber das ist nicht praktikabel. Effizient ist es hingegen, in einem Verzeichnis alle Datensätze zu markieren und dann links oben im Drop-down-Feld „Genre“ den passenden Eintrag zu wählen. Achten Sie darauf, dass alle anderen Felder „<keep>“ anzeigen – also das bisherige Tag behalten. Tatsächlich gespeichert wird erst nach „File → Save“.

Spezialisten für die Bildersuche

Der Exif-Block ist der Standard für Metadaten, die Digitalkameras speichern. Jede Kamera schreibt das Aufnahmedatum, Kameras mit GPS auch Ortsinfos in die Datei (Geotags). Zur besseren Organisation der Bilder und Fotos lassen sich in den

Exif-Block auch eigene Infos eintragen („Schlagwort“, „Stichwort“ oder „Markierung“). Systematische Personen-, Orte-, Aktionen-Tags sind unschlagbar, um Bilder schnell zu filtern.

In **Shotwell** gehen Sie auf „Datei → Aus Ordner importieren“, wonach Sie die Option „Nur Verweise importieren“ wählen (andernfalls werden alle Dateien physisch kopiert). Die Tags werden automatisch eingelesen und in der Navigationsspalte angezeigt. Ein Klick auf einen Tag filtert sofort die passenden Dateien. Änderungen sind nach Rechtsklick und „Tags ändern“ für markierte Bilder jederzeit möglich. Außerdem gibt es Bewertungen, gespeicherte Suchfilter und eine chronologische Ereignissortierung.

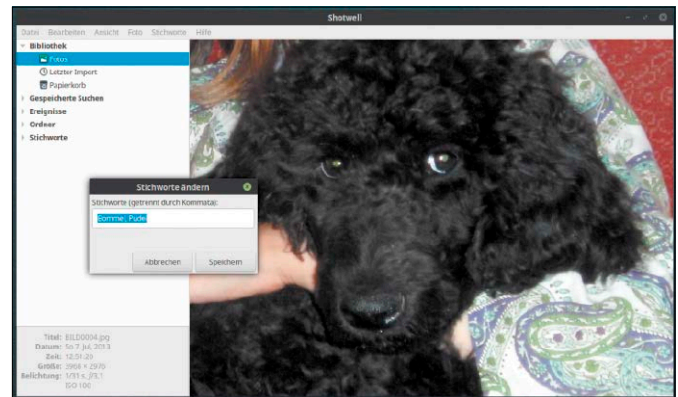
gthumb kopiert bei der Option „Datei → Importieren von → Ordner“ physisch nach „~/Bilder“, was bei großen externen Bildersammlungen kaum erwünscht ist. Wählen Sie daher besser über die Navigationsspalte den ursprünglichen Quellordner mit den Bilddateien. Danach erscheint rechts oben über dem Anzeigefenster die Schaltfläche „Ordnen“. Wenn Sie hier „Schlagwort eingebettet“ wählen, werden alle Tags eingelesen. Diese zeigen sich danach in der Navigationsleiste unter „Kataloge → Schlagwörter“. Änderungen oder Neudefinitionen von Tags erfolgen für die markierten Bilder nach Rechtsklick und der Option „Schlagworte“.

Digikam ist weit umfangreicher als die beiden genannten Programme – sowohl hinsichtlich der Verwaltungs- wie Bildbearbeitungsfunktionen. Das KDE-Programm funktioniert auch unter Gnome, ist dort aber aufgrund zahlreicher Paketabhängigkeiten ein großer Softwarebrocken (etwa 450 MB). Bei der Ersteinrichtung ist eine Frage des Assistenten entscheidend: Digikam kann zusätzliche Metainformationen wie Personennamen oder Schlagwörter entweder direkt in die Bilddatei schreiben oder nur in seine Datenbank. Ersteres hat den Vorteil, dass die Metadaten dann auch von anderen Programmen gelesen werden können, es macht Digikam allerdings etwas langsamer.

Ein Nachteil von Digikam ist die Tatsache, dass es beim „Importieren“ immer ganze Datenträger erfasst und keine einzelnen Ordner erlaubt. Wenn Sie eine USB-Festplatte mit großer Bildersammlung importieren, wird das Programm ohne Fort-

schrittanzeige erst einmal einfrieren. Dann ist Warten und Geduld angesagt.

Shotwell: Die Bildverwaltung liest Schlagwörter beim Importieren der Quelle ein und zeigt sie in der Navigationsspalte unter „Stichworte“. Neue Stichwortvergaben sind nach Rechtsklick möglich.



Calibre-Server im Netz: Die Suche nach E-Books kann Calibre auch für das lokale Netzwerk bereitstellen.



schriftsanzeige erst einmal einfrieren. Dann ist Warten und Geduld angesagt.

E-Book-Verwaltung mit Calibre

Calibre ist auf E-Books spezialisiert (PDF, Mobi, CHM, Epub), ohne diese inhaltlich zu indexieren. Sie finden die gesuchten Bücher also über Metadaten und Coverinformationen. Calibre gibt es für alle Betriebssysteme unter <https://calibre-ebook.com/download>. Diese Anlaufstelle ist auch für Linux zu empfehlen, weil die Installation über die Paketquellen

```
sudo apt install calibre
```

nur ältere Versionen anbietet. Für den lokalen Einsatz spielt das keine große Rolle, die Serverkomponente hat aber in den aktuellen Versionen deutlich gewonnen. Das Downloadkommando

```
sudo -v && wget -nv -O- https://download.calibre-ebook.com/linux-installer.sh | sudo sh /dev/stdin
```

können Sie von der oben genannten Downloadseite direkt ins Terminal kopieren. Calibre ist nach der Installation über das Hauptmenü zu erreichen.

Mit der Schaltfläche „Bücher hinzufügen“ starten und erweitern Sie eine Bibliothek.

Den Massenimport von heterogenen Formaten ermöglicht die Unteroption „Bücher aus verschiedenen Verzeichnissen [...]“. Damit integrieren Sie Sammlungen von PDF-, HTML-, Epub- und auch von Office-Formaten in die Calibre-Datenbank. Beachten Sie, dass Calibre alle Dateien physisch in den Ordner „~/Calibre-Bibliothek/“ kopiert. Beim Import versucht Software, jedes Buch anhand von Dateinamen und Metadaten zu katalogisieren. Fehler aufgrund unzulänglicher Metadaten sind auch hier unvermeidlich, können aber mit „Metadaten bearbeiten“ und mit der Hilfe von Onlinediensten („Metadaten herunterladen“) korrigiert werden.

Die Suche bestimmter Titel erfolgt im Suchfeld über dem Hauptfenster. Weitere Filtermöglichkeiten bieten Kategorien in der linken Navigationsleiste wie „Autoren“, „Formate“, „Bewertung“ oder „Schlagwörter“. Ist eine Bibliothek eingerichtet, kann Calibre diese auch im Netz anbieten. Für den Start der Serverkomponente genügt der Klick auf „Verbinden/Teilen → Inhaltserver starten“. Danach informiert Sie ein weiterer Klick auf „Verbinden/Teilen“, unter welcher Adresse der Bibliotheksserver im Netz zu erreichen ist. ■

Scannen mit Linux

Es ist höchste Zeit, wichtige Dokumente zu digitalisieren? Unter Linux gibt es dazu keinen Mangel an geeigneten Tools. Eine Hürde bleibt die Hardware: Es ist es nicht immer einfach, Scanner oder Multifunktionsgeräte zur Arbeit zu überreden.

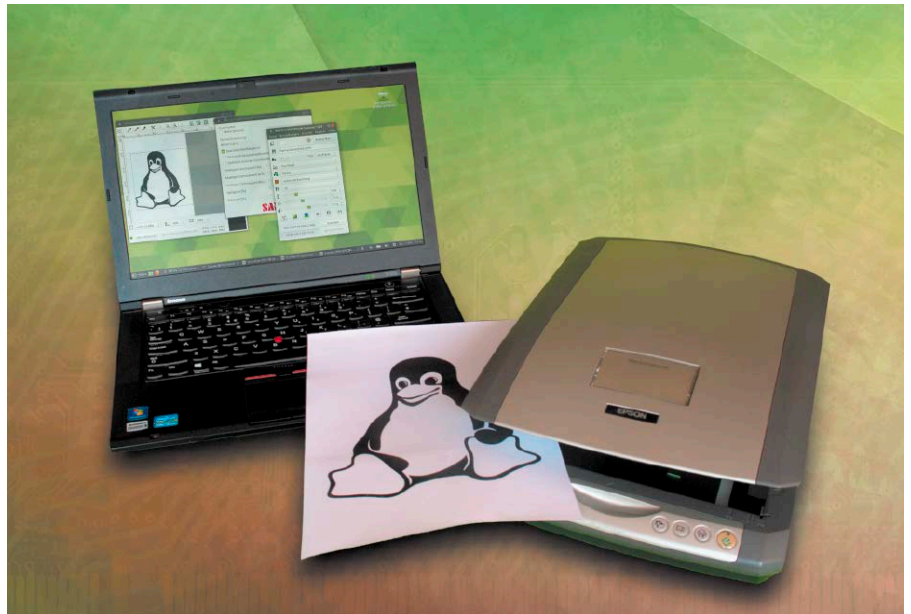
VON DAVID WOLSKI

Bei der Unterstützung von Scannern der großen Hersteller wie HP, Epson und Canon hat sich viel getan und die Liste der von Linux unterstützten Geräte wird länger. Im Falle von weit verbreiteten Geräten stehen die Chancen nicht schlecht, dass sie in einer aktuellen Distribution ohne erheblichen Konfigurationsaufwand oder eine Treiberodyssee funktionieren. Leider gilt das aber zumeist nur für ältere Geräte. Denn die Hersteller von Scannerhardware haben für die meisten ihrer Modelle weiterhin keine Treibersoftware für Linux im Angebot, von ein paar rühmlichen Ausnahmen abgesehen. Neuere Scanner und Multifunktionsgeräte verweigern daher unter Linux oft die Arbeit. Im folgenden Artikel geht es deshalb um die Einrichtung der Scannerhardware, bevor es an die eigentliche Arbeit geht.

Scannen? Aber bitte mit Sane!

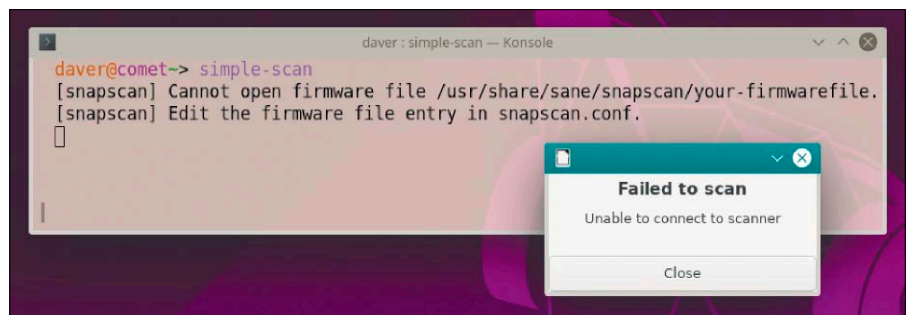
Scannertreiber sind unter Linux – anders als Treibermodule für Standardhardware – nicht Bestandteil des Kernels. Nur wenige Scannerhersteller unterstützen das Open-Source-Betriebssystem aktiv oder bieten selbst Linux-Treiber an. Die meisten Treiber sind daher von anderen in mühevoller Kleinarbeit per „reverse engineering“ entstanden, also meist durch Analyse der Windows-Treiber. Diese Entwicklungsmethode hat ihre Tücken: Ändert ein Hersteller innerhalb einer Produktlinie auch nur wenig an den technischen Spezifikationen, so funktioniert der Treiber nicht mehr einwandfrei.

Das macht die Entwicklung von Linux-Treibern ohne Herstellerunterstützung aufwendig und hält das Feld der wirklich solide unterstützten Scanner vergleichsweise klein.



Maßgeblich für die tadellose Funktion eines Scanners unter Linux ist die Unterstützung durch das Scannerhardware-Projekt Sane (kurz für „Scanning Access Now Easy“). Dessen Entwickler arbeiten mit hohem Zeiteinsatz an inoffiziellen Open-Source-Treibern für viele gängige Scannermodelle. Unter <http://www.sane-project.org/sane-mfgs.html> gibt es eine lange Tabelle, die nach Herstellern geordnet über die Unterstützung von

Scannern durch Sane informiert. Dabei verwenden die Sane-Entwickler in der Bewertung der Funktionen eine Skala, die von „Complete“ (volle Unterstützung aller Funktionen) über „Good“ (Grundfunktionen werden unterstützt, besondere Zusatzfunktionen wie beispielsweise Diascanner fehlen), über „Basic“ (funktionsfähig mit Qualitätseinschränkungen) bis hin zu „Unsupported“ reicht.



Kein seltener Fehler: Simple-Scan findet zwar einen Scanner, kann aber mangels fehlender proprietärer Firmware noch nichts damit anfangen. Nacharbeiten sind nötig!

Im Idealfall werden Scanner direkt von Sane oder von einem der offiziellen Linux-Treiber seitens HP oder Epson unterstützt. In vielen Fällen gibt es aber auch dann noch die Möglichkeit, ein Gerät durch die manuelle Einbindung einer binären Firmwaredatei des Herstellers in Betrieb zu nehmen, die aus dem Windows-Treiber stammt, aber oft auf inoffiziellen Supportseiten für Linux-Distributionen zu finden ist.

Hardware: USB-Scanner erkennen

Der erste Schritt bei der systematischen Inbetriebnahme eines Scanners ist immer die Installation des Sane-Pakets und der Bibliothek „libsane“, die es in allen Linux-Distributionen gibt. In Desktopdistributionen von Debian/Ubuntu sind diese Pakete auch schon vorinstalliert und bei Bedarf mittels des Befehls

```
sudo apt install sane xsane libsane
```

schnell nachinstalliert. Nach dem Anschluss des Scanners rufen Sie das Programm mit

```
simple-scan
```

auf, vorzugsweise über das Terminal, um dort eventuelle Fehlermeldungen mit mehr Details zu sehen. Wird der Scanner hier gleich erkannt, kann es sofort an die Arbeit gehen. Oft aber verläuft die Erkennung nicht so problemlos. In diesen Fällen zeigt weiterhin im Terminal, das Kommando

```
lsusb
```

ob die grundsätzliche Erkennung des Scanners am USB-Anschluss geklappt hat. In der Liste sollte das Gerät mit seiner Typenbezeichnung auftauchen. Wenn nicht,

hilft es oft, das Gerät an einem anderen USB-Port anzuschließen.

Der nächste Schritt ist der Aufruf des Sane-Erkennungsprogramms:

```
sane-find-scanner
```

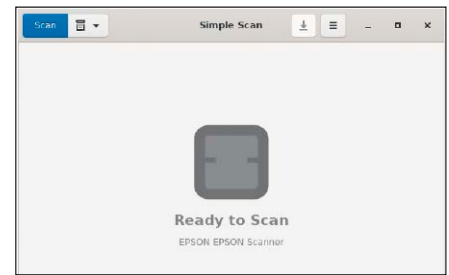
Dieser Befehl versucht, eine Verbindung zum Scanner herzustellen. Nebenbei gibt das Tool einige Fehlermeldungen aus, weil es alle USB-Ports und Geräte durchprobiert. Eine Erfolgsmeldung zeigt sich über die Zeile „found USB scanner“. Dann kann es weitergehen mit dem Sane-Tool scanimage:

```
scanimage -L
```

Dieses Kommando zeigt den erkannten Scanner an. Das bedeutet aber noch nicht, dass der Scanner schon funktionieren wird. Aber bis hierher lassen sich dann zumindest Verbindungsprobleme mit der USB-Schnittstelle ausschließen.

USB-Scanner: Keine Berechtigung

Gibt das Scantool scanimage kein Gerät aus, so lohnt sich der nochmalige Versuch mit root-Rechten über dieses Kommando:



Verbindung zum Scanner: Das Tool Simple-Scan ist kein Multitalent. Wenn es über ein Terminal ausgeführt wird, sind die Status- und Fehlermeldungen aber eine unverzichtbare Hilfe.

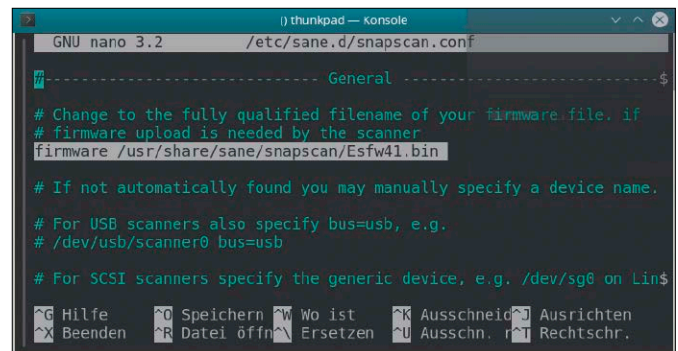
```
sudo scanimage -L
```

Ist das Tool jetzt erfolgreich, so liegt ein Berechtigungsproblem bei der Anbindung von USB-Geräten zugrunde. Aus der dann angezeigten Scannerbezeichnung benötigt man die letzten beiden Nummern, welche die USB-Adresse des Scanners angeben. Beispielsweise wären dies in der Zeile

```
snapscan:libusb:001:007
```

die Adressen „001“ und „007“. Eine vorübergehende Lösung verspricht dann die

Firmware: Ältere USB-Scanner verlangen meist nach einer Firmwaredatei, die manuell in die Sane-Konfiguration eingebunden wird. Ansonsten bewegt sich der (erkannte) Scanner nicht.



SCANNER FÜR LINUX: DIE RICHTIGE HARDWARE

Kein Scanner vorhanden, aber dringend benötigt? Viel einfacher als einen störrischen Scanner zum Laufen zu überreden, ist die Situation, einen kompatiblen Scanner neu zu kaufen. Es gibt zahlreiche Geräte, die in Linux über Sane direkt und ohne große Einschränkungen Unterstützung finden. Dabei handelt es sich meistens um etwas ältere Scanner, die gebraucht über Ebay erhältlich sind und üblicherweise nur noch wenige Euro kosten.

HP: Die Scanjet-Serie von HP hat dank der HPLIP-Bibliothek eine vergleichsweise gute Hardwareunterstützung unter sämtlichen Linux-Distributionen. Eine Liste von HP-Scannern haben die Ubuntu-Entwickler unter <https://wiki.ubuntu.com/HardwareSupportComponentsScannersHp> zusammengetragen.

Epson: Richtig alt, aber weiterhin gebraucht zu finden sind die Modelle Photo Perfection und Stylus von Epson. Hier ist immer

Neues Leben für alte Scanner: Gebrauchte Geräte wie dieser Epson Perfection arbeiten oft zuverlässiger als exotische Multifunktionsgeräte. Vor dem Kauf ist Recherche zu empfehlen.



etwas manuelle Bastelei nötig und die Einbindung einer binären Firmwaredatei in Sane. Die Übersicht <https://wiki.ubuntu.com/HardwareSupportComponentsScannersEpson> zeigt den Supportstatus von Epson-Scannern in Ubuntu.

Wichtiger Hinweis für Gebrauchtgeräte: Es lohnt sich, vom Hersteller das Handbuch als PDF herunterzuladen und zumindest zu überfliegen. Denn viele Geräte haben eine Transportverriegelung für den Schlitten der Scaneinheit, die es vor der Inbetriebnahme immer erst zu entriegeln gilt.

ses Kommando:

```
sudo chmod u+w /dev/bus/usb/001/007
```

Es erlaubt den Zugriff auf diese USB-Adresse mit dem Scanner für alle Benutzer des Systems bis zum nächsten Neustart.

Treiber: Mit Firmware nachhelfen

Wird das Scannermodell ohne zusätzliche Firmware von Sane unterstützt, so kann das Programm (im Terminal)

```
simple-scan
```

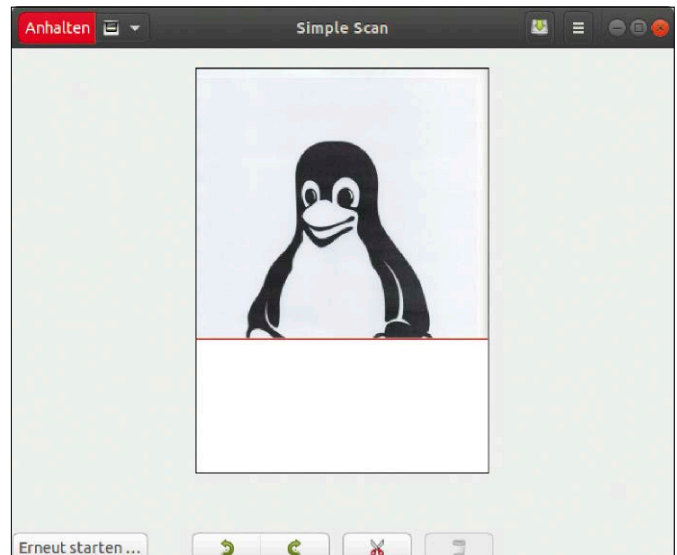
jetzt mit dem Scanner kommunizieren. Es zeigt auf dem Desktop ein Fenster mit der Meldung „Bereit zum Scannen“, aber erst ein Klick auf die Schaltfläche links oben wird zeigen, ob das Gerät ansprechbar ist. Bei einem Modell, das in der Sane-Geräte-datenbank mit „Unsupported“ gekennzeichnet ist, zeigt das Programm dann die Meldung „Scannen fehlgeschlagen“. Ein Blick zurück auf das Terminalfenster gibt dazu mehr Details preis. Die übliche Meldung bei nicht unterstützten Geräten lautet dort „Cannot open Firmware file /usr/share/sane/snapscan/your-firmwarefile.bin“. In diesem Fall ist nun Geduld für die Suche nach der passenden Firmware gefragt. Es gibt einige wichtige Anlaufstellen, unter anderem auch die Downloadbereiche auf der jeweiligen Herstellerwebseite.

Neuere Epson-Geräte: Viele Treiber mit Firmware für Epson-Scanner und Multifunktionsgeräte der letzten Jahre, auch für Linux, finden sich auf der Supportwebseite <http://download.ebz.epson.net/dsc/search/01/search>. Das Suchfeld verlangt den Produktnamen des Geräts, die Auswahl darunter „Linux“ als Betriebssystem. Die Downloadseite für den Scannertreiber bietet nach einem Klick auf „Accept“ zunächst die Übersicht zu verfügbaren Linux-Treibern. Interessant ist immer der „Scanner Driver“, der auf eine Unterseite führt, die über den Link „Package Download Page“ eine Auswahl für das Zielsystem bietet. Es handelt sich dabei aber nicht um ein fertiges Paket im RPM- oder DEB-Format, sondern um ein „tar.gz“-Archiv. Dieses entpacken Sie in einen beliebigen Ordner und finden dann dort im neu angelegten Unterverzeichnis ein Installations-Script, das mit `sudo ./install.sh` gestartet wird.

Epson Perfection: Eine Übersicht zu älteren Epson-Scannern bietet die deutschsprachige Seite https://wiki.ubuntuusers.de/Scanner/Epson_Perfection und präsentiert

Konfiguration gelungen:

Simple-Scan ist als relativ einfaches, aber geschickliches Tool das beste Werkzeug, die Basisfunktionen eines eingebundenen Scanners zu testen.

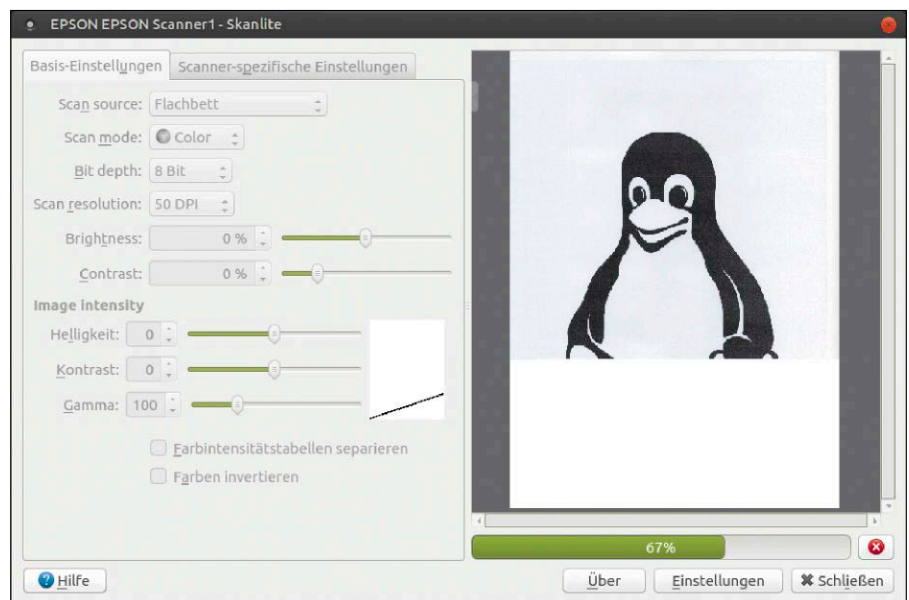


dort binäre Firmwaredateien für Epson-Scanner der Perfection-Serie zum Download. Diese Dateien müssen als Firmware manuell in das Verzeichnis „/usr/share/sane/snapscan/“ eingebunden werden. Dazu legen Sie die BIN-Datei in diesen Ordner und passen deren Zugriffsrechte an: `sudo mv [firmware].bin /usr/share/sane/snapscan/` `sudo chmod -R 755 /usr/share/sane/snapscan/` Dann verlangt die Konfigurationsdatei von Sane nach einer Anpassung. Der Befehl `sudo nano /etc/sane.d/snapscan.conf` lädt diese in einen Texteditor, hier in Nano. Die Zeile „firmware“ muss auf den Spei-

cherort der BIN-Datei verweisen, beispielsweise auf diesen Pfad:

```
firmware /usr/share/sane/snapscan/esfw41.bin
```

HP (Hewlett Packard): Die Bibliothek HPLIP (kurz für „HP Linux Imaging and Printing“) ist in den meisten Linux-Distributionen verfügbar und enthält Treiber sowie Firmware für HP-Geräte aller Art, von Scannern über Drucker bis Multifunktionsgeräte. In Debian und Ubuntu sowie den Derivaten installiert das Kommando `sudo apt-get install hplip` diese Bibliothek. Auf der Seite https://developers.hp.com/hp-linux-imaging-and-printing/supported_devices zeigt HP eine umfangrei-



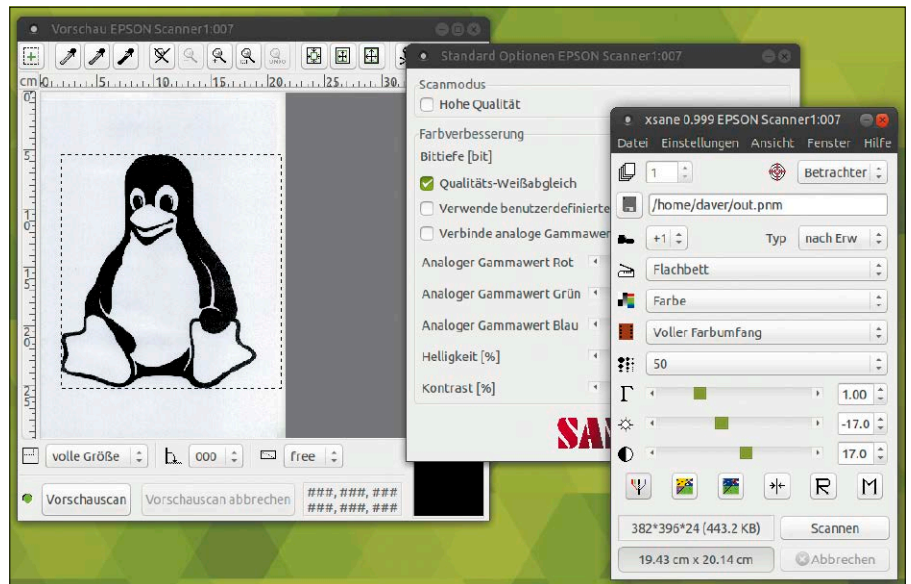
Mittelweg zwischen Funktionsfülle und Übersichtlichkeit: Skanlite bewährt sich als KDE-Programm im Alltag auf allen Linux-Desktops und bietet Zugriff auf die wichtigsten Einstellungen.

che Übersicht zu den Geräten von HPLIP. Es kommt aber auch immer auf die verfügbare Version von HPLIP an. Die Tabellenspalte gibt Auskunft darüber, welche HPLIP-Version mindestens für ein Gerät erforderlich ist. Ist die verwendete Distribution schon etwas älter, könnten Treiber für modernere Modelle in HPLIP aus den Standard-Paketquellen fehlen. Sollte für den Scanner ein Update nötig sein, dann finden Sie dieses auf <https://developers.hp.com/hp-linux-imaging-and-printing> zum Download für zahlreiche Linux-Systeme. Für die meisten Systeme liegt HPLIP als binäres Installationsarchiv vor. Dessen Installation startet nach dem Download beispielsweise der Aufruf `sh hplip-3.19.3.run` in einem Terminal.

Scannen: Programme und Tools

Das wichtigste Tool aus dem Werkzeugkasten von Sane bleibt das einfach gehaltene grafische Programm Simple-Scan, das auch zur Fehlersuche dient. Das Tool kann immerhin einen Stapelscan mit einem manuellen Seitenwechsel und einem Intervall von zehn Sekunden starten. Elaborierte Funktionen zur Bildoptimierung hat das Tool allerdings nicht, etwa zur Anpassung von Kontrast und Helligkeit.

Dafür geeigneter ist das Programm Xsane, das in den Standard-Paketquellen der



Xsane: Das Programm wirkt mit seiner altmodischen Oberfläche nicht mehr aktuell. Es bietet aber detaillierte Einstellungen der Scannerfähigkeiten und zur Bildoptimierung.

meisten Linux-Distributionen vorhanden ist. Die Oberfläche ist altbacken, aber Funktionen zum Optimieren eines Scans sind in Hülle und Fülle vorhanden. Das Programm öffnet mehrere Fenster, jedes enthält bestimmte Funktionen.

In den Optionen kann Xsane, sofern Scanner und Treiber das unterstützen, statt der Option „Flachbett“ auch den Dia-Aufsatz eines Scanners aktivieren.

Zwischen Simple-Scan und Xsane platziert sich das Programm Skanlite, das ebenfalls aus den Standard-Paketquellen jeder Linux-Distribution schnell installiert ist. Es bietet nicht so viele Einstellungen für einen Scan wie Xsane, hat aber als KDE-Programm die komfortabelste Programmoberfläche. Durch seine KDE-Bibliotheken unterstützt Skanlite auch die meisten Bildformate zum Abspeichern des Scans. ■

UBUNTU: FEHLERBEHEBUNGEN FÜR SCANNER

Ab Ubuntu 16.04 gibt es immer wieder Kompatibilitätsprobleme von Sane mit Scannern verschiedener Hersteller.

Geräte von Epson, Dell, Xerox und Brother, die früher unter Ubuntu funktionierten, versagen in neuen Ubuntu-Versionen den Dienst – aufgrund einiger Bugs in diesen Systemen. Eine umfassende Lösung haben die Ubuntu-Entwickler noch nicht gefunden und derzeit arbeitet auch niemand an dem Bug. Einige Ubuntu-Anwender haben aber im Bugtracker unter <https://bugs.launchpad.net/ubuntu/+source/sane-backends/+bug/1728012> einige patente Lösungen für die 64-Bit-Ausgaben Ubuntu zusammengetragen.

Epson: Die Scanner des Herstellers, die eine Firmwaredatei brauchen, verlangen in Ubuntu noch weitere Nacharbeiten. Zuerst muss der Befehl

```
sudo ln -sfr /usr/lib/sane/libsane-epkowa* /usr/lib/x86_64-linux-gnu/sane
```

einen symbolischen Link im Dateisystem erstellen. Anschließend erstellt man mit dem Kommando

```
sudo nano /etc/udev/rules.d/79-udev-epson.rules
```

eine neue Konfigurationsdatei und fügt dort folgende Zeilen ein:

```
ATTRS{manufacturer}=="EPSON", DRIVERS=="usb",
SUBSYSTEMS=="usb", ATTRS{idVendor}=="04b8",
ATTRS{idProduct}=="*", MODE="0777"
```

Xerox: Die Multifunktionsgeräte mit Scannereinheit verlangen in Ubuntu einen symbolischen Link, den der Befehl

```
sudo ln -sfr /usr/lib/sane/* /usr/lib/x86_64-linux-gnu/sane
```

erzeugt. Dann muss das Kommando

```
sudo adduser $USER lp
```

noch den aktuellen Benutzer zur Gruppe „lp“ hinzufügen.

Brother: Diese Geräte funktionieren erst, wenn zwei symbolische Links mit den beiden Befehlen

```
sudo ln -sfr /usr/lib64/libbrscandec* /usr/lib/x86_64-linux-gnu
```

```
sudo ln -sfr /usr/lib64/sane/libsane-brother* /usr/lib/x86_64-linux-gnu/sane
```

erzeugt werden. Zum Abschluss ist in jedem Fall noch ein Neustart des Systems nötig, um die Änderungen zu übernehmen.

Backups mit Cover Your Assets

Kein kompliziertes Backupprogramm, sondern ein solides Script: Cover Your Assets ist eine Systemherstellung für Linux-Systeme, die auch dann noch zuverlässig abläuft, wenn der grafische Desktop nicht mehr funktioniert.

VON DAVID WOLSKI

Ein Linux-System aus der Kategorie der Langläufer wie Debian, Ubuntu LTS oder Cent kann jahrelang auf Desktop und Server ohne bemerkenswerte Zwischenfälle laufen. Das gilt vor allem dann, wenn Linux-Installationen die vorgezeichneten Bahnen der Distribution nicht verlassen. Auf Langzeitdesktops sind aber neue Versionen von Anwendungen meist unentbehrlich, die dann über inoffizielle Paketquellen wichtige Fehlerbehebungen oder Weiterentwicklungen bringen. Auf Servern, die möglichst unverändert ihre Dienste verrichten sollen, ist das Dilemma noch brisanter: Einerseits verlangen Serverdienste derzeit häufiger eine neue Version von PHP, Node.JS, Apache oder Nginx. Andererseits ist deren Aktualisierung kein kleines Unterfangen, sofern Administratoren nicht gleich auf Container gesetzt haben. Um die Risiken zu minimieren, die Installationen aus inoffizielle Paketquellen mitbringen, ist eine solide Backupstrategie von Vorteil.

Für die Shell gemacht

Eine einfache Backuplösung ist die Script-Sammlung Cover Your Assets, die das Rad nicht neu erfindet, sondern das bekannte Kopierwerkzeug Rsync verwendet, um Snapshots anzulegen. Die Idee ist nicht neu: Das Programm Timeshift (<https://github.com/teejee2008/timeshift>) arbeitet auf ganz ähnliche Weise, allerdings mit einer grafischen Benutzeroberfläche. Cover Your Assets ist hingegen auf Minimalismus getrimmt, damit es in jedem Fall auch in der Shell und auf Servern ohne grafische Benutzeroberfläche funktioniert. Es handelt sich um ein Bash-Script unter Verwendung von verbreiteten Standardtools und ist damit nicht an eine Linux-Distribution gebunden. Die Backupmethode von Cover Your Assets betrachtet Systemdateien in Verzeichnissen wie „/bin“, „/lib“, „/usr“, „/var“, nicht jedoch die Home-Verzeichnisse mit den Benutzerdateien. Es ist möglich, diese hinzuzufügen, aber primär geht es um das System selbst. Das Backup wird dabei nicht komprimiert, sondern liegt in einem Verzeichnis vor, aus dem sich – mit root-Rechten – auch einzelne Dateien wiederherstellen lassen.



Die Einrichtung des Tools

Der minimalistische Ansatz von Cover Your Assets bedeutet aber auch, dass es nicht als fertiges Paket für Linux-Distributionen vorliegt und einfach per Paketmanager installiert werden kann. Das ist aber keine hohe Hürde. Denn das Script-basierte Programm liegt auf Github vor (<https://github.com/cleverwise/cya.git>) und ist am einfachsten über Git installiert. Auf Debian/Ubuntu holt das Kommando

```
sudo apt install git rsync curl
```

zunächst die benötigten Programme für Backups aus den Standard-Paketquellen und der Befehl

```
git clone https://github.com/cleverwise/cya.git
```

lädt Cover Your Assets in das aktuelle Verzeichnis herunter. Dort soll es natürlich nicht bleiben, weil es als systemweit nutzbares Programm gedacht ist. Mit

```
sudo cp cya/cya /usr/local/bin/
```

kopieren Sie das Backuptool in das Zielverzeichnis – es handelt sich um eine einzige Script-Datei. Das Kommando

```
sudo chmod +x /usr/local/bin/cya
```

macht das Script ausführbar und damit ist das Tool auch schon einsatzbereit. Cover Your Assets verlangt root-Recht beziehungsweise sudo für seine Aktionen. Backups speichert es im neu angelegten Ordner „/home/cya“. Die Backupsets können recht

COVER YOUR ASSETS: STÄRKEN UND SCHWÄCHEN

- + verlangt keine bestimmten Dateisysteme wie BTFS oder ZFS
- + arbeitet im Hintergrund mit bewährtem Rsync
- + funktioniert auch ohne Desktop
- manuelle Installation
- anspruchsvoller Einstieg mangels grafischer Oberfläche
- Dokumentation nur in Englisch

groß werden und auf Systemen mit wenig Festplattenplatz sollte man den freien Speicher im Auge behalten.

Sicherungspunkt anlegen und wiederherstellen

Vor dem ersten Backup ist einmalig die Initialisierung mittels

```
sudo cya script
```

nötig. Damit erstellt Cover Your Assets sein Verzeichnis unter „/home“ und legt dort das Wiederherstellungs-Script „recovery.sh“ ab, das später eine Hilfe bei der Wiederherstellung eines Sicherungspunkts ist. Einen ersten Sicherungspunkt erstellt der Befehl

```
sudo cya save
```

unter „/home/cya/points/1“. Ein Blick zeigt nach dem Backup die Ordnerstruktur des Linux-Systems abzüglich der Benutzerordner von „/home“. Ein weiteres Backup mit dem gleichen Befehl legt den zweiten Wiederherstellungspunkt als „/home/cya/points/2“ an. Cover Your Assets unterhält drei solcher Punkte und überschreibt dann wieder den ersten Wiederherstellungspunkt mit einem neuen Backup.

Die Wiederherstellungspunkte enthalten alle Dateien des Systems als Kopie. Benötigt man nur eine bestimmte, versehentlich geänderte Datei, dann genügt zur Wiederherstellung ein als root gestarteter Dateimanager, beispielsweise der Midnight Commander.

Nach einer größeren Havarie, etwa wenn zu viele Konfigurationsdateien geändert wurden oder die letzten Modifizierungen nicht mehr nachvollziehbar sind, dann stemmt Cover Your Assets auch die Restauration des gesamten Linux-Systems aus einem der Wiederherstellungspunkte.

Das gelingt natürlich nicht im laufenden System, sondern nur über ein externes Livesystem. Ein beliebiges Installationsmedium, etwa ein Ubuntu von der Heft-DVD, genügt dazu.

1. Nach dem Start des Livesystems hängt man dort im Dateimanager die „/home“-Partitionen des installierten Linux-Systems ein. Im Ordner „/home/cya“ findet sich das Wiederherstellungs-Script „restore.sh“, das der Befehl

```
sudo ./restore.sh
```

startet.

2. Das Script verlangt zunächst eine Bestätigung und zeigt nach der Meldung „First pick the name of a backup to restore“ bei einem Druck auf die Eingabetaste die ange-

Wiederherstellungs-punkt erstellen: Cover Your Assets sichert das komplette System in einer unkomprimierten Ordnerstruktur unter „/home/cya“.

```
daver@luxi:~$ sudo cya save
* Cover Your Ass(ets) v2.4 *

ACTION ==> Standard Backup

Checking sudo permissions...
We need to create /home/cya/points/2 ... done
Backing up /bin/ ... complete
Backing up /boot/ ... complete
Backing up /etc/ ... complete
Backing up /var/ ... complete
Backing up /lib/ ... complete
Backing up /lib32/ ... complete
Backing up /lib64/ ... complete
Backing up /opt/ ... complete
Backing up /root/ ... complete
Backing up /sbin/ ... complete
Backing up /snap/ ... complete
Backing up /usr/ ... complete
Backing up /initrd.img ... complete
Backing up /initrd.img.old ... complete
Backing up /vmlinuz ... complete
Backing up /vmlinuz.old ... complete
Write out date file ... complete
Update rotation file ... complete

* Disclaimer: CYA offers zero guarantees as improper usage can
cause undesired results
```

```
user@debian: /media/user/77eab3d2-b7e4-46ba-995a-10829a682bc6/home/cya
File Actions Edit View Help
=====
FILE CHANGES ABOUT TO OCCUR! VERIFY AND CONFIRM:
=====
Restoring Backup Profile: 1
Backing Up Current State: No
Delete Files Not Found In Backup: No
Ask To Restore Directories Individually: No

* DATA CHANGES IMMINENT*
To start process type the word restore in all lower case, otherwise hit any other key to abort
ore

Begin Restore...
Checking sudo permissions...
Removing /mnt/cya/cya log ... complete
Restoring /bin/ ... complete
Restoring /boot/ ... complete
Restoring /initrd.img ... complete
Restoring /initrd.img.old ... complete
Restoring /vmlinuz ... complete
```

Wiederherstellung starten: Das zuvor angelegte Script „restore.sh“ unter „/home/cya“ führt durch den Wiederherstellungsvorgang und hängt die Zielpartitionen automatisch ein.

legten Wiederherstellungspunkte an. Die Auswahl erfolgt mit der Eingabe der Nummer. Vor dem Wiederherstellen bietet Cover Your Assets an, auch vom aktuellen Stand des Systems nochmal ein Backup zu erstellen.

3. Die nächste Frage „Should files that do NOT exist in backup be deleted from destination“ bezieht sich darauf, ob das Script Dateien aus den Zielverzeichnissen löschen soll, wenn diese nicht im Backup vorhanden sind. Die sichere Antwort ist hier „n“ („no“), um zwischenzeitlich angelegte Dateien, etwa Logdateien, zu behalten. Im Anschluss will das Script wissen, ob es einzelne Verzeichnisse wiederherstellen soll. Weil dies das Zielsystem in einem inkonsistenten Zustand hinterlas-

sen könnte, ist auch hier die Antwort „n“ die empfohlene.

4. Zur abschließenden Bestätigung ist noch die Eingabe des Worts „restore“ nötig. Danach beginnt die Systemwiederherstellung mittels Rsync. Dieser Weg stellt sicher, dass auch die Dateiberechtigungen exakt wiederhergestellt werden – eine Grundvoraussetzung zum Funktionieren eines Linux-Systems. Rsync überschreibt beim Zurückspielen grundsätzlich nur geänderte Dateien. Gab es seit der letzten Sicherung keine umfangreichen Änderungen, dann ist der Job von Cover Your Assets blitzschnell erledigt. Nach der erfolgten Wiederherstellung kann das installierte System wieder im vorherigen Zustand neu gebootet werden. ■

Powershell unter Linux

Microsofts Powershell gibt es auch für Linux. Die Shell bietet eine moderne und übersichtliche Script-Umgebung, die auch für Linux-Nutzer einiges zu bieten hat.

```

1 # Das Script gibt die aktuelle IPv4-Adresse unter Linux und Windows zurück
2 1 reference
3 Function GetPublicIP {
4     write-Host "$(Get-Date) [PUBLICIP] Hole öffentliche IP-Adresse" -ForegroundColor cyan
5     Try {
6         $request = Invoke-WebRequest http://icanhazip.com/ -DisableKeepAlive -UseBasicParsing -ErrorAction Stop
7         $myIP = $request.content.trim()
8     }
9     catch {
10        $myIP = "Unknown"
11    }
12 }
13 $IP = if ($IsLinux -or $IsMacOS)
14 {
15     $ipInfo = ifconfig | Select-String 'inet'
16     # $ipInfo = ip addr | Select-String 'inet' # Alternative: ip addr statt ifconfig
17     $ipInfo = [regex]::Matches($ipInfo, "inet \b(?:\d{1,3}\.){3}\d{1,3}\b") | ForEach-Object value
18     foreach ($ip in $ipInfo) {
19         $ip.Replace('inet ', '')
20     }
21 }
22 else
23 {
24     Get-NetIPAddress | Where-Object {$_.AddressFamily -eq 'IPv4'} | ForEach-Object IPAddress
25 }

```

Script im Editor:
Powershell-Code kann im Prinzip jeder beliebige Texteditor bearbeiten. Visual Studio Code bietet jedoch Hilfe bei der Syntax und ein Terminal, in dem sich der Code gleich starten lässt.

VON THORSTEN EGGELING

Das Terminalfenster ist eins der wichtigsten Werkzeuge für die Administration eines Linux-Systems. Darin wird bei den meisten Systemen die Bash-Shell gestartet. Es gibt aber auch alternative Shells, etwa die Powershell für Linux, die Microsoft seit 2016 kostenlos bereitstellt. Das Angebot richtet sich vor allem an Windows-Administratoren, die unter Linux das gewohnte Tool verwenden wollen. Es lohnt sich jedoch auch als Linux-Nutzer, einen Blick darauf zu werfen. Denn Powershell bietet im Vergleich zu Bash viele Funktionen, die für jedermann nützlich sein können.

Powershell ist nicht gleich Powershell

Was Microsoft für Linux anbietet, heißt Powershell Core, wozu auch .Net-Core gehört. Die Powershell unter Windows kann dagegen auf eine voll ausgestattete .Net-Laufzeitumgebung zurückgreifen. Zur Zeit gibt es daher unter Linux etwa 330 Befehle, unter Windows dagegen mehr als 1400. Wer zwischen beiden Plattformen wechselt,

muss also erst einmal herausfinden, was fehlt und was trotzdem möglich ist. Als grobe Richtlinie mag dienen: Alles, was mit Windows-Diensten, den Netzwerkeinstellungen oder Benutzerrechten zu tun hat, fehlt unter Linux. Alle Befehle für den Umgang mit dem Dateisystem oder mit Textdateien sind auch in Powershell Core vorhanden. Powershell lässt sich unter Linux daher vor allem für Scripts sinnvoll verwenden, die Informationen auswerten, die Linux-Tools auf der Kommandozeile liefern. Mit dem Powershell-Repertoire können Sie auch Dateilisten nach bestimmten Kriterien filtern oder ZIP-Dateien etwa für Backups automatisiert erstellen.

Powershell installieren

Die Powershell-Downloads finden Sie unter <https://github.com/PowerShell/PowerShell>. Microsoft bietet Softwarepakete für die gängigen Linux-Distributionen an, etwa Ubuntu 16.04 und 18.04, Cent-OS 7 und Fedora 28. Für Nutzer von Ubuntu 18.04 genügen folgende Befehle, um das DEB-Paket zu laden und zu installieren:

```

sudo dpkg --get-source powershell_6.2.0-1.ubuntu.18.04_amd64.deb

```

```

sudo apt -f install

```

Nach der Installation starten Sie die Powershell im Terminalfenster mit `pwsh` und durch Eingabe von `exit` verlassen Sie die Powershell wieder.

Editoren für Powershell-Scripts

Die Powershell lässt sich wie Bash interaktiv auf der Kommandozeile nutzen. In der Regel werden Sie für komplexere Befehlsfolgen jedoch Script-Dateien erstellen wollen. Dabei handelt es sich um einfache Textdateien, für die jeder beliebige Editor ausreicht, beispielsweise Gedit (Ubuntu) oder Xed (Linux Mint). Mehr Komfort bietet Visual Studio Code, ein kostenloser Quelltexteditor von Microsoft (<https://code.visualstudio.com>).

Das Programm unterstützt neben Powershell auch andere Script- und Programmiersprachen wie PHP, Perl und Javascript. Über Erweiterungen lassen sich weitere Funktionen nachrüsten. Wenn Sie das erste Mal ein Powershell-Script öffnen, schlägt Ihnen Visual Studio Code die Installation einer dazu passenden Erweiterung vor, die Sie per Klick auf „Install“ annehmen sollten.

Der Editor zeigt dann Vorschläge zur Syntax und den Parametern an, wenn Sie einen Befehl eintippen („Intellisense“).

Powershell-Profil erstellen

Powershell kann ein Profil-Script beim Start automatisch laden. Im Script lassen sich Alias-Definitionen für die Abkürzung von Befehlen und benutzerdefinierte Funktionen unterbringen. Außerdem können Sie darüber Module laden, die Sie in jeder Powershell-Sitzung nutzen wollen. Wo Ihre persönliche Profildatei liegen muss, erfahren Sie in der Powershell so:

```
$profile
```

Wie bei allen Befehlen bestätigen Sie die Eingabe mit der Eingabetaste. Standardmäßig liegt die Datei im versteckten Ordner „/home/[User]/.config/powershell/Microsoft.PowerShell_profile.ps1“. Um diesen zu sehen, aktivieren Sie im Ubuntu-Dateimanager über das Hamburger-Menü (drei horizontale Linien) die Option „Verborgene Dateien anzeigen“.

Zunächst sind aber weder Ordner noch Profil-Script vorhanden. Um beides zu erstellen, verwenden Sie diesen Befehl:

```
if (!(Test-Path -Path $profile)) {
    New-Item -Type File -Path $profile
    -Force }

```

Mit der Zeile

```
code $profile
```

öffnen Sie die Datei im Editor Visual Studio Code. In der Datei können Sie jetzt Alias-Definitionen unterbringen:

```
Function ge {Set-Location -Path
    $home/Dokumente; gedit $args[0]}

```

Nach Änderungen laden Sie das Profil in der Powershell neu:

```
.$profile
```

Mit der Zeile

```
ge test.txt
```

wechseln Sie – gemäß angelegter „Function“ – in den Ordner „Dokumente“ im eigenen Home-Verzeichnis („Set-Location“) und laden die Datei im Editor Gedit.

Hinweis: Bei Powershell-Befehlen werden Groß- und Kleinschreibung nicht unterschieden. Bei Pfadangaben und Linux-Tools müssen Sie die Schreibweise jedoch wie unter Linux gewohnt beachten.

Beispiel-Scripts für die Linux-Powershell

Eine Einführung in die Powershell-Script-Sprache kann dieser Artikel nicht leisten. Wir haben aber einige Beispiel-Scripts er-

```

19
20 0 references
21 Function ge {Set-Location -Path $home/Dokumente; gedit $args[0]}
22 0 references
23 Function FindBig {
24     if ($args[0]){
25         $loc=$args[0]
26     } else {
27         $loc=$home
28     }
29     Write-Host "Suche in Pfad: $loc"
30     Set-Location $loc
31     #Ausgabe in GB
32     #gci -r|sort -descending -property length | select -first 10 name, @{Name="Gigabyte"; Value=$_.length/1GB}
33     #Ausgabe in MB
34     #gci -r|Sort-Object -descending -property length | Select-Object -first 10 directory, @{Name="Megabyte"; Value=$_.length/1MB}
35 }

```

Profil-Script: Die Profildatei aus dem Ordner „config/powershell/“ lädt Powershell beim Start automatisch und die enthaltenen Funktionen stehen damit sofort zur Verfügung.

Dateien untersuchen:

Die Funktion „LastTenFiles“ aus der Profildatei durchsucht einen Ordner und zeigt die zehn jüngsten Dateien sortiert nach der letzten Änderung.

```

Terminal
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
PS /home/te> LastTenFiles
LastWriteTime      FullName
-----
16.04.19 01:28:00 /home/te/powershell/GetMyIP.ps1
16.04.19 01:01:16 /home/te/Dokumente/WindowsPowerShell/Send-Mail.ps1
16.04.19 00:58:17 /home/te/Dokumente/WindowsPowerShell/secret.txt
16.04.19 00:45:26 /home/te/Dokumente/textfile_sortiert.txt
16.04.19 00:44:51 /home/te/Dokumente/textfile.txt
16.04.19 00:42:41 /home/te/textfile.txt
16.04.19 00:16:04 /home/te/Dokumente/test.txt
15.04.19 21:34:50 /home/te/powershell/textfile_replace.txt
15.04.19 21:27:22 /home/te/powershell/sortiert.txt
15.04.19 21:26:04 /home/te/powershell/textfile.txt
PS /home/te>

```

stellt und die Profildatei mit weiterem Inhalt gefüllt (Download über www.pcwelt.de/pwshex). Auf dieser Seite finden Sie auch alle Downloadadressen und Befehlszeilen aus diesem Artikel.

- Die Funktion „FindBig“ aus der Profildatei sucht im angegebenen Ordner samt Unterordner mit „Get-ChildItem“ (Alias: gci) nach Dateien. Das Ergebnis wird absteigend nach der Größe sortiert, davon nimmt die Funktion die ersten zehn Dateien, rundet und formatiert die Größe in Megabyte und gibt das Resultat mit „Format-List“ als Liste aus.
- Die Funktion „LastTenFiles“ zeigt die neuesten zehn Dateien an. Mit „Format-Table“

erfolgt die formatierte Ausgabe im Fenster der Powershell.

- „FolderSizes“ ermittelt Ordnergrößen, die Ausgabe wird in der Datei „ErgebnisDerZaehlung.txt“ gespeichert und automatisch mit Gedit geöffnet.

Alle Funktionen erwarten einen Pfad als Parameter. Fehlt dieser, wird in „\$home“ gesucht, dem Profilordner des aktuellen Benutzers.

Über www.pcwelt.de/pwshex finden Sie außerdem fertige Scripts, mit denen Sie beispielsweise die aktuelle IP-Adresse ermitteln, ZIP-Dateien automatisiert erstellen oder Mails versenden können. ■

MEHR INFORMATION ZUR POWERSHELL

Eine umfassende Beschreibung aller Powershell-Befehle gibt es bei Microsoft. Über www.pcwelt.de/pwshde lässt sich die maschinell aus dem Englischen übersetzte Dokumentation teilweise in deutscher Sprache abrufen. Die vollständige Referenz gibt es jedoch nur auf Englisch (www.pcwelt.de/pwshen). Unter „Reference“ gibt es auch einen eigenen Abschnitt zu Powershell Core. Darüber hinaus finden Sie im Internet über eine Suchmaschine zahlreiche Anleitungen und Beispiele, die sich allerdings meistens auf Windows beziehen. Ob diese Beispiele dann auch unter Linux und Powershell Core funktionieren, müssen Sie ausprobieren.

Mehr Farbe für Ubuntu und Mint

Wem der Ubuntu-Desktop auf Dauer zu langweilig wird, der kann ihn mit Themes auch anders gestalten. Außerdem lassen sich Themes bis ins Detail individuell anpassen.

VON THORSTEN EGGELING

Ubuntu 18.04 bietet von Haus aus nur wenige Möglichkeiten zur Gestaltung des Desktops. Wer in den Standardeinstellungen danach sucht, findet lediglich eine Option, um das Hintergrundbild für den Desktop und den Sperrbildschirm zu ändern. Über das Tool Gnome-Tweaks lassen sich aber auch unter Ubuntu andere Desktopthemen einstellen. Mint-Benutzer benötigen es nicht, denn das Theme lässt sich über die „Einstellungen“ ändern.

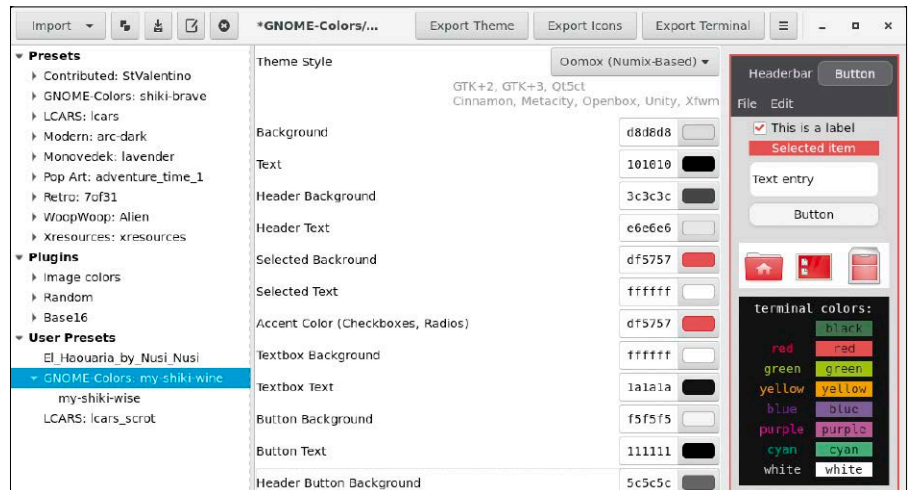
Bei beiden Systemen sind Sie aber nicht auf die vorgefertigten Themes angewiesen. Der Oomox Theme Designer kann Themes auf der Basis von Vorlagen gestalten. Sie können beispielsweise die Farbe der meisten Fensterelemente ändern oder Icons für den Desktop oder Dateimanager gestalten.

Desktopthema wechseln

Wer bei Ubuntu ein anderes Theme einstellen möchte, installiert das Tool Gnome-Tweaks in einem Terminalfenster mit diesem Befehl:

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

Ein deutschsprachiges Ubuntu zeigt das Tool bei einer Suche nach „Tweaks“ über „Aktivitäten“ als „Optimierungen“ an. Die Themenauswahl finden Sie unter „Erscheinungsbild“. Die Einstellung hinter „Anwendungen“ bezieht sich auf die Gestaltung der



Individueller Desktop: Wer alle Aspekte der Farbgestaltung auf dem Desktop selbst festlegen möchte, findet unter Linux im Oomox Theme Designer das geeignete Werkzeug.

Fenster, außerdem können Sie die Farbgebung des Mauszeigers ändern. „Symbole“ wirkt sich die Icons etwa im Dateimanager und auf dem Desktop aus. Die Auswahl hinter „Shell“ ist standardmäßig deaktiviert. Um das zu ändern, installieren Sie ein zusätzliches Paket

```
sudo apt install gnome-shell-extensions
```

und starten Linux neu. Öffnen Sie dann Gnome-Tweaks, gehen Sie auf „Erweiterungen“ und setzen Sie den Schalter hinter „User themes“ auf „An“. Starten Sie Gnome-Tweaks neu. Die Auswahl bei „Shell“ unter „Erscheinungsbild“ ist jetzt aktiv, allerdings gibt es in der Liste nur den Eintrag „Vorgabe“, weil bisher keine Themes für die Desktopelemente der Gnome-Shell installiert sind (siehe Kasten). Linux-Mint-User mit Cinnamon-Desktop haben es einfacher. Hier gehen Sie im Menü auf „Einstellungen“ → Themen“ und legen die Desktopgestaltung für die gewünschten Bereiche fest. Es sind bereits zahlreiche Themes mit unterschiedlichen Farbgebungen vorinstalliert, über „Hinzufügen/Entfernen“ beziehen Sie weitere per Download.

Oomox Theme Designer installieren

Wer individuelle Anpassungen bei Themes vornehmen möchte, verwendet dafür den Oomox Theme Designer. Für Ubuntu/Mint gibt es auf <https://github.com/themix-project/oomox/releases> DEB-Pakete für die Installation. Wir haben die Datei „oomox_1.11-3-gde075379_17.04+.deb“ unter Ubuntu 18.04 und Linux Mint 19 erfolgreich installieren können. Führen Sie dazu die folgenden drei Befehlszeilen in einem Terminalfenster aus:

```
cd ~/Downloads
sudo dpkg -i oomox_1.11-3-gde075379_17.04+.deb
sudo apt -f install
sudo apt install flatpak
flatpak remote-add --if-not-exists flathub https://flathub.org/repo/flathub.flatpakrepo
flatpak install flathub com.github.themix_project.Oomox
```

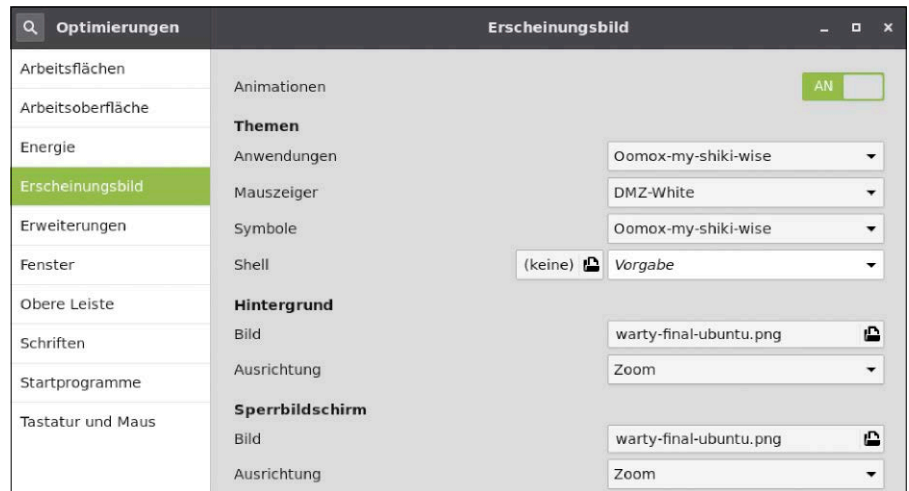
Für andere Distributionen finden Sie Installationsanleitungen auf <https://github.com/themix-project/oomox>.

Individuelles Theme erstellen

Im Oomox Theme Designer wählen Sie zuerst auf der linken Seite eine Vorlage aus, die Ihren Vorstellungen am nächsten kommt. Eine Vorschau sehen Sie auf der rechten Seite des Fensters. Es empfiehlt sich, nicht die Vorlagen selbst zu ändern, sondern über Strg-D eine Kopie zu erstellen. Nehmen Sie dann die gewünschten Änderungen vor. Hinter „Theme Style“ stellen Sie als Basis „Arc“, „Materia“ oder „Oomox (Numix based)“ ein. Danach wählen Sie die Farben der unterschiedlichen Bereiche. Die Änderungen lassen sich sofort in der Vorschau kontrollieren. Im Abschnitt „Theme Options“ legen Sie beispielsweise die Abrundung der Schaltflächenecken („Roundness“) fest und den Farbverlauf („Gradient“). Farbe und Form der Icons bestimmen Sie unter „Iconset“.

Zum Abschluss klicken Sie auf „Export Theme“. Setzen Sie ein Häkchen vor „Generate Theme for Cinnamon“, wenn Sie das neue Theme unter Linux Mint mit Cinnamon-Desktop verwenden wollen. Die Themedateien speichert Oomox im versteckten Ordner „.themes“ in Ihrem Home-Verzeichnis. Klicken Sie auf „Export Icons“, um die Grafiken für die Desktop- und Dateimanagersymbole zu erzeugen.

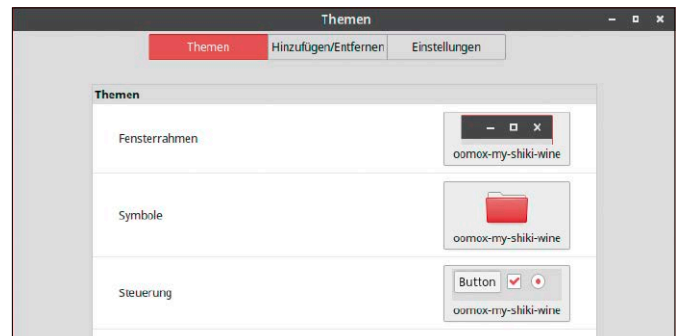
Starten Sie Gnome-Tweaks und wählen Sie hinter „Anwendungen“ und „Symbole“ das neue Theme aus. Bitte beachten Sie, dass Oomox keine Themes für die Shell erstellt. Mint-Nutzer aktivieren das Theme über



Themes aktivieren: Ubuntu-Nutzer benötigen das Zusatztool Gnome-Tweaks („Optimierungen“), um die Themeinstellungen etwa für Anwendungen und Symbole zu ändern.

Mint-Konfiguration:

Mint-Anwender gehen in den „Einstellungen“ auf den „Themes“. Hier lässt sich die Desktopgestaltung ändern und Sie können neue Themes herunterladen.



„Einstellungen → Themen“. Wer passende Farben zu einem Hintergrundbild erzeugen möchte, kann das Bild über „Import → Colors from Image“ in Oomox laden. Die The-

meinstellungen sind danach unterhalb von „Plugins → Image Colors“ zu finden und lassen sich wie bei den anderen Themevorlagen anpassen. ■

LINUX-THEMES ZUM DOWNLOAD

Unter Linux sehen die Elemente innerhalb von Anwendungsfenstern nicht immer gleich aus. Schaltfläche, Auswahlfelder oder Klickboxen beispielsweise stammen aus Komponentenbibliotheken, die je nach Alter und Desktopumgebung ein unterschiedliches Design zeigen. Fensterrahmen und teilweise auch Menüs sind von der Anwendung meist unabhängig, weil für deren Gestaltung der Window-Manager beziehungsweise unter Ubuntu 18.04 die Gnome-Shell zuständig ist.

Linux-Themes enthalten daher mehrere Ordner, in denen die Dateien für die Komponentenbibliotheken GTK 2 und 3 sowie die Window-Manager beziehungsweise Desktops wie Gnome-Shell, Metacity, Unity und Cinnamon liegen. Beim Download von Themedateien muss man daher darauf achten, dass die jeweils benötigten Dateien auch mit dabei sind.

Eine zentrale Anlaufstelle für Themes ist die Website www.opendesktop.org. Über die Navigation auf der linken Seite steuern Sie „Linux/Unix Desktops → Desktop Themes“ an.

Darunter geht es weiter mit „Cinnamon Themes“ (für Linux Mint Cinnamon) oder „Gnome/GTK → GTK3 Themes“ (Ubuntu-Anwendungen) und „Gnome/GTK → Gnome Shell Themes“ (Ubuntu-Desktop). In den Beschreibungen finden Sie Informationen zu den geeigneten Betriebssystemen und Desktopumgebungen. Die heruntergeladenen Dateien entpacken Sie in den versteckten Ordner „.themes“ in Ihrem Home-Verzeichnis und zur Aktivierung eines Themes verwenden Sie das Tool Gnome-Tweaks.

Auch über die Ubuntu-Standard-Paketquellen lassen sich einige Themes installieren. Verwenden Sie den Paketmanager Synaptic (*sudo apt install synaptic*), um in den Paketbeschreibungen etwa nach „GTK-Theme“ oder „Gnome Shell“ zu suchen. Geeignet sind beispielsweise die Pakete „numix-blue-gtk-theme“, „numix-gtk-theme“, „greybird-gtk-theme“ und „materia-gtk-theme“. Die beiden letzten enthalten auch Themedateien für die Desktopelemente der Gnome-Shell.

Minetest: Die Minecraft-Alternative

Mit Verkäufen im dreistelligen Millionenbereich zählt Microsofts Minecraft zu den erfolgreichsten kommerziellen Spielen. Mit Minetest gibt es seit vielen Jahren eine Alternative, die mit dem aktuellen Release große Fortschritte gemacht hat.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Die schier unendliche Erweiterbarkeit der offenen Welten und die Option, nebenbei das Programmieren zu erlernen, haben Minecraft in vielen Bildungseinrichtungen Anhänger geschaffen. Eine eigens entwickelte EDU-Edition sollte zur Verbreitung von Minecraft in den Klassenzimmern beitragen. Doch hat Microsoft hohe Einstiegschürden gesetzt: Die Edition ist kostenpflichtig und an einen entsprechenden Account bei Office 365 geknüpft. So beginnt nicht nur in Schulen die Suche nach einer Alternative. Minetest greift die Spielidee von Minecraft auf, macht aber bei Installation und Einrichtung vieles anders und verständlicher.

Ganz einfach installiert

Minetest wird über die Homepage des Projekts (www.minetest.net) zum kostenlosen Download angeboten. Die Software gibt es für Linux, Windows, Android und für den Mac. Während in der Apple-Welt die Installation nur über den separaten Paketmanager Homebrew funktioniert, ist die Einrichtung auf einem Linux-System mit wenigen Mausklicks erledigt. Für alle bedeutenden



Im Dialog „Start Game“ entscheiden Sie sich über den Spielmodus und beginnen, die Grundzüge der Spielwelt zu definieren.

Distributionen gibt es fertige Pakete. Auch eine distributionsübergreifende Version im Flatpak-Format steht bereit. Wenn Sie Flatpak bereits auf Ihrem System eingerichtet haben, genügt ein Mausklick zur Installation. Nach der Einrichtung über den Paketmanager Ihres Systems können Sie bereits loslegen.

Das bekannte Spielprinzip

Zum Ziel des Spieles müssen an dieser Stelle wohl nicht viele Worte verschwendet werden. Wie bei Minecraft gibt es auch bei Minetest keinen Sieger. Es geht um das Bauen und Erforschen eigener Terrains. Der Spieler errichtet in der Klötzchenwelt eigene Bauten und muss sich um Rohstoffe und Werkzeuge kümmern. Gespielt wird in eigenen Welten, deren Bedingungen der Spieler zu Beginn definiert.

Starten Sie Minetest über den Eintrag im Startmenü. Im Register „Start Game“ müssen Sie eine erste Entscheidung treffen. Aktivieren Sie den „Creative Mode“, wenn es in erster Linie um das Bauen gehen soll. Sie haben dann von Beginn an mehr Mög-

lichkeiten. Für eine erste Runde ist das auch unsere Empfehlung. Beschädigungen, etwa durch die ebenfalls in Minetest vorhandenen „Monster“ können Sie gezielt abschalten. Mit einem Klick auf „New“ legen Sie Ihre erste Welt an, der Sie anschließend einen Namen geben. Mit „Play Game“ starten Sie danach Ihre Sitzung.

Wenn Sie Ihre allererste Sitzung spielen, sollten Sie sich die wichtigsten Tasten merken: Mit den Tasten W und S bewegen Sie sich nach vorn und nach hinten. Die Tasten A und D bewegen die Figur nach links und nach rechts. Außerdem wichtig ist Taste I, da Sie damit Ihr Inventar, also die zur Verfügung stehenden Werkzeuge und Ressourcen, öffnen. Sie können sich mit einem Druck auf Esc jederzeit eine kurze Übersicht der Tastenbelegung aufrufen und über das Menü auch deren Belegung verändern.

Minetest mit zusätzlichen Möglichkeiten

Noch interessanter wird eine Welt in Minetest durch die Installation von Erweiterungen, den Modifikationen. Die Einrichtung

dieser zusätzlichen Pakete geht in der aktuellen Version leicht von der Hand, denn es gibt bereits einen Onlinekatalog, in dem Sie stöbern und neue Dinge einfach per Mausklick ausprobieren können. Wechseln Sie nach dem Programmstart in das Register „Content“. Mit „Browse online content“ rufen Sie sich eine Übersichtsseite mit verfügbaren Erweiterungen auf. Das Paket „Advanced Trains“ beispielsweise dürfte allen Eisenbahnfreunden gefallen, da sich die Landschaften dann mit realistisch aussehenden Schienen und Fahrzeugen ergänzen lassen. Haben Sie eine Erweiterung gefunden, die Ihnen gefällt, klicken Sie einfach auf „Install“.

Anschließend beginnen der Download und die Einrichtung im System. Fortgeschrittene werden vielleicht aus vertrauenswürdigen Quellen weitere Modifikationen erhalten haben, die sich etwas aufwendiger manuell installieren lassen. Dazu gibt dann etwa das Wiki ausführliche Hinweise (https://wiki.minetest.net/Help:Installing_Mods). Die eingerichteten Erweiterungen stehen anschließend zur Verwendung in einer Spielwelt zur Verfügung. Sie werden aber für eine Welt ganz nach Wunsch aktiviert oder abgeschaltet. Um mit einer Modifikation zu spielen, wählen Sie die Welt aus der Übersicht aus und wechseln mittels „Configure“ in die Optionen. Durch Auswahl und Druck auf „Enable“ wird das Paket dann aktiviert. Per Mausklick lassen sich so auch alle vorhandenen Erweiterungen aktivieren. Wer gezielt nach einem Ersatz für die Programmier- und Technikfunktionen aus der EDU-Edition von Minecraft sucht, sollte sich die Pakete „Technic“, „World Edit“ und „Mesecons“ installieren.

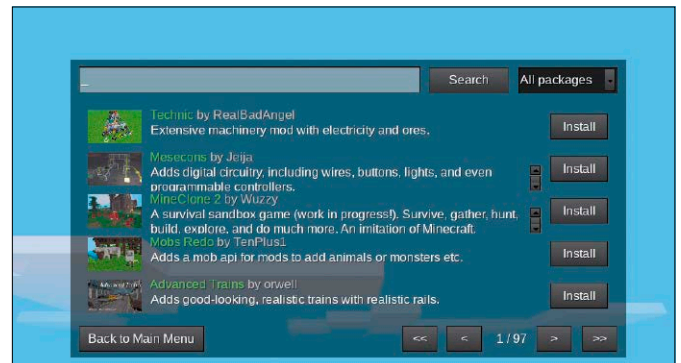
Gemeinsam mit anderen spielen

Wer Lust darauf hat, gemeinsam mit anderen in die Tiefen der virtuellen Welten einzutauchen, hat zwei Möglichkeiten. Er betritt ein bereits laufendes Spiel oder schafft eine eigene Karte, zu der er andere Spieler einlädt. Wenn Sie ein bereits laufendes Spiel besuchen wollen, wechseln Sie im Hauptmenü nach dem Start von Minetest in das Register „Join Game“. Nun werden online die laufenden Sessions angezeigt. Die beiden Zahlen bei jedem Eintrag zeigen an, wie viele Spieler gerade aktiv sind und wie viele maximal miteinander spielen können. Die Beschreibungen geben in aller Regel auch bereits Hinweise darauf, wor-

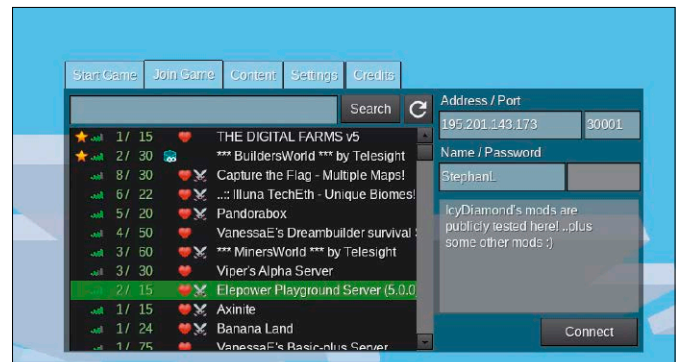
Die Welt von Minetest sieht wie bei Minecraft aus: Die Spieler bewegen sich durch die Klötzchenwelt, errichten Gebäude und bauen Rohstoffe ab.



Zahlreiche Erweiterungen: Damit können Sie das Spielverhalten und die Möglichkeiten in Minetest nach Wunsch verändern.



Mit wenigen Mausklicks beteiligen Sie sich an laufenden Onlinespielen. Die Beschreibungen verraten meistens schnell, was dort im Fokus steht.



um es in dem Spiel in erster Line gehen soll. Markieren Sie den gewünschten Server und geben Sie sich einen Spielernamen. Der muss für jeden Spieler eindeutig sein. Außerdem legen Sie ein Passwort fest, über das Sie sich später wieder einloggen können. Zum Server gehört auch eine Chatfunktion. Das Chatfenster öffnen Sie mit „T“. Danach können Sie auch bereits schreiben. Dabei sind auch direkte Nachrichten möglich. Dazu beginnt der Text mit „/msg [Name des Spielers]“. Einzelheiten dazu verrät das Wiki von Minetest (<https://wiki.minetest.net>).

Wenn Sie Ihre eigene Welt für andere öffnen wollen, ist das genauso einfach. Wählen Sie eine bereits angelegte Welt aus,

geben Sie sich einen Spielernamen und wählen Sie ein Passwort. Anschließend gehen Sie auf „Host Server“. Mit „Announce Server“ wird Ihre Karte dann in die Liste der zugänglichen Spiele übernommen. Ein abschließender Klick auf „Host Game“ legt das Spiel an. Damit von extern darauf zugegriffen werden kann, müssen Sie wahrscheinlich an Ihrem Router den Port 30000 freischalten, da die meisten Firewalls diesen Port blockieren. Bei einer Fritzbox erledigen Sie das über den Eintrag „Freigaben“ unter „Internet“. Dort fügen Sie zunächst den Computer, auf dem Minetest läuft, als Gerät hinzu und editieren den Eintrag anschließend, indem Sie eine neue Freigabe hinzufügen. ■

Löschmaschinen & Löschroutinen

„Erazors Edge“: Wer seine Datenhalden unter Linux am Desktop oder im Terminal aufräumen will, findet für diese Aufgabe effiziente und rationale Werkzeuge. Hier geht es nicht nur um gewonnenen Festplattenplatz, sondern auch um Datenhygiene.

VON HERMANN APFELBÖCK

Dieser Beitrag benennt die besten Maßnahmen und Werkzeuge, um mehr Platz zu schaffen und seine Archive von Redundanz und Dubletten zu befreien. Da dieses Motiv nicht nur auf Desktopsystemen besteht, kommen auch Terminalwerkzeuge zum Zug, die ihre Arbeit auf Servern per SSH verrichten.

Alte Kernel löschen

Bei langer Nutzung einer Distribution, etwa einem Ubuntu LTS über viele Jahre, sammeln sich etliche Kernel-Versionen. Die brauchen nicht nur Platz auf dem Datenträger, sie erscheinen auch in den erweiterten Startoptionen beim Booten, was den Überblick erschwert. Inzwischen gibt es Desktopdistributionen wie Linux Mint, die das Löschen alter Kernel an der Oberfläche anbieten („Aktualisierungsverwaltung → Ansicht → Linux-Kernel - Alte Kernel entfernen“). Die Regel ist das allerdings nicht und auf Headless-Servern scheidet diese Option von vornherein aus.

Im Prinzip reicht aber ein einziger Terminalbefehl, um den aktuellen und zwingend notwendigen Kernel auszufiltern und alle älteren Kernel-Dateien zu löschen. Für etwas bessere Kontrolle haben wir um diesen Befehl eine kleine Funktion für die Datei „~/.bashrc“ gebaut (oder für ein anderes Shell-Script). Das Bild zeigt den Script-Code und seine Ausführung im Terminal. Den Code erhalten Sie auf <https://paste.ubuntu.com/p/GC96cRk56Y/>. Wesentlich ist die Zeile mit „dpkg“, die mit „uname -r“ den aktuellen Kernel ausfiltert und den Rest in

```

118
119
120 # Alte Kernel entfernen: Erase Old Kernel
121 function eok ()
122 {
123     sudo ls >NUL
124     echo "-----"
125     echo -n "Aktueller Kernel = "
126     uname -r
127     echo "-----"
128     dpkg -l 'linux-[ihs]*' | sed '/^ii/!d;' | sed "s/\([-0-9]*\)-\([-0-9]*\)/\1/" |
d;s/^[\^ ]* [\^ ]* \([\^ ]*\).*/\1/;/[0-9]/!d' | tee erase_old_kernel.txt
129     echo ""
130     if [ -s erase_old_kernel.txt ]
131     then
132         read -p "Angezeigte(n) alte(n) Kernel entfernen (j/n)? " YES_NO
133         if [ "$YES_NO" = "j" ]
134         then
135             cat erase_old_kernel.txt | xargs sudo apt -y purge
136         fi
137     else
138         echo "Keine alten Kernelversionen gefunden..."
139     fi
140 }
141

```

Kleines Script entsorgt alte Kernel-Versionen: Das Bash-Script ist hier als Funktion in der Datei „~/.bashrc“ realisiert und kann unter <https://paste.ubuntu.com/p/GC96cRk56Y/> kopiert werden.

eine Datei schreibt. Die dort genannten Dateien werden bei Zustimmung des Benutzers mit `apt -y purge` gelöscht.

Dateien manuell löschen

Die Durchsicht des Home-Ordners bei eingblendeten versteckten Dateiobjekten (Strg-H) liefert oft Konfigurationsdateien längst gelöschter Software. Ob hier Löschkaktionen nur hygienisch wirken oder ordentlich Platz schaffen, hängt vom gelöschten Programm ab. Sehr ergiebig ist das Löschen überflüssiger Bild- und Multimedia-Daten (etwa nach Deinstallation von Kodi, Shotwell) und der Indizes von Suchprogrammen (Tracker, Recoll, Baloo). Wer durch das Dateisystem gut informiert wandern und sehen will, ob sich das Löschen lohnt, nutzt statt dem Dateimanager das Terminaltool `ncdu`, das die Platzfresser mit Größenangaben anzeigt und interaktives

Löschen mit Taste vorsieht. Um Dateien anhand eines Namensmusters oder einer Extension rekursiv zu löschen, ist `find` das beste Werkzeug. Es bringt seinen eigenen Löschscharter „-delete“ mit:

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

Dies löscht im gesamten Home-Verzeichnis („~“) alle PDF-Dateien. Das Löschen von Verzeichnissen bestimmten Namens erfordert einen Umweg:

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

Das Beispiel nimmt an, dass es Backupordner „ORIG“ gibt, die komplett gelöscht werden dürfen.

Reservekapazität für „root“

Das Dateisystem Ext4 reserviert auf jeder Partition einen Speicherbereich für das Konto „root“. Dieser Platz steht für Daten

nicht zur Verfügung. Das soll gewährleisten, dass sich root auch auf voller Systempartition noch anmelden kann. Aus historischen Gründen liegt der reservierte Platz bei fünf Prozent. Die Reserve können Sie gefahrlos verringern. Der Befehl

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

verringert die reservierte Kapazität auf Partition „/dev/sda1“ auf zwei Prozent.

Dublettensuche im Terminal

Eine effiziente Dublettensuche muss deutlich mehr können, als nur gleichnamige Dateien zu erkennen. Das Tool `fdupes` vergleicht Dateigrößen und geht bei Größenübereinstimmung in die Byteanalyse mit MD5-Prüfsummen. Das Paket „`fdupes`“ finden Sie überall in den Standard-Paketquellen. Das Terminaltool nutzt diverse Schalter und ein typischer Aufruf ausgehend vom aktuellen Verzeichnis wird folgendermaßen aussehen:

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

Das bedeutet ab hier (.) rekursive Suche in allen Unterverzeichnissen (-r) mit Angabe der Dateigrößen (-S, aber nur bei Treffern), Überspringen leerer Dateien (-n) und interaktiver Löschmodus (-d). Die Analyse kann je nach Datenanzahl und Dateigrößen einige Minuten beanspruchen. Danach benennen Sie bei aktiviertem Löschmodus (-d) jene Dublettendatei per angezeigter Kennziffer, die Sie **behalten wollen**. Die andere beziehungsweise alle anderen Dateien werden gelöscht. Bei mehr als zwei Dubletten können Sie auch mehr als eine behalten, wenn Sie mehrere Kennziffern mit Komma getrennt eingeben.

Der interaktive Löschmodus erfordert bei Hunderten von Dubletten Konzentration und Sorgfalt. Wenn sehr viele Dubletten zu erwarten sind, die irrelevant sind, ist es eventuell effizienter, das Ergebnis mit

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

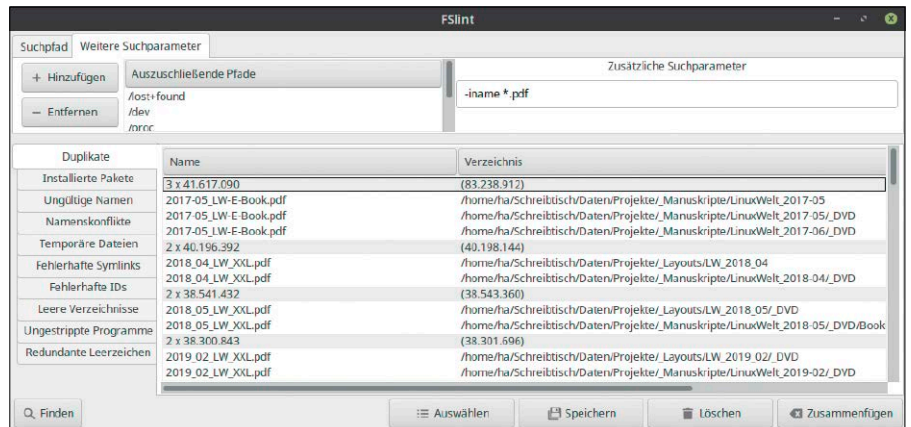
ohne den interaktiven Modus in eine Liste zu schreiben und dann nach Durchsicht dieser Liste die wirklich lohnenden Löschkaktionen in einem Dateimanager zu erledigen.

Grafische Dublettensuche

Auf Desktopsystemen bietet das Werkzeug `flint` mehr Komfort als `fdupes`. Das Tool liegt in den Paketquellen der meisten Distributionen und ist etwa unter Debian/Ubuntu mit

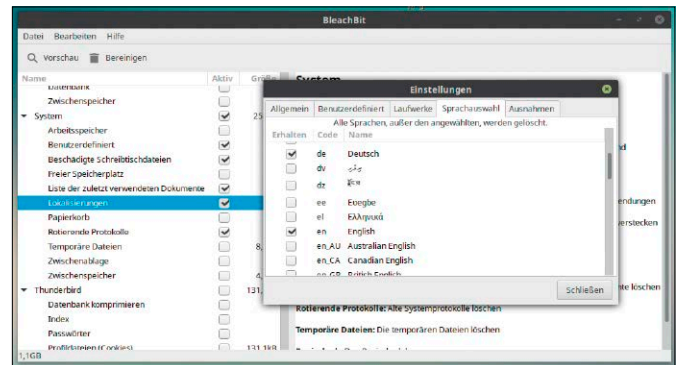
```
sudo apt install flint
```

schnell nachinstalliert. Sie finden es dann



Suche nach Dateidubletten mit `Fslint`: Dieses Werkzeug ist eine Empfehlung für den Desktop. Im (SSH-)Terminal leistet `fdupes` ganze Arbeit.

Bleachbit und unnötige Sprachen: Das umfangreiche Löschwerkzeug hat auf praktisch alle Reinigungsprobleme eine saubere Antwort.



im Startmenü als „`Fslint Janitor`“ oder starten es mit dem Befehl `flint-gui` im Terminal. Das deutschsprachige Programm durchsucht standardmäßig alle Unterordner der einstellbaren Startordner. Für zusätzliche manuelle Filter können Sie selbst sorgen, wenn Sie unter „Weitere Suchparameter“ → „Zusätzliche Suchparameter“ eine find-Option wie „-iname *.mp3“ eintragen. In der Ergebnisliste nach erfolgter Analyse markieren Sie einfach die überflüssigen Dubletten und klicken auf „Löschen“.

Bleachbit besorgt den Rest

Alles, was außer alten Kernel-Versionen, Software-Konfigurationsmüll und Dateidubletten noch gelöscht werden soll, erledigt das Tool `Bleachbit`. Es macht auch manchen Gang ins Terminal überflüssig, um in der Paketverwaltung aufzuräumen (`apt autoremove`, `apt clean`).

So eng spezialisierte Linux-Altertümer wie das Tool `localpurge` sind ebenfalls hilflos, weil `Bleachbit` auch das Entsorgen überflüssiger Sprachen beherrscht („Bearbeiten“ → „Einstellungen“ → „Sprachauswahl“). `Bleachbit` ist unter Debian, Ubuntu und

Linux Mint in den Standard-Paketquellen und auch im grafischen Paketmanager verfügbar. Das Programm erklärt die einzelnen Löschoptionen, zeigt den zu erwartenden Speichergewinn und warnt vor eventuell riskanten Optionen. Die meisten Löschkaktionen finden im Home-Verzeichnis statt (Browser, Mail, Office). Wenn `Bleachbit` auch in der Paketverwaltung löschen soll, müssen Sie es vorab im Hauptmenü mit „`BleachBit (as root)`“ starten oder mit `sudo bleachbit` im Terminal.

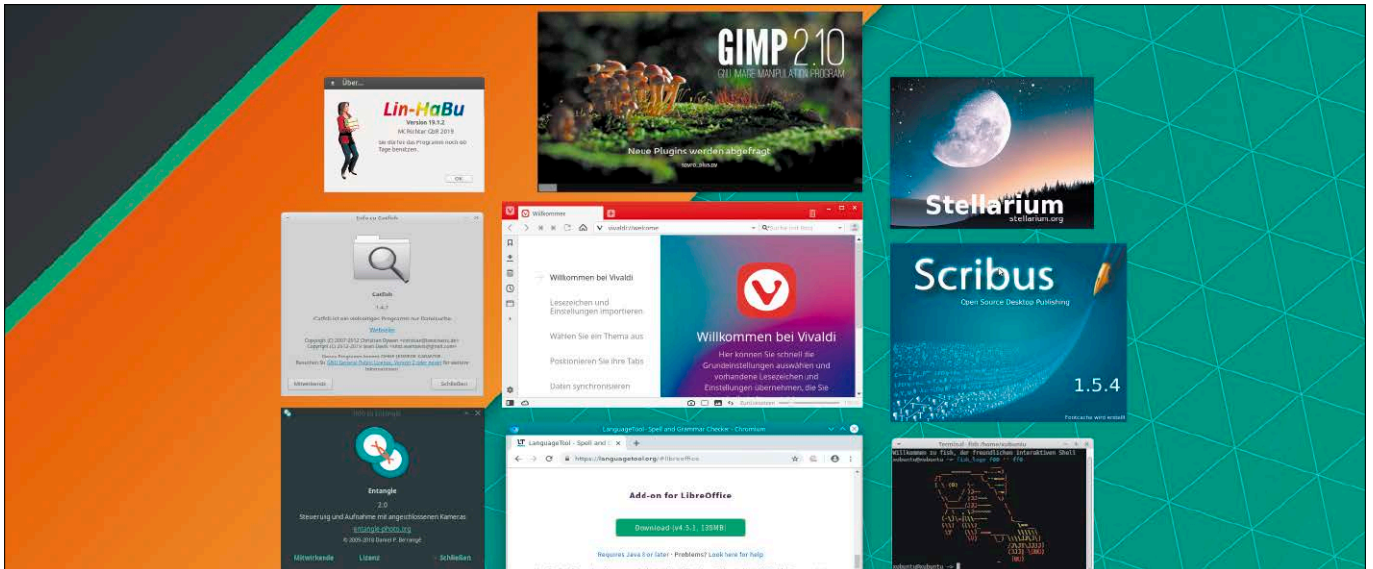
`Bleachbit` arbeitet aber nicht nur an der Oberfläche angeklickte Optionen ab. Alle Detailfunktionen sind auch als Terminalkommando abrufbar. Der Befehl `bleachbit --list-cleaners` zeigt alle Löschmodule an und jedes einzelne dieser Module kann mit Schalter „-c“ und nachfolgender Namensangabe `bleachbit -c system.cache` abgerufen werden. Bei Löschielen mit diversen Unterabteilungen (`system`, `apt`, `firefox`, `chromium`) funktioniert auch die folgende Variante

```
bleachbit -c apt.*
```

mit Stellvertreterzeichen. ■

Frische Software

In den folgenden Vorstellungen nützlicher Open-Source-Programme stehen mit neuen Ausgaben von Languagetool, Minetest, Lin-Habu und Scribus einige fähige Alternativen zu kommerziellen Softwareprodukten im Fokus.



VON DAVID WOLSKI

Entgegen großer Kritik hat das EU-Parlament Ende März verbindliche Uploadfilter für Webseiten und Dienste im EU-Raum beschlossen. Was bedeutet das für die Entwicklung von Open-Source-Software und insbesondere für Webseiten wie Sourceforge und Github, die wesentliche Tools für viele Projekte sind? Die EU-Urheberrechtsreform sieht gemäß ihres Artikels 13 die Einführung von Uploadfiltern vor, die eine Verbreitung von urheberrechtlich geschützten Werken verhindern. Das forderten vor allem Großverlage und Medienkonzerne – und zwar nach jahrelangem Tauziehen über die Lizenzierung urheberrechtlich geschützter Inhalte mit Plattformen der Google-Suche, Youtube und Facebook. Es handelt sich also um eine rigorose technische Lösung für ein juristisches Problem mit weitreichenden, möglicherweise unbeabsichtigten Konsequenzen. Zwischen die Fronten der Interessensgruppen von

Rechteinhabern und populären Onlineplattformen geraten auch kleine Anbieter und Dienste ohne profitorientiertes Geschäftsmodell. Typisch sind diese Betriebsmodelle vor allem für gemeinschaftliche Werke wie Wikipedia und Open-Source-Entwicklerplattformen.

Verloren zwischen Paragraphen

Immerhin waren die Warnungen von Sachverständigen und die öffentlichen Proteste gegen rigorose Uploadfilter nicht ganz fruchtlos. Die EU-Direktive enthält in ihrer letzten Fassung nun doch einige Ausnahmen, die kleine und gemeinnützige Dienste von der Filterpflicht entbinden. Nur profitorientierte Anbieter müssen Filter einsetzen. Eine weitere Ausnahme gibt es für kommerzielle Plattformen, wenn alle drei der folgenden Kriterien zutreffen: Die Plattform

- ist jünger als drei Jahre
- macht einen Umsatz von weniger als zehn Millionen Euro
- hat weniger als fünf Millionen Nutzer im Monat

Genau hinsehen: Diese Bedingungen sind mit einem „UND“ verknüpft und nicht etwa mit einem „ODER“ wie ein Werbevideo des EU-Parlaments vom Februar 2019 fälschlicherweise bis heute ohne Richtigstellung behauptet (Video unter https://twitter.com/Europarl_DE/status/1100705082470027264). Ein peinlicher Missgriff.

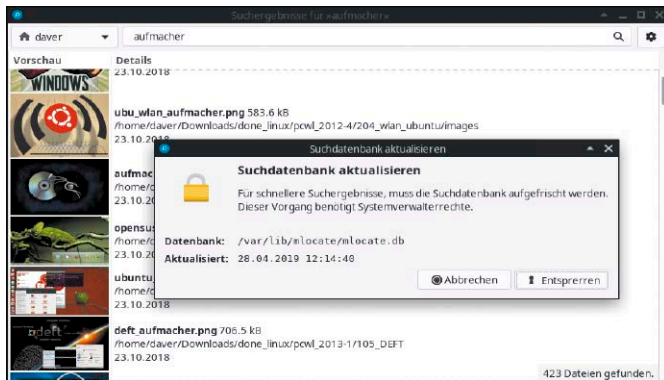
Dass sich die EU-Experten und sogar der Verhandlungsführer nicht mehr in den relevanten Passagen der eigenen Vorschläge auskennen, lässt Schlimmes erahnen. Auch die Gefahr für Open-Source-Portale wie Github und Sourceforge ist damit nicht gebannt. Denn diese Dienste fußen auf einem gemischten Modell: Sie beherbergen neben freien und gemeinnützigen Projekten auch kommerzielle Angebote. Schlimmstenfalls wird diesen Diensten wenig mehr übrig bleiben, als sich aus dem EU-Raum zurückzuziehen und europäische User nur noch aus der sicheren Ferne zu bedienen. Auch dies ist eine Besonderheit internetbasierter Dienste, die das EU-Parlament offenbar nicht verstanden hat.

Catfish 1.4.7

Suchwerkzeug für den Linux-Desktop

<https://github.com/xfce-mirror/catfish>

Catfish bringt mehrere Suchmethoden unter einen Hut. Das Programm gehört zu XFCE, macht aber auch auf anderen Desktops eine gute Figur. Version 1.4.7 liefert die Suchergebnisse jetzt schneller durch die Auslassung des Ordners „/dev“, unterstützt Drag & Drop von Suchergebnissen und übernimmt das Fensterlayout von Gnome 3.x. Als fertiges Paket gibt es Catfish 1.4.7 in den aktuellen Ausgaben von Ubuntu und Fedora sowie der nächsten Version von Debian. ■



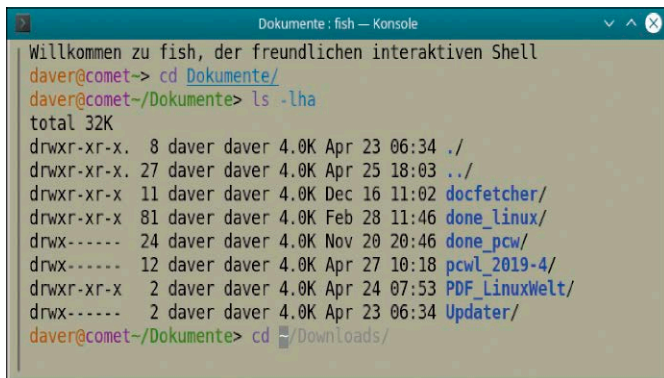
Spezialist für die Dateisuche: Catfish arbeitet im Hintergrund mit den Konsolentools find, locate und für die Volltextsuche mit grep zusammen.

Fish Shell 3.0

Alternative, einsteigerfreundliche Befehls-Shell

<https://fishshell.com>

Für Linux gibt es neben Bash eine Reihe anderer Befehlsinterpreter. Für Einsteiger eignet sich die Fish Shell mit Autovervollständigung, Syntax-Hervorhebung und Hilfeangeboten. Fish ist mit Bash nicht ganz kompatibel, fordert also Umgewöhnung, die sich meist schnell lohnt. Die Fish Shell 3.0 erweitert ihre Variablen und integriert über Xclip die Zwischenablage der Desktopumgebung. Links zu Paketen für alle wichtigen Linux-Systeme liefert die Projektwebseite. ■



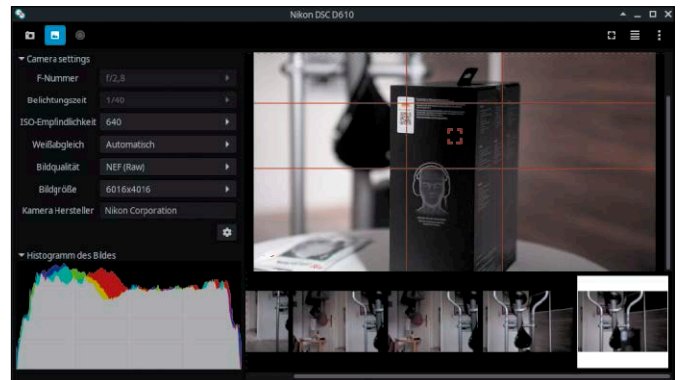
Freundliche Shell: Fish Shell 3.0 ist ein einsteigerfreundlicher Kommandointerpreter für das Linux-Terminal mit vielen Hilfestellungen.

Entangle 2.0

Kabelgebundene Fernsteuerung für DSLRs

<https://entangle-photo.org>

Das Open-Source-Programm macht etliche Digitalkameras per Tethering vom Computer aus steuerbar. Wichtig ist das für zeitraffer- und zeitgesteuerte Aufnahmen sowie zur Studiofotografie. Das Gnome-Programm läuft jetzt auch unter Wayland. Unterstützte Kameras, vornehmlich Nikon und Canon, finden sich unter www.gphoto.org/proj/libgphoto2/support.php. Frische Pakete von Entangle sind in Ubuntu 19.04 und Fedora 30 bereits installierbar. ■



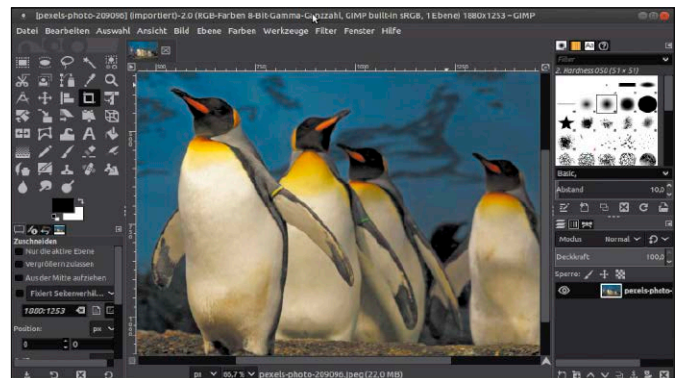
An die Leine genommen: Entangle stellt zu unterstützten Kameramodellen eine Verbindung per USB her und bietet Vorschau sowie Fernauslöser.

Gimp 2.10.10

Bekannteste Linux-Grafikbearbeitung

www.gimp.org

Nur sechs Monate nach der letzten Ausgabe gibt es wieder eine neue Gimp-Version. Die Neuerungen kommen Illustratoren entgegen, die Zeichnungen einfärben wollen, etwa für Animationen und Webcomics. Das Eimer-Werkzeug erkennt nun Linien, auch wenn diese nicht ganz durchgezogen sind. Außerdem ging die Arbeit an der Render-Engine GEGL weiter. Ubuntu & Co. erhalten Gimp unter <https://launchpad.net/~otto-kesselgulasch/+archive/ubuntu/gimp>. ■



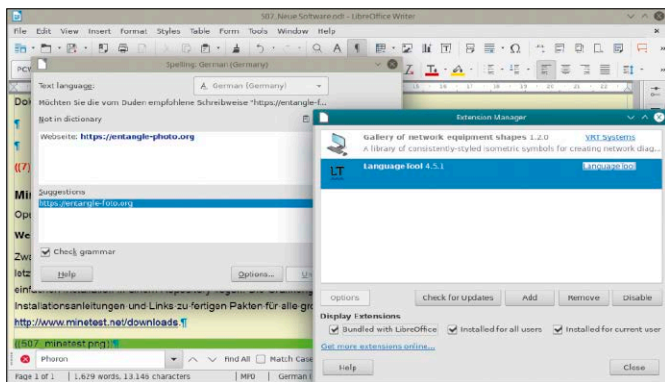
Einen Zahn zugelegt: Die Grafikbearbeitung Gimp legt jetzt deutlicher flotter frischere Versionen mit neuen Funktionen vor.

Languagetool 4.5

Open-Source-Tool zur Grammatikprüfung

<https://languagetool.org/de>

Wer eine Korrektur mit Grammatik-Know-how benötigt, liegt mit dem Open-Source-Programm Languagetool richtig. Die Software liegt für mehrere Sprachen vor, ist in Java geschrieben und klinkt sich in Libre Office über Java ein. Für Firefox und Chrome/Chromium gibt es eine Browsererweiterung. Die neue Version ignoriert im Deutschen einzelne Buchstaben und Wortkonstruktionen wie beispielsweise „A-Team“. Die Installation gelingt über die Projektwebseite. ■



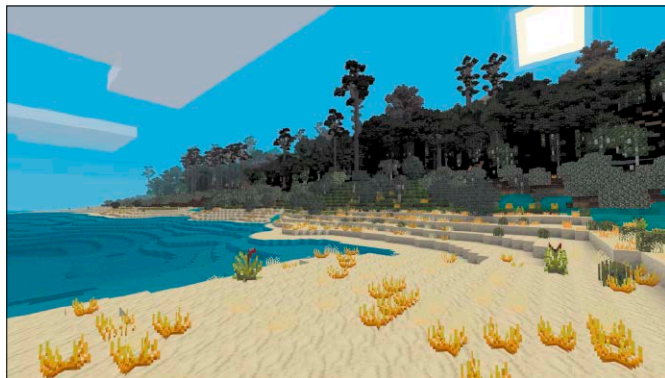
Macht Fehlerteufeln den Garaus: Languagetool ist auch in der freien Version eine solide Grammatikprüfung für Libre Office und Browser.

Minetest 5.0

Open-Source-Klon von Minecraft

www.minetest.net

Der Hype um Minecraft ist etwas abgeflaut, das Spiel genießt aber immer Kultstatus. Seit der Vorstellung der letzten Hauptversion vor drei Jahren hat der freie Klon Minetest etliche Erweiterungen bekommen, die jetzt zur einfachen Installation in einem Repository liegen. Die Grafikengine „Irrlicht“ erstellt bezaubernde Blockgrafiken mit Nebeneffekten. Installationsanleitungen und Links zu Paketen für alle Distributionen gibt es unter www.minetest.net/downloads. ■



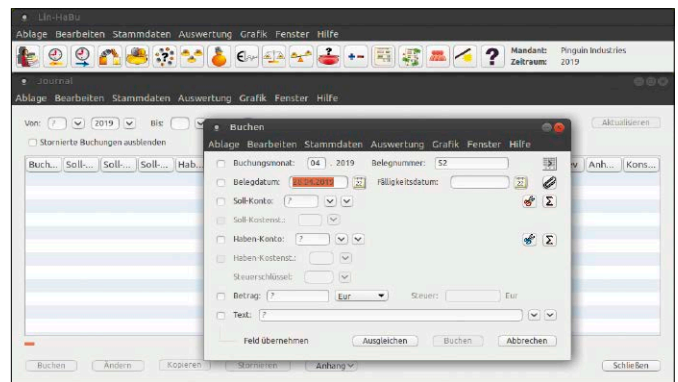
Bezaubernde Bauklötze: Minetest legt großen Wert auf Mods mit neuen Missionen. Die neue Version bringt einen neuen Minetest-Server mit.

Lin-Habu 19

Buchhaltung für Selbständige und Mittelständler

<http://mcrichter.de/Seiten/Deutsch/Programme/HaBu/>

Programme wie Lin-Habu sind für Linux rar. Deshalb sind neue Versionen ein wichtiges Signal, dass auch Alltagsaufgaben wie Buchhaltung mit dem freien Betriebssystem zu machen sind. Das Buchhaltungsprogramm hat 2019 wieder ein Root-Zertifikat der Finanzämter für Elster erhalten sowie alle nötigen Anpassungen im Steuerrecht. Lin-Habu ist Shareware und läuft 60 Tage ohne Registrierung. Je nach Funktionsumfang kosten Lizenzen 60 bis 250 Euro. ■



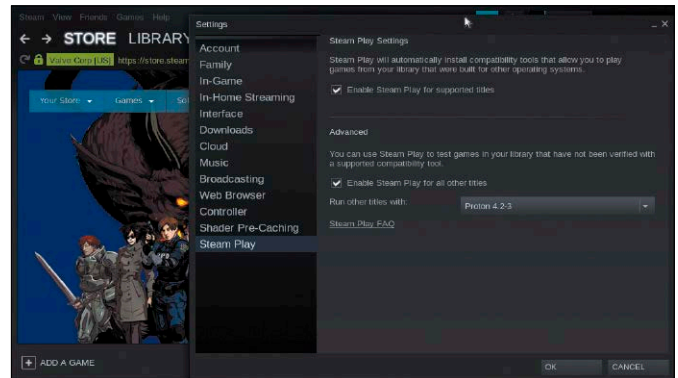
Steuern schön und übersichtlich: Lin-Habu für professionelle Ansprüche passt jetzt optisch besser in die unterstützten Linux-Distributionen.

Proton 4.2

Verbesserte Wine-Version für Spiele

<https://github.com/ValveSoftware/Proton>

Die Spieleschmiede Valve unterhält mit Proton einen eigenen Port des Windows-Nachbaus Wine, um Spieletitel unter Steam verfügbar zu machen, auch wenn diese nicht explizit für Linux vorliegen. Proton steht unter BSD-Lizenz und fußt auf Wine 4.2 mit vielen Verbesserungen für die Grafikruntimes DXVK und Vulkan. Proton ist Open Source und über die Betaversion des Steam-Clients installierbar. Eine Anleitung gibt es unter <https://github.com/ValveSoftware/Proton>. ■



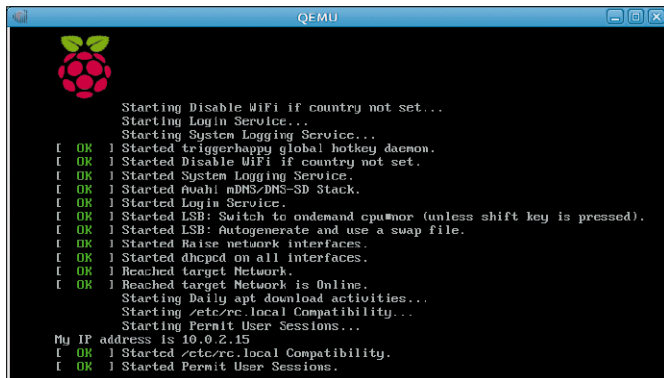
Macht Linux spieletauglich: Proton bringt mit einer optimierten Wine-Version alle Windows-Spiele aus Steam auf einen Linux-Rechner.

Qemu 4.0

Emulator und Virtualisierer mit KVM-Unterstützung

www.qemu.org

Qemu ist Emulator und Virtualisierer zugleich. Als Emulator kann Qemu Plattformen nachbilden und übersetzt dabei die CPU-Instruktionen, etwa um ARM-Code auf X86-Plattformen auszuführen. Die ARM-Unterstützung hat die meisten Neuerungen bekommen. Daher eignet sich Qemu zur Emulation von Ein-Platinen-Computern auf dem PC. In Fedora 30 und Arch Linux ist Qemu 4.0 über die Paketquellen installierbar. Andere Distributionen werden bald folgen. ■



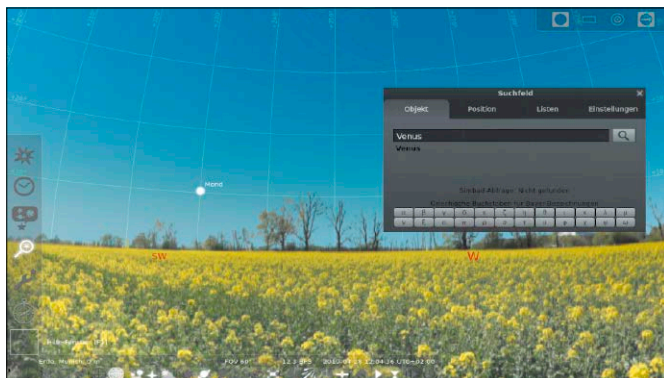
Qemu auf dem Linux-Desktop: Hier emuliert Qemu einen Raspberry Pi und startet ein Raspbian, das dazu nur wenige Modifikationen verlangt.

Stellarium 0.19

Umfangreiches Astronomieprogramm

www.stellarium.org

Sternenkundige, die genauere Orientierung zu Sternbildern suchen, erhalten mit Stellarium ein 3D-Planetarium von Himmelskörpern in realistischer Darstellung. Der Hauptkatalog umfasst 600 000 Sterne und Planeten sowie weitere 177 Millionen Himmelskörper in Extrakatalogen zu intergalaktischen Nebeln und Galaxien. Position und Tageszeit des Beobachters können variabel gewählt werden. Die Projektseite bietet ein Appimage und ein PPA für Ubuntu. ■



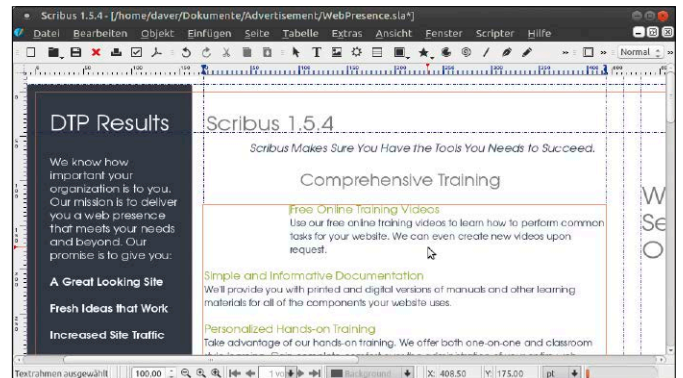
Weißt du, wie viel Sternlein stehen? Stellarium bildet mit Open GL eine realistisch animierte Himmelsansicht passend zu Position und Tageszeit.

Scribus-NG 1.5.4

Freies Desktop Publishing

www.scribus.net

Professionelles DTP ist mit Open Source kaum realisierbar. Scribus ist aber fit für kleinere Jobs. Es kann Grafiken von Adobe Illustrator importieren, Photoshop-Dateien verarbeiten und Dokumente als ODT und HTML exportieren. Scribus beherrscht Farbpaletten im ISO-Standard CxF, der RGB, CMYK und LAB zusammenfasst und professionelle Druckvorstufen ermöglicht. Downloads für Ubuntu und Open Suse gibt es unter <http://wiki.scribus.net/canvas/Download>. ■



Linux macht Druck: Scribus liefert Vorlagen für Broschüren, Präsentationen, Visitenkarten und Verpackungen mit. Als Dokumentformat dient XML.

Vivaldi 2.4

Alternativer Browser

<https://vivaldi.com>

Browser Vivaldi erfindet das Rad nicht neu und basiert auf der von Chromium etablierten Renderengine Blink. So bleiben Ressourcen für Zusatzfunktionen: Vivaldi 2.4 liefert jetzt Benutzerprofile, die Privates und Geschäftliches in getrennten Identitäten ablegen. Der Wechsel zwischen den Profilen gelingt per Mausklick. Die bereits bekannte Sync-Funktion kann die Identitäten zwischen Geräten abgleichen. Zur Installation bietet die Webseite DEB- und RPM-Pakete. ■



Verschiedene Profile: Vivaldi unterstützt Profile, um Log-ins und Formulare Daten für private oder geschäftliche Identitäten getrennt zu speichern.

3x LinuxWelt



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

Satte
33 %
gespart!

+ BestChoice Gutscheine* oder 10,-€ Geldprämie**



Jetzt testen:

3 x LinuxWelt als Heft frei Haus mit Gratis-DVD +
3 x LinuxWelt direkt aufs Smartphone & Tablet mit interaktivem Lesemodus +
10,- € BestChoice- oder BestChoice Entertainment-Gutschein* oder **10,- € Geldprämie****
= 17,- € (33 % gespart!)

Jetzt bestellen unter
www.pcwelt.de/linuxwelt oder per Telefon: 0711/7252233 oder ganz einfach:

- 1. Formular ausfüllen
- 2. Foto machen
- 3. Foto an linuxwelt@zenit-presse.de

Ja, ich bestelle das LinuxWelt Mini-Angebot für 17,-€ und erhalte 3 Ausgaben inkl. Prämie

- BestChoice-Gutschein
- BestChoice Entertainment-Gutschein
- 10,- € Prämie

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

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

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

LWPM062018

*die BestChoice Gutscheine werden per Mail an den Kunden geschickt sobald die Zahlung eingegangen ist. ** wird mit Abo-Preis verrechnet

Fritzbox: Tipps & Tuning

Router sind die zentralen Schaltstellen im Heimnetzwerk. Wer die umfangreichen Optionen des Routers und namentlich der AVM Fritzbox ignoriert, verschenkt erhebliches Potenzial. Dieser Beitrag liefert Tipps für den optimalen Einsatz des AVM-Routers.

VON HERMANN APFELBÖCK

Es gibt tatsächlich den Typus PC-Nutzer, der mit Begeisterung am System und am Desktop bastelt, aber das fundamentale Gerät seines Netzwerkes schlicht vergisst. DSL- und Kabelrouter verrichten in dunklen Ecken der Wohnung oft unbeachtet ihre Arbeit. Es lohnt sich aber, dem Gerät mehr Aufmerksamkeit zu schenken, dies umso mehr, wenn es sich um eine Fritzbox handelt. Die Konfiguration des Routers ist mit <http://fritz.box> oder mit <http://192.168.178.1> (so der Standard) mit jedem Browser zu erreichen.

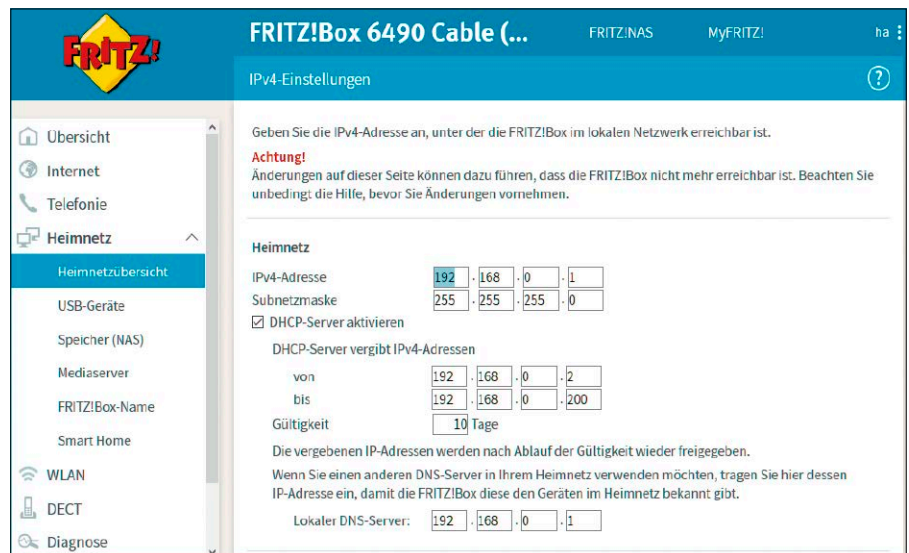
1. Fast Ethernet oder Gigabit-LAN

Wer überwiegend Netzgeräte mit Gigabit-Ethernet besitzt, sollte unbedingt unter „Heimnetz → Heimnetzübersicht“ die „Netzwerkeinstellungen“ kontrollieren. Die vier LAN-Ports der Fritzbox, LAN 1 ausgenommen, sind nämlich im Auslieferungszustand in der Regel gedrosselt. Sie laufen im stromsparenden „Green Mode“ mit Fast-Ethernet-Leistung, also mit 100 MBit/s. Setzen Sie auf „Power Mode“, wenn der angeschlossene Client oder Switch das unterstützt.

2. IP und Adressraum des Routers

Heimwandern ist es oft egal, ob der Router mit der IP 192.168.178.1 oder 192.168.1.1 vorkonfiguriert ist und damit für alle lokalen Geräte den Adressraum 192.168.178.[1–255] oder 192.168.1.[1–255] vorgibt. Anders steht es, wenn ein neuer Router in ein sorgfältig konfiguriertes Netz kommt, wo Serverdienste mit fester IP eingerichtet sind und Scripts oder Browser-Lesezeichen bestimmte IP-Adressen erwarten.

Hier wäre die Umstellung aller Details auf einen neuen Adressraum eine zeitraubende Aufgabe. Alle Router erlauben daher



IP-Adresse einer neuen Fritzbox ändern: Dies ist eine wichtige Einstellung, wenn ein neuer Router in ein sorgfältig eingerichtetes Netzwerk Einzug hält.

die manuelle Einstellung der eigenen IP. In der Fritzbox gehen Sie auf „Heimnetz → Heimnetzübersicht → Netzwerkeinstellungen“. In der erweiterten Ansicht finden Sie die Schaltfläche „IPv4-Adressen“. Hier können Sie ganz oben die gewünschte IP-Adresse festlegen.

3. Gastzugang: WLAN und LAN4

Mit dem Gastzugang unter „WLAN → Gastzugang → Gastzugang aktiv“ kann die Fritzbox für Gäste einen separaten Internetzugang bereitstellen, der vom übrigen Netzwerk getrennt ist. Das Gast-WLAN erhält eine eigene Netzwerkkennung (SSID) und



Vorkonfigurierter Gastzugang für Besucher: Sie müssen das primäre WLAN-Kennwort nicht preisgeben und halten Gäste vom lokalen Netzwerk fern (Client Isolation).

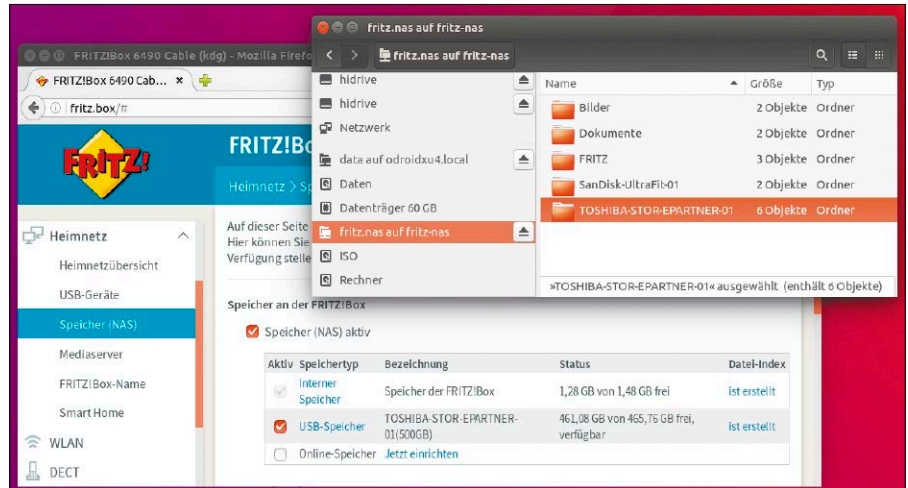
ein eigenes Passwort. Sie müssen also nicht das primäre WLAN-Passwort an Gäste weitergeben. Außerdem hat das Gast-WLAN keinen Zugriff auf das lokale Netzwerk und dessen Samba- oder SSH-Freigaben (Client Isolation). Wenn Sie die zusätzliche Option „Internetanwendungen beschränken: Nur Surfen und Mailen erlaubt“ aktivieren, dann sind im Gastnetz auch alle Ports geschlossen, die für FTP oder Bittorrent zuständig sind. Um etwa Fotos oder Musik über das WLAN auszutauschen, können Sie den Gastgeräten aber erlauben, miteinander zu sprechen. Dazu markieren Sie die Option „WLAN-Geräte dürfen kommunizieren“.

Die Fritzbox sieht neben dem Gast-WLAN auch einen verkabelten Gastzugang am LAN-Port 4 vor. Der lässt sich unter „Heimnetz → Heimnetzübersicht → Netzwerkeinstellungen“ mit einem Mausklick aktivieren. Weitere Einstellungen gibt es hier nicht: Für das angeschlossene Gerät gilt erneut die Client Isolation, die keine Kommunikation mit dem lokalen Netz zulässt.

4. Kindersicherung für das Internet

Jeder Home-Admin mit Verantwortung für Heranwachsende sollte sich die Zeit nehmen, die „Kindersicherung“ der Fritzbox zu bearbeiten. Kinder und Jugendliche lassen sich zeitlich wie inhaltlich durch die technische Autorität des Routers reglementieren, ohne sie ständig selbst kontrollieren zu müssen. Die Regeln sind für jedes einzelne Netzgerät unter „Internet → Filter → Kindersicherung“ zu aktivieren. Voraussetzung sind Zugangsprofile („Standard“, „Unbeschränkt“), dem Sie dann das jeweilige Gerät zuweisen. Dabei gibt es Zeitbeschränkungen, Protokollverbote sowie die Möglichkeit, eine erlaubte Whitelist (sehr restriktiv) oder eine verbotene Blacklist anzulegen. Die Blacklist kann man manuell ergänzen, aber das vorgegebene BPJM-Modul (Bundesprüfstelle für jugendgefährdende Medien) kann die Hauptarbeit leisten. Das Modul lässt sich unter „Internet → Filter“ einfach per Häkchen aktivieren. Die Beschränkungen für den oben erklärten „Gast“-Zugang basieren übrigens ebenfalls auf einem „Zugangsprofil“.

Haben Sie unter „Internet → Filter → Zugangsprofile“ etwa das neue Profil „Kids“ angelegt, weisen Sie unter „Kindersicherung“ dem Rechner oder Smartphone des



Fritz-Datenserver auf der Konfigurationsoberfläche und im Dateimanager: Die Einrichtung eines USB-Datenträgers im Fritz-NAS ist einfacher als jede Serverlösung.

Kindes ganz rechts per Klickbox dieses „Zugangsprofil“ zu.

5. USB-Laufwerke im Netzwerk

Einfacher als mit dem eingebauten Fritz-NAS kommen Sie nicht an einen zentralen Netzwerkspeicher. Sie können die Inhalte von USB-Datenträgern dauerhaft und auch jederzeit ad hoc im ganzen Heimnetz bereitstellen: Stecken Sie das USB-Laufwerk einfach an einen der USB-Ports der Fritzbox. Fritz-OS kann mit Linux- (Ext) und Windows-Dateisystemen (NTFS, FAT) umgehen. Der angeschlossene Datenträger ist im Browser über <http://fritz-nas/> für Uploads und Downloads erreichbar, aber natürlich auch als Samba-Freigabe unter „Netzwerk“ in Linux- oder Windows-Dateimanagern. Damit dies jederzeit funktioniert, muss lediglich einmal und damit dauerhaft die NAS-Funktion aktiviert werden. Das erfolgt unter „Heimnetz → Speicher (NAS) → Speicher (NAS) aktiv“. Für den Zutritt ist außerdem ein Benutzerkonto mit Kennwort erforderlich, das Sie unter „System → Fritz!Box-Benutzer“ einrichten.

Wenn Sie einen USB-Datenträger wieder entfernen möchten, sollten Sie ihn nicht einfach abziehen, sondern vorher im Fritzbox-Konfigurationsfenster „Heimnetz → USB-Geräte“ aushängen, indem Sie den Auswurf-Button anklicken oder die Schaltfläche „Alle sicher entfernen“.

Die Leistung des Fritz-NAS hängt vom Netzwerk (Gigabit oder Fast Ethernet) und von den USB-Ports ab. Ältere Fritzboxen bieten nur USB 2.0 und auch in relativ neuen Modellen 6490 (das Kabelmodell, das weitge-

hend 7490 entspricht) ließ Vodafone USB 2.0 verbauen.

6. MAC-Filter fürs Funknetz

MAC-Filterung ist eine verschärfende Maßnahme, die nur noch definierte Geräte ins WLAN lässt. Skeptiker werden einwenden, dass die dazu abgefragte MAC-Adresse des WLAN-Clients so eindeutig nicht ist, weil jedes Linux eine beliebige MAC-Adresse vorgeben kann („MAC-Spoofing“ etwa mit `ifconfig`). Das ist richtig, jedoch müsste der Einbrecher wissen, welche MAC-Adressen der Router erlaubt, oder aber unzählige Adressen ausprobieren. MAC-Filterung ist daher sehr wohl ein wirksamer WLAN-Schutz. In der Fritzbox finden Sie die MAC-Filterung unter „WLAN → Sicherheit“ ganz unten: Standardmäßig sind alle Geräte zugelassen. Die Option „WLAN-Zugang auf die bekannten WLAN-Geräte beschränken“ aktiviert den MAC-Filter. Dieser Schutz ist nicht ganz bequem: Jedes hinzukommende Gerät im Haushalt oder jedes Besuchergerät muss hier später explizit mit seiner MAC-Adresse aufgenommen werden („WLAN-Gerät hinzufügen“). Es empfiehlt sich daher, vor dem Aktivieren des MAC-Filters alle benötigten Geräte anzumelden, sodass deren MAC-Adressen in der Liste der bekannten Geräte bereits aufgeführt sind.

Zum späteren Hinzufügen von Geräten finden Sie deren MAC-Adressen in Linux mit `ifconfig` („Hardware Adresse“) und in Windows über „Netzwerk und Internet → Verbindungseigenschaften“, in Android unter „Einstellungen → Allgemein → Geräteinformationen → Status“.

7. WLAN-Netzwerknamen unterdrücken

Die SSID (WLAN-Name) muss nicht für alle Nachbarn sichtbar sein. In der Fritzbox lässt sich dies über „WLAN → Name des WLAN-Funknetzes sichtbar“ abschalten. Danach muss beim Zutritt zusätzlich zum WPA-WLAN-Kennwort auch der Name des WLANs explizit eingegeben werden. Allerdings zeigen Wi-Fi-Scanner den Netznamen auch dann an, wenn er unterdrückt wird. Die Maßnahme hilft also nur gegen technisch unbedarfte Nachbarn.

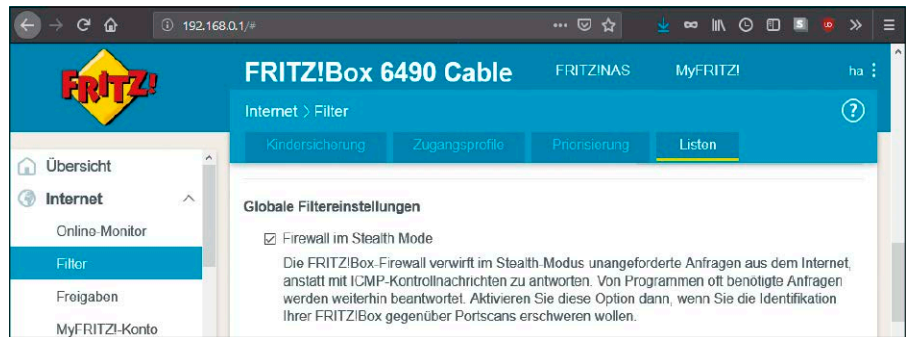
8. Router im „Stealth-Modus“

Die Fritzbox liefert zu der Sicherheitsoption unter „Internet → Filter → Listen → Firewall im Stealth Modus“ folgende Empfehlung: „Aktivieren Sie diese Option dann, wenn Sie die Identifikation Ihrer Fritz!Box gegenüber Portscans erschweren wollen.“ Dazu sollte man wissen, dass automatisierte Hackerscans massenhaft öffentliche IP-Adressen abfragen. Falls dem Portscan ein allgemeiner Ping-Befehl vorausgeht, ob die IP-Adresse überhaupt erreichbar ist, dann wird das Script in der Tat weiterreisen, weil die Fritzbox nicht antwortet.

Der Nutzwert ist aber relativ: Wenn der Angriffsversuch mit einem zeitaufwendigeren „nmap -Pn“ erfolgt, wird die Fritzbox trotz Stealth-Modus antworten. Es hängt also davon ab, welche Genauigkeit und welchen Zeitaufwand ein Portscan ansetzt. Wenn Hacker Tausende Adressbereiche möglichst schnell scannen wollen, nehmen sie unter Umständen nur einfachste Mittel. Diese einfachen Abfragen wehrt der Stealth-Modus ab. Relevant ist die Maßnahme nur, wenn Sie über Portfreigaben (→ Tipp 13) Serverdienste im Internet anbieten.

9. Priorisierung von Geräten

Das Heimnetz ist ohne manuellen Eingriff basisdemokratisch: Jedes Gerät darf die volle Bandbreite beanspruchen. Das ist überall, wo es konfliktfrei funktioniert, der einfachste Zustand. Wenn aber der Office-PC bei ernsthaften Recherchen gebremst wird, weil an anderer Stelle weniger ernsthafte Youtube-Videos laufen, kann die Fritzbox helfen: Der Punkt lautet „Internet → Filter → Priorisierung“. Über „Neue Regel“ unter „Priorisierte Anwendungen“ geben Sie das Gerät an, das ungebremst arbeiten soll. Der Vorrang kann auf eine bestimmte Anwendung wie etwa SSH be-



Der Stealth-Modus kann nicht schaden: Genauere Portscans werden Ihr Netzwerk trotzdem finden, aber auf einfache Ping-Anfragen antwortet die Fritzbox nicht.

schränkt werden oder für den privilegierten Rechner global gelten („alle“ unter „Netzwerkanwendungen“).

10. Fritzbox als Druckerserver

Die Fritzbox bringt ältere Drucker ohne LAN und WLAN per USB ins Heimnetz. Schließen Sie den Drucker an einen USB-Port des Routers an und schalten Sie ihn ein. Die Fritzbox wird jetzt den Drucker unter „Heimnetz → USB-Geräte → Geräteübersicht“ melden. Nun gehen Sie auf einem Linux-PC in den Systemeinstellungen auf „Drucker“ und „Hinzufügen“. In der Geräte-liste wählen Sie „AppSocket/HP JetDirect“ und geben rechts oben als „Rechner“ die IP-Adresse der Fritzbox an. Unter Windows nutzen Sie unter „Geräte und Drucker → Drucker hinzufügen“ die Option „Drucker unter Verwendung einer TCP/IP-Adresse oder eines Hostnamens hinzufügen“.

11. Fritzbox als Faxgerät

Die Fritzbox zeigt unter „Telefonie → Fax“ die Option „Faxfunktion einrichten“. Hier tragen Sie Ihre Mailadresse ein, ferner das Kennwort und den SMTP-Server. Die Daten können Sie im Zweifel etwa Ihrem Thunderbird-

Mailclient entnehmen (Servereinstellungen und Postausgangsserver). An diese Mailadresse werden die Faxe dann weitergeleitet und auf Wunsch auch noch im Fritzbox-NAS abgelegt. Bei mehreren Telefonanschlüssen können Sie die gewünschte Rufnummer für den Faxempfang auswählen.

12. Feste IP für einen Server

Server benötigen eine feste IP-Adresse. Wenn Sie unter „Heimnetz → Heimnetz-übersicht“ in der Zeile des gewünschten Geräts „Details“ anklicken, sehen Sie dort die Option „Diesem Netzwerkgerät immer die gleiche IPv4-Adresse zuweisen“. Allerdings können Sie hier keine Wunsch-IP vergeben, sondern müssten die gerade aktuelle IP des Geräts akzeptieren. Ist diese IP nicht erwünscht, geht es auch anders: Unter „Heimnetz → Netzwerkverbindungen“ gibt es ganz unten die Schaltfläche „Gerät hinzufügen“. Hier geben Sie „Name“ (Host-name) und „MAC-Adresse“ des Geräts ein, darunter die Wunsch-IP. Der Router wird nun melden, dass ihm das Gerät unter einer anderen IP bekannt ist, und Sie müssen mit „OK“ bestätigen, dass Sie die Einstellung überschreiben wollen. Danach starten



Feste IP-Nummer: Server sollten im Netzwerk immer über dieselbe Adresse erreichbar sein. In der Fritzbox-Konfiguration lässt sich das für jedes einzelne Gerät festlegen.

Sie das Gerät neu. Hostname und die physikalische MAC-Adresse erfahren Sie mit den Terminalbefehlen „hostname“ und „ifconfig“ auf dem jeweiligen Gerät. Unter Windows heißt der Befehl „ipconfig“.

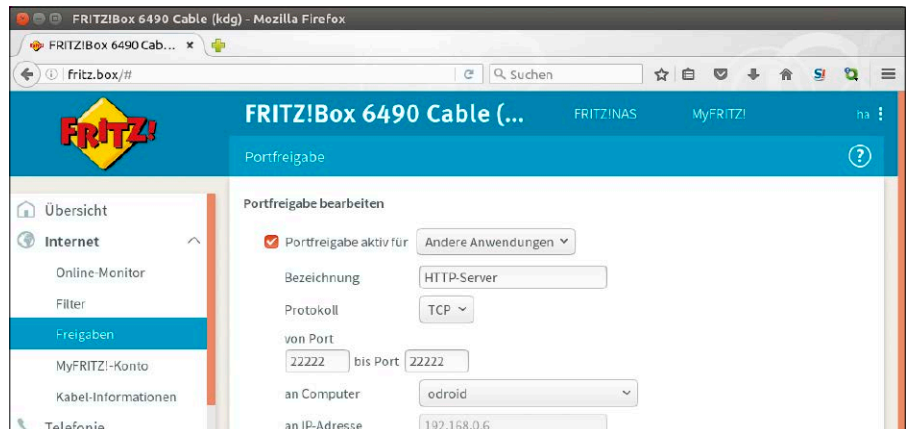
13. Webfreigaben für Serverdienste

Wer einen heimischen Daten- oder Webserver über das Internet erreichen will, muss einen Port nach außen öffnen. Dies geschieht in der Fritzbox unter „Internet → Freigaben → Portfreigaben“. Die Vorgehensweise nach „Neue Portfreigabe“ ist einfach und am globalsten über „Andere Anwendungen“ zu erreichen: Entscheidend ist „von Port“ und „bis Port“. Meistens ist nur ein Port erforderlich und dann steht hier in beiden Feldern dieselbe Zahl. Sie können einen beliebigen Phantasieport wie etwa „22222“ angeben, den Sie sich aber einprägen müssen. Ein beliebig gewählter Außenport erhöht die Sicherheit, weil Angreifer oft ohne Portanalyse nur Standardports wie 80 (HTTP) oder 22 (SSH) abfragen.

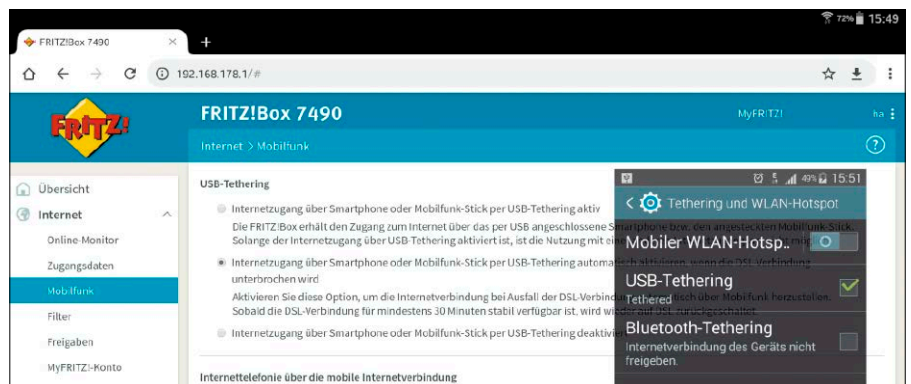
Entscheidend ist dann die Zielangabe „an Computer“. Das muss der lokale Server sein, der den Dienst anbietet. Die Angabe „an IP-Adresse“ trägt die Fritzbox nach Auswahl des Rechners aus der Liste automatisch ein. Der Server muss unbedingt eine feste IP verwenden, damit die Webanfragen richtig ankommen. Ganz unten tragen Sie „an Port“ ein – das ist nun der reale Port, über welchen der Dienst läuft, also etwa 80 (HTTP) oder 22 (SSH). Von außen kommen Sie ab sofort über Ihre öffentliche IP-Adresse plus Angabe der Portnummer an Ihren Serverdienst. Anstatt eines Aufrufs im lokalen Netz der Form (Beispiel) `http://192.168.178.10/dokuwiki` könnte der Aufruf aus der Ferne dann etwa `http://178.27.56.125:22222/dokuwiki` lauten. Dazu müssen Sie die öffentliche und täglich wechselnde IP kennen (oder einen Dyn-DNS-Dienst benutzen).

14. Notfallwerkzeuge der Fritzbox

Sollte eine Fritzbox über `http://fritz.box` oder die Standard-IP `http://192.168.178.1` nicht mehr erreichbar sein, etwa weil Sie für den Router eine falsche IP-Adresse eingestellt haben, dann hilft der eingebaute Notzugang. Die Konfiguration des Routers lässt sich immer auch über die IP-Adresse



Portfreigabe für den Webzugriff. Der öffentliche Port („von Port“) kann willkürlich gewählt werden, der Zielport („an Port“) muss genau stimmen und zur richtigen (lokalen) IP-Adresse führen.



Notmaßnahme: Ein per USB an die Fritzbox angeschlossenes Smartphone kann über den Mobilfunk das Heimnetz versorgen – mit unvermeidlichen Geschwindigkeitseinbußen.

`http://169.254.1.1` aufrufen. Hier können Sie im Bestfall Konfigurationsfehler manuell beheben – fundamental etwa unter „Heimnetz → Heimnetzübersicht → Netzwerkeinstellungen“ sowie „Internet → Freigaben“ und „Internet → Filter“. Schlimmstenfalls kann die Fritzbox unter „System → Sicherung → Werkzeugeinstellungen“ auch komplett zurückgesetzt werden. Besser ist es, wenn eine Sicherung der Konfiguration vorliegt, die Sie mit „System → Sicherung → Wiederherstellen“ importieren können. Diese Vorsorge sollten Sie treffen, wenn der Router optimal eingerichtet ist: Nach „System → Sicherung → Sichern“ fordert die Fritzbox ein Kennwort für die Sicherungsdatei, danach sogar noch einen Druck auf eine Fritzbox-Taste. Die Datei bewahren Sie an gut erreichbarer Stelle auf, eventuell inklusive Kennwort im Dateinamen (in einem privaten Netzwerk).

15. Mobilfunk bei Providerstörung

Die Fritzbox bietet über USB die Möglichkeit, einen LTE-Stick anzuschließen, um

darüber online zu gehen. Unter „Internet → Mobilfunk“ gibt es dann die zusätzliche Option „Mobilfunkverbindung automatisch aktivieren, wenn die DSL-Verbindung unterbrochen wird“. Der Mobilfunk springt dann automatisch ein, wenn DSL ausfällt. Beachten Sie, dass die Fritzbox den Eintrag „Mobilfunk“ nur anzeigt, wenn tatsächlich ein LTE-Stick angeschlossen ist. Auch Smartphones können dabei aushelfen. Verbinden Sie das Handy per USB-Kabel mit der Fritzbox. Auf dem (Android-) Smartphone gehen Sie unter „Einstellungen“ auf „Drahtlos & Netzwerke → Tethering & mobiler Hotspot“ und aktivieren „USB-Tethering“. Auch jetzt zeigt die Konfigurationsoberfläche der Fritzbox unter „Internet“ zusätzlich den Eintrag „Mobilfunk“. Aktivieren Sie dort den Eintrag „Internetzugang über Smartphone oder USB-Tethering“. Danach können alle Geräte wieder über die Fritzbox online gehen, dies allerdings mit der vermutlich geringeren Bandbreite der mobilen Datenübertragung. ■

Alte Router weiterverwenden

Ein ausgemusterter Router lässt sich auch für andere Zwecke einsetzen. Dafür ist oft nur eine angepasste Konfiguration nötig. Alternative Firmware eröffnet jedoch noch mehr Möglichkeiten.



VON THORSTEN EGGELING

Mit der vorinstallierten Herstellerfirmware lässt sich ein alter Router meist auch als WLAN-Access-Point oder als WLAN-Repeater verwenden. Noch mehr Funktionen bietet alternative Firmware (ab Punkt 3). Damit lässt sich im Prinzip alles realisieren, was auch auf einem Linux-Server mit ähnlicher Hardware möglich ist. Zusätzlich kann der Wechsel der Firmware auch Sicherheitslücken beseitigen, wenn der Hersteller keine Updates mehr liefert.

1. Fritzbox als WLAN-Access-Point

Eine Fritzbox kann nicht nur das Heimnetzwerk per DSL ins Internet bringen, sondern auch als Ethernet-Switch mehrere Geräte per Kabel verbinden oder ein zusätzliches WLAN aufspannen (WLAN-Access-Point), was für eine größere Funknetzabdeckung sorgt.

Schritt 1: Schließen Sie die alte Fritzbox direkt per Ethernet-Kabel an Ihren PC an, andere Netzwerkverbindungen unterbrechen Sie vorübergehend. Rufen Sie die Oberfläche im Browser über <http://fritz.box> oder <http://192.168.178.1> auf.

Schritt 2: Gehen Sie auf „Internet → Zugangsdaten“ und stellen Sie neben „Internetanbieter“ die Option „Weitere Internetanbieter“ ein. Es erscheint ein neues Ausklappmenü, in dem Sie „Anderer Internetanbieter“ auswählen. Setzen Sie im Ab-

Altgeräte weiterverwenden: Router müssen oft neuer Technik weichen, etwa nach Verbesserung der DSL-Versorgung. Die Hardware lässt sich aber meist noch sinnvoll weiternutzen.

Internet > Zugangsdaten ?

Internetzugang IPv6 LISP AVM-Dienste DNS-Server

Auf dieser Seite können Sie die Daten Ihres Internetzugangs einrichten und den Zugang bei Bedarf anpassen.

Internetanbieter

Wählen Sie Ihren Internetanbieter aus.

Internetanbieter: Weitere Internetanbieter

Anderer Internetanbieter

Name: MeinNetz

Anschluss

Geben Sie an, wie der Internetzugang hergestellt werden soll.

Anschluss an einen DSL-Anschluss
Wählen Sie diesen Zugang, wenn die FRITZ!Box mit dem DSL-Kabel mit Ihrem DSL-Anschluss verbunden ist. Das in der FRITZ!Box integrierte DSL-Modem wird für die Internetverbindung genutzt.

Anschluss an ein Kabelmodem (Kabelanschluss)
Wählen Sie diesen Zugang, wenn die FRITZ!Box über "LAN 1" an ein Kabelmodem, das die Internetverbindung herstellt angeschlossen ist.

Anschluss an externes Modem oder Router
Wählen Sie diesen Zugang, wenn die FRITZ!Box über "LAN 1" an ein bereits vorhandenes externes Modem oder einen Router angeschlossen ist.

DSL-Router neu konfigurieren: Eine Fritzbox kann im Netzwerk auch als WLAN-Access-Point und Ethernet-Switch dienen. Die nötigen Einstellungen nehmen Sie unter „Zugangsdaten“ vor.

schnitt „Anschluss“ die Option „Anschluss an externes Modem oder Router“. Unter „Betriebsart“ stellen Sie „Vorhandene Internetverbindung mitbenutzen (IP-Client-Mod-

us)“ ein. Unter „Verbindungseinstellungen“ tragen Sie bei „Upstream“ sowie „Downstream“ die Geschwindigkeit Ihrer Internetverbindung ein. Klicken Sie auf

„Verbindungseinstellungen ändern“ und aktivieren Sie die Option „IP-Adresse automatisch über DHCP beziehen“. Hinter „DHCP-Hostname“ tragen Sie eine aussagekräftige Bezeichnung ein, die sich von der des Hauptrouters unterscheidet. Nach einem Klick auf „Übernehmen“ startet die Fritzbox neu.

Schritt 3: Verbinden Sie die Fritzbox per Ethernet-Kabel am LAN-Port 1 mit Ihrem Netzwerk. Auch beim PC stellen Sie die Netzwerkverbindung wieder her. Die alte Fritzbox erhält ihre IP-Adresse jetzt per DHCP. Um diese zu ermitteln, öffnen Sie die Benutzeroberfläche des Hauptrouters im Browser. Sie sehen die IP-Adressen der verbundenen Geräte unter „Heimnetz → Heimnetzübersicht“ auf der Registerkarte „Netzwerkverbindungen“. Über diese Adresse erreichen Sie jetzt die Oberfläche des Fritzbox-WLAN-Access-Points.

Schritt 4: Gehen Sie im Menü auf „WLAN → Funknetz“. Dort konfigurieren Sie das Funknetz mit der gleichen SSID, die Sie auch in Ihrem Standard-WLAN verwenden. Unter „WLAN → Sicherheit“ tippen Sie den dazugehörigen Netzwerkschlüssel ein. Ihre Geräte können sich dann automatisch mit dem jeweils stärksten WLAN verbinden, ohne dass sich die Nutzer um die WLAN-Auswahl kümmern müssen.

2. Fritzbox als WLAN-Repeater einsetzen

Ein WLAN-Repeater arbeitet als Signalverstärker und vergrößert die Reichweite des Funksignals im Netzwerk. Eine Fritzbox kann nur zusammen mit einer anderen Fritzbox (die Basisstation) als WLAN-Repeater eingesetzt werden.

Schritt 1: Schließen Sie die Fritzbox, die als Repeater arbeiten soll, per Ethernet-Kabel an den PC an. In unserem Beispiel verwenden wir eine ältere Fritzbox 7270 als Repeater und eine Fritzbox 7490 als Basisstation, die beide unter Fritz-OS 6 laufen. Rufen Sie die Benutzeroberfläche der Repeater-Fritzbox über die Standard-IP <http://192.168.178.1> auf. Wählen Sie in der linken Spalte der Fritzbox-Oberfläche „Heimnetz → Heimnetzübersicht“, gehen Sie dort auf „Netzwerkeinstellungen“ und klicken Sie auf „IPv4-Adressen“. Tragen Sie eine neue Adresse ein, etwa „192.168.178.100“ und bestätigen per Klick auf „OK“.

Schritt 2: Melden Sie sich an der Repeater-Fritzbox über die neue IP-Adresse an. Ge-

WLAN > Repeater ?

Um die WLAN-Reichweite der FRITZ!Box zu vergrößern, können Sie WLAN-Repeater verwenden, beispielsweise einen FRITZ!WLAN-Repeater von AVM.

Eine FRITZ!Box kann auch als WLAN-Repeater verwendet werden. Stellen Sie die dazu die Betriebsart "Repeater" ein und verbinden Sie sie mit einer WLAN-Basisstation, beispielsweise einer anderen FRITZ!Box.

Betriebsart

Basisstation
Diese FRITZ!Box ist eine WLAN-Basisstation. Es sind keine weiteren Einstellungen erforderlich.

Repeater
Diese FRITZ!Box ist ein WLAN-Repeater. Zur Verbindung mit einer Basisstation benötigen Sie den Namen des WLAN-Funknetzes und den Netzwerkschlüssel der Basisstation.

Router als Signalverstärker: Die meisten Fritzbox-Modelle lassen sich als WLAN-Repeater konfigurieren. Als WLAN-Basisstation muss jedoch auch eine Fritzbox arbeiten.

hen Sie auf „WLAN → Funknetz“ und aktivieren Sie das Funknetz. Ebenfalls auf dieser Seite setzen Sie ein Häkchen vor die Optionen „Name des WLAN-Funknetzes sichtbar“ und „Alle neuen WLAN-Geräte zulassen“. Klicken Sie zum Speichern der Einstellungen auf „Übernehmen“.

Schritt 3: Schalten Sie die Fritzbox-Basisstation ein und verbinden Sie sie per LAN-Kabel direkt mit dem Rechner. Melden Sie sich über die IP-Adresse „192.168.178.1“ an. Gehen Sie auf „WLAN → Repeater“ und aktivieren Sie die Option „Basisstation“. Zum Speichern der Einstellungen klicken Sie auf „Übernehmen“. Es sind keine weiteren Einstellungen erforderlich. Für den Verbindungsaufbau mit einem Fritzbox-Repeater wird lediglich der WLAN-Netzwerkschlüssel benötigt („WLAN → Sicherheit“).

Schritt 4: Melden Sie sich bei der Repeater-Fritzbox über die zuvor vergebene IP-Adresse „192.168.178.100“ an. Gehen Sie zu

„WLAN → Repeater“. Unter „Betriebsart“ aktivieren Sie die Option „Repeater“. Wählen Sie dann das WLAN der anderen Fritzbox aus, indem Sie ein Häkchen am Anfang der Zeile setzen. Tragen Sie den WLAN-Netzwerkschlüssel ein und klicken Sie „Übernehmen“. Jetzt wird die WLAN-Verbindung zwischen den beiden Fritzboxen hergestellt und danach erscheint die Meldung „Die Einrichtung wurde erfolgreich abgeschlossen“. Sie können den Repeater etwa in einem anderen Stockwerk aufstellen – idealerweise auf der Hälfte der Strecke zwischen Basisstation und WLAN-Empfänger.

Clients verbinden: Da Basisstation und Repeater den gleichen Netzwerknamen, den gleichen Funkkanal und die gleichen Sicherheitseinstellungen verwenden, brauchen Sie bei den bisher verwendeten WLAN-Clients keine Änderungen vorzunehmen. Diese verbinden sich automatisch mit der Fritzbox, die das stärkere Signal liefert.

ALTERNATIVE FIRMWARE FÜR DIE FRITZBOX

Für Geräte von AVM haben Hobbyprogrammierer die Firmwarealternative Freetz entwickelt. Es handelt sich um eine Modifikation der originalen Firmware, die beispielsweise Zugriff auf die Serverfunktionen der Fritzbox ermöglicht, einen Webserver freischalten oder einen Proxyserver einrichten kann. Aus rechtlichen Gründen gibt es keine fertigen Imagedateien. Wer Freetz einsetzen möchte, muss die Firmware aus dem Quellcode erstellen. Die Entwicklungsumgebung dafür ist unter Linux nicht leicht einzurichten. Einfacher geht es in einer virtuellen Maschine in Virtualbox (<https://sourceforge.net/projects/freetz-linux/>). Eine Anleitung und Infos zu den unterstützten Geräten liefert <https://freetz.github.io/wiki>. Open WRT unterstützt inzwischen auch einige Fritzbox-Modelle. Eine Liste finden Sie auf <https://openwrt.org/toh/hwdata/avm/start>.



Modell ermitteln: Das Typenschild am Router gibt Auskunft über die Modellnummer („AC 1750“). Für eine Open-WRT-Installation ist aber auch die Hardware-revision wichtig („Ver: 2.0“).

tallieren lässt, wenn die Open-WRT-Installation fehlschlägt. Für die Erstinstallation laden Sie die Software über den Link aus der Spalte „Firmware OpenWrt Install URL“ herunter. Spätere Updates finden Sie in der Spalte „Firmware OpenWrt Upgrade URL“.

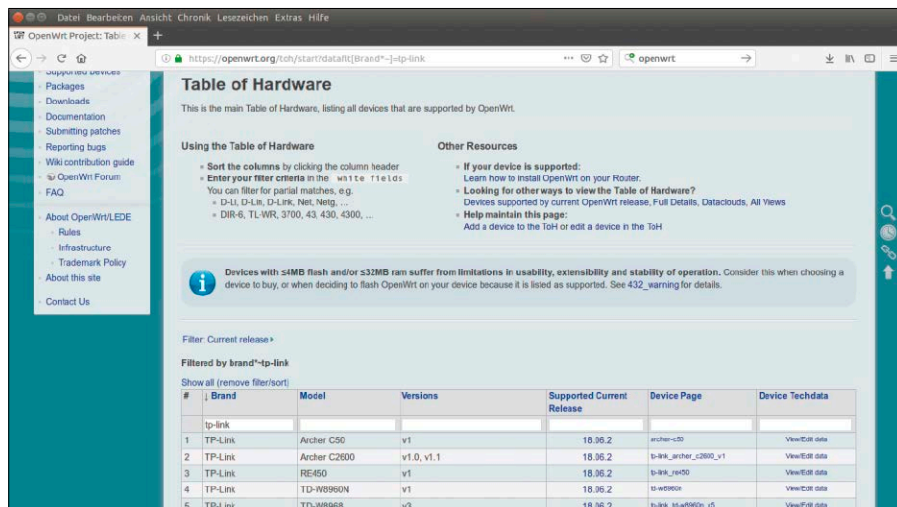
4. Open-WRT-Firmware installieren

Bei einem Altrouter TP-Link Archer C7 AC1750 Version v2 aus unserem Fundus, der hier als Beispiel dienen soll, gelingt die Installation relativ einfach. Nach dem Download von „openwrt-18.06.2-ar71xx-generic-archer-c7-v2-squashfs-factory.bin“ benennen wir die Datei in schlichtes „factory.bin“ um. Viele Router haben beim Firmwareupgrade Probleme mit zu langen Dateinamen. Verbinden Sie den Router per Ethernet-Kabel direkt mit dem PC („LAN 1“). Den WAN-Port schließen Sie an ein Netzwerkkabel an, das zu Ihrem DSL-Router/ Kabelmodem führt.

Die Oberfläche des Routers ist standardmäßig über <http://192.168.0.1> erreichbar und unter „System Tools → Firmware Upgrade“ lässt sich das System aktualisieren. Per Klick auf „Browse“ können Sie die Datei „factory.bin“ auswählen und nach einem Klick auf „Upgrade“ übertragen.

Nach der Open-WRT-Installation erreichen Sie die Routeroberfläche über <http://192.168.1.1>. Der erste Weg führt über das Menü am oberen Rand des Fensters zu „System → Administration“. Vergeben Sie ein Passwort für den administrativen Benutzer „root“. Unter „SSH Access“ sollten Häkchen vor „Password authentication“ und „Allow the root user to login with password“ gesetzt sein, damit Sie auch über SSH auf das Open-WRT-System zugreifen können. Per Klick auf „Save & Apply“ speichern Sie die Einstellungen.

Um den WLAN-Access-Point zu aktivieren, gehen Sie auf „Network → Wireless“. Beim TP-Link Archer C7 AC1750 gibt es einen Fünf-GHz- („radio 0“) und einen 2,4 GHz-Adapter („radio 1“). Darunter gibt es jeweils eine Zeile für das zugehörige Netzwerk. Klicken Sie auf „Edit“ und konfigurieren Sie das WLAN unter „Interface Configuration“. Hinter „Network“ wählen Sie „LAN“ und auf der Registerkarte „Wireless Security“ legen Sie den Netzwerkschlüssel fest. Klicken Sie auf „Save & Apply“, um die Einstellungen zu speichern. Danach aktivieren Sie das WLAN per Klick auf „Enable“.



Routerdatenbank: Die Open-WRT-Website zeigt, ob sich die alternative Firmware auch auf Ihrem Routermodell installieren lässt. Die Links führen zu weiteren Informationen.

3. Alternative Routerfirmware nutzen

Die Originalfirmware nutzt Hardware und Funktionen des Routers oft nur teilweise, was die Konfigurationsmöglichkeiten begrenzt. Alternative Firmware wie Open WRT (<https://openwrt.org>) ersetzt die Herstellerfirmware komplett und stattet den Router mit einem abgespeckten, aber flexiblen Linux-System aus. Es gibt jedoch einige Hürden auf dem Weg zur neuen Firmware. Router sind mit sehr unterschiedlicher Hardware ausgestattet, die sich nicht ohne weiteres identifizieren lässt. Auch Modelle mit gleicher Typbezeichnung können unterschiedliche Chipsätze enthalten, was die Installation des passenden Treibers beziehungsweise Kernel-Moduls erschwert. Ein Großteil der Arbeit der Open-WRT-Entwickler besteht darin, die Hardware zu analysieren und die passenden Firmwarepakete zusammenzustellen.

Ob Open WRT ein bestimmtes Routermodell unterstützt, erfahren Sie unter <https://openwrt.org/toh/start>. Die umfangreiche Tabelle lässt sich filtern, indem Sie unter

„Brand“ den Hersteller des Routers eintippen und mit der Enter-Taste bestätigen. In der Spalte „Versions“ sehen Sie die Revisionsnummern des jeweiligen Modells. Diese Information finden Sie meist auf dem Typenschild auf der Unterseite des Routers oder über seine Konfigurationsoberfläche. Per Klick auf „View/Edit data“ in der Spalte „Device Techdata“ lassen Sie sich die technischen Daten des Gerätes anzeigen. Sie erfahren, welcher Chipsatz verwendet wird und wie viel Flashspeicher und RAM verfügbar sind. Für die aktuelle Open-WRT-Version sind mindestens vier MB Flash und 32 MB RAM erforderlich.

Der Link in der Spalte „Device Page“ führt zu einer Seite mit ausführlichen Infos zum jeweiligen Gerät. Hier erfahren Sie, welche Hardwarerevisionen unterstützt werden und welche möglichen Probleme zu erwarten sind. Es gibt außerdem Links zur Originalfirmware („Firmware OEM Stock URL“), die Sie für den Notfall immer bereithalten sollten.

In einem Abschnitt wie „De-Bricking“ erfahren Sie, wie sich die Originalfirmware ins-

5. Open WRT als WLAN-Repeater konfigurieren

Ein Router, der unter Open WRT läuft, eignet sich besser als WLAN-Repeater als eine Fritzbox, wenn zwei WLAN-Adapter zur Verfügung stehen. Sollte der Router nur ein WLAN bieten, lässt sich ein weiteres per WLAN-USB-Stick nachrüsten. Den passenden Treiber für Open WRT finden Sie über eine Suche im Internet. Oder Sie ermitteln den Namen des Treivers über <https://wiki-devi.com/wiki/> und suchen dann bei <https://openwrt.org/packages/table/start> nach dem zugehörigen Softwarepaket. Mit nur einem WLAN-Adapter ergeben sich Einschränkungen bei der Geschwindigkeit.

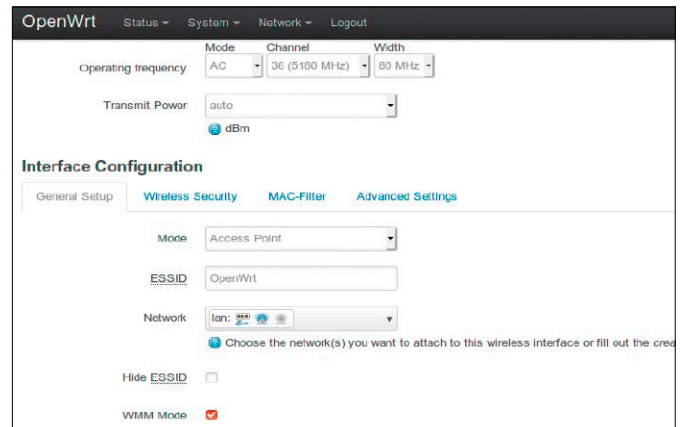
Schritt 1: Schließen Sie den Open-WRT-Router per Ethernet-Kabel direkt an den PC an und rufen Sie die Konfigurationsoberfläche über <http://192.168.1.1> auf. Installieren Sie über „System → Software“ das Paket „luci-proto-relay“.

Schritt 2: Gehen Sie auf „Network → Interfaces“ und klicken Sie hinter „LAN“ auf „Edit“. In unserem Beispiel gehen wir davon aus, dass das Netzwerk des WLAN-Access-Points 192.168.0.0/24 verwendet (siehe Abbildung). Sollte das WLAN-Netzwerk ebenfalls mit 192.168.1.0/24 konfiguriert sein, ändern Sie die IP-Adresse des Open-WRT-Routers beispielsweise auf 192.168.2.1 und melden sich danach erneut an. Bearbeiten Sie die LAN-Verbindung erneut und setzen Sie unter „DHCP Server“ ein Häkchen hinter „Ignore interface“. Klicken Sie auf „Save & Apply“.

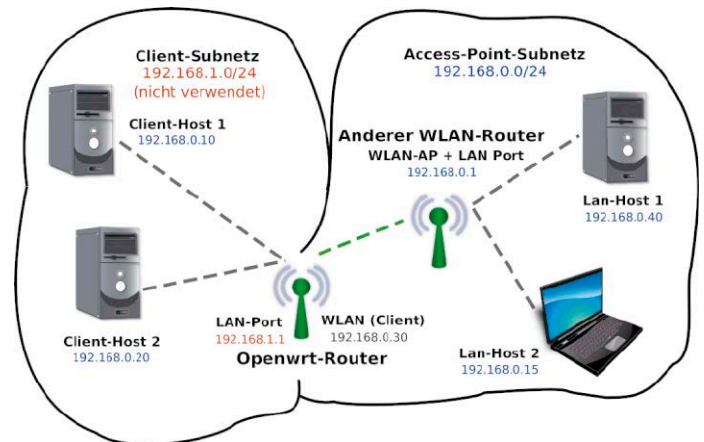
Schritt 3: Gehen Sie auf „Network → Wireless“. Klicken Sie bei einem der Netzwerkadapter – 2,4 oder fünf GHz je nach Access Point, mit dem Sie die Verbindung herstellen wollen – auf die Schaltfläche „Scan“. Beim gewünschten Netzwerk klicken Sie auf „Join Network“. Tippen Sie hinter „WPA passphrase“ das Kennwort des WLAN-Access-Points ein, was Sie dann mit „Submit“ und „Save & Apply“ bestätigen.

Schritt 4: Klicken Sie unter „Network → Interfaces“ auf „Add new interface“. Als Bezeichnung tippen Sie beispielsweise „repeater_bridge“ ein. Hinter „Protocol of the new interface“ wählen Sie „Relay bridge“ und klicken auf „Submit“. Vergeben Sie hinter „Local IPv4 address“ eine freie IP-Nummer aus dem Bereich des WLAN-Access-Points, beispielsweise 192.168.0.30. Hinter „Relay between networks“ wählen Sie „lan“ und „wwan“ und speichern die Änderungen.

WLAN-Access-Point: Die WLAN-Konfiguration bietet keine Überraschungen. Sie vergeben einen Netzwerknamen („ESSID“) und legen den Netzwerkschlüssel fest.



Reichweite vergrößern: Der Open-WRT-Router empfängt die Daten vom WLAN-Access-Point und gibt sie über sein WLAN und die Ethernet-Ports an andere Geräte weiter.



gen. Starten Sie den Router über „System → Reboot“ neu.

Schritt 4: Gehen Sie auf „Network → Firewall“ und klicken Sie unter „Zones“ in der Spalte „lan“ auf „Edit“. Hinter „Covered networks“ fügen Sie das Netzwerk „wwan“ hinzu und klicken auf „Save & Apply“. Konfigurieren und aktivieren Sie unter „Network → Wireless“ die gewünschten WLAN-Netze. Dabei ist nichts Besonders zu beachten. Die WLAN-Adapter bleiben über

das Netzwerk „lan“ verbunden. Dieses bezieht jetzt allerdings seine Daten über das Interface „repeater_bridge“, einer Verbindung zwischen „lan“ und „wwan“. „wwan“ wiederum ist das Interface für den WLAN-Client, der sich mit dem Access Point in Ihrem Netzwerk verbindet. Alle Clients erhalten die IP-Adressen vom DHCP-Server, in unserem Beispiel aus dem Bereich 192.168.0.0/24 – egal, auf welchem Wege sie sich verbinden. ■

MEHR SOFTWARE FÜR OPEN-WRT-ROUTER

Open WRT bietet ein Paketmanagement ähnlich dem anderer Linux-Distributionen.

Zur Installation weiterer Software gehen Sie in der Open-WRT-Oberfläche auf „System → Software“ und klicken auf „Update List“. Hinter „Filter“ geben Sie einen Suchbegriff ein und klicken auf „Find package“. Installieren Sie beispielsweise die deutschsprachige Oberfläche mit dem Paket „luci-i18n-base-de“ oder den Samba-Dateiserver mit „luci-app-samba“. Wie bei Linux üblich, werden die Paketabhängigkeiten automatisch installiert, bei Samba etwa das Paket „samba36-server“. Um den Router als Wireguard-Server/Client zu nutzen (siehe Seite 88), installieren Sie das Paket „luci-app-wireguard“. Die Konfiguration erfolgt über ein neues Interface mit dem Protokoll „WireGuard VPN“. Eine Liste der verfügbaren Pakete mit Beschreibung finden Sie unter <https://openwrt.org/packages/table/start>.

Entspannt in der Cloud

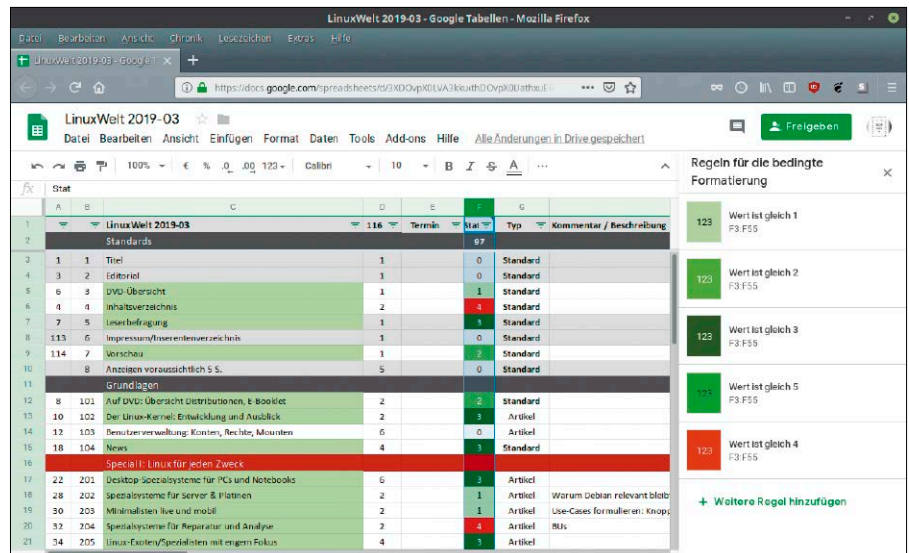
Die Haltung vieler Linux-Nutzer zu kommerziellen Cloudangeboten darf als schwierig bis angespannt bezeichnet werden. Dabei gibt es zahlreiche gute Gründe, solche Webdienste zu verwenden.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Bei der Diskussion mit eingefleischten Linux-Nutzern tritt der Pragmatiker schnell in das sprichwörtliche Fettnäpfchen. Zwei Themen sind stets besonders heikel. Das eine sind kommerziell vertriebene Programme, deren Entwickler sich weigern, den gesamten Quellcode frei zugänglich zu machen. Unter ideologischen Linux-Verfechtern besteht offenbar eine Abneigung, Softwareentwickler für ihre Arbeit zu bezahlen. Das zweite rote Tuch sind Cloudangebote von Google, Microsoft oder Dropbox. Hier endet die Diskussion schnell mit dem Hinweis, dass es gar keine Cloud gibt. Die Daten befinden sich vielmehr auf dem Computer eines anderen, dem man besser keine Daten anvertrauen sollte. Es folgt dann das typische Plädoyer für die Nutzung eines NAS-Servers mit Nextcloud oder ähnlichen Lösungen. Falsch ist das sicher nicht, es verkennt aber die Tatsache, dass nicht jeder aufwendige technische Eigenlösungen leisten kann und dass manche Cloudfunktion schlicht vorbildlich ist und einfach Spaß macht.

Wordpress, Wiki, Minecraft & Co. per Mausclick

Ganz oben auf der Cloud-Komfortliste steht das Cloudcomputing. Ein virtueller Computer ist bei Amazons Web Services (AWS, <https://aws.amazon.com/de/>) mit wenigen Mausclicks eingerichtet. Wer Kunde bei Amazon ist, lässt den externen Rechner dann gleich über sein Konto abrechnen. Wer zum Beispiel einen Minecraft-Server betreiben will, muss dazu niemand in sein privates Heimnetz lassen. Ein kleiner Ubuntu-Server bei AWS plus wenige Kommandos im Terminal genügen, um die Software zu installieren und den Server zu starten. Noch einfacher wird der Betrieb von Ser-



Professionelle Funktionen plus Kollaboration: Tabellen wie diese auf Google Drive sind mit Eigenbau-Lösungen wie Nextcloud nicht adäquat zu realisieren.

verprogrammieren, wenn Sie die vorgefertigten Lösungen von Bitnami verwenden (<https://bitnami.com/>). Diese funktionieren auch als Docker-Lösung oder Container auf lokalen Maschinen, lassen sich aber auch auf den Cloudcomputern von Google, Amazon und IBM betreiben.

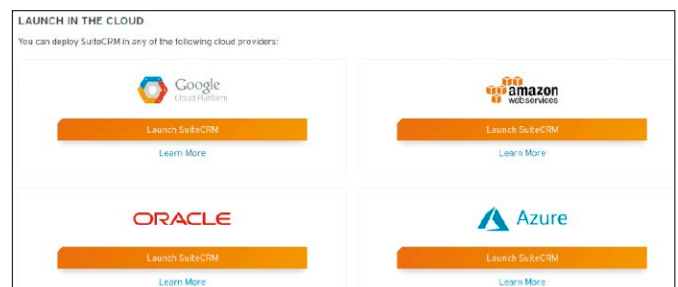
Das kostet ein paar Euro, aber eben nur so lange, als das System läuft. Und da der Minecraft-Server in der Cloud nichts mit dem Heimnetz zu tun hat, bleibt das Heimnetz von Bots und anderen Schädlingen unbehelligt. In diesem Fall bieten Cloudlösungen höhere Sicherheit als ein Eigenbau-

Server, den Sie per Portfreigabe nach außen öffnen müssen.

Der Cloudzugriff – womit?

Wie tief sich der Linux-Desktop in der Nische befindet, zeigt sich bei der Cloudnutzung deutlich. Denn teilweise wird es schwierig, eine offizielle Software zu finden, um den Speicherplatz im Internet mit dem Linux-Rechner zu synchronisieren. Linux-Clients für Google, Microsoft, Dropbox und Amazon sind die große Ausnahme. Und selbst, wenn sie angeboten werden, funktionieren sie unter Umständen mit der eige-

Bitnami macht Cloud-computing ganz einfach: Hier suchen sich die Nutzer die Serveranwendung aus, die sie betreiben wollen, und starten diese per Mausclick beim Cloudanbieter.



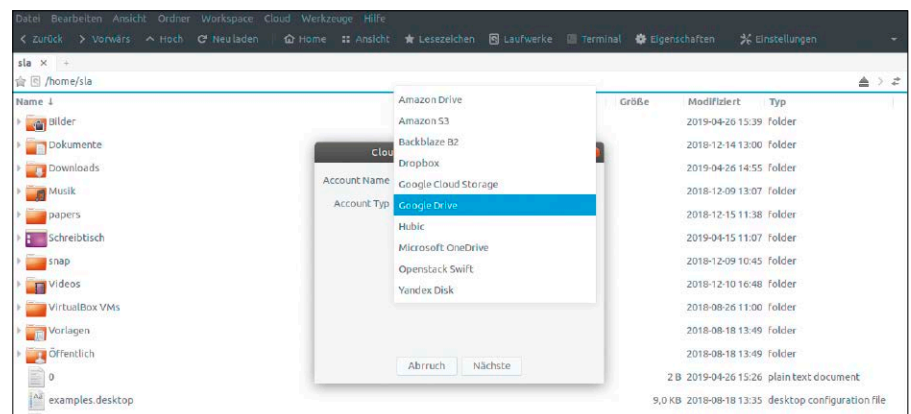
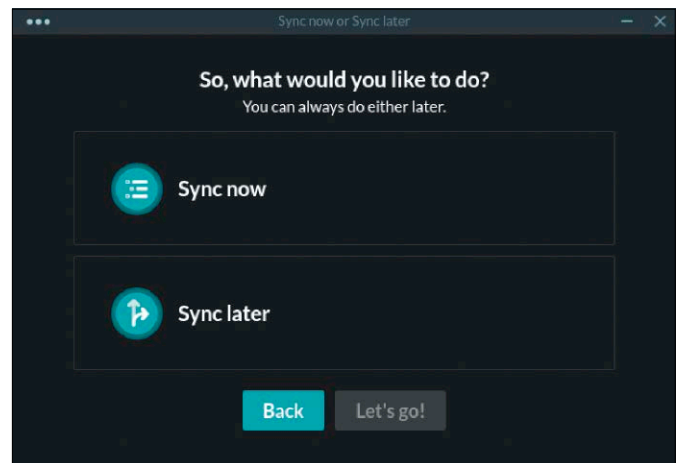
nen Konfiguration nicht. Wer sein Linux nicht mit dem Dateisystem Ext4 betreibt, hat dann etwa Schwierigkeiten, die Drop-box-Software zu verwenden. Nutzer von Windows, Mac, Android und selbst iOS kennen solche Probleme nicht. Wer Daten zwischen verschiedenen Systemen auf dem gleichen Stand halten will, schaut am besten zuerst auf die Supportseiten des Anbieters. Möglicherweise finden sich dort Hinweise darauf, dass es doch einen Client gibt.

Einen universellen Ansatz fährt Rclone (<https://rclone.org/>). Es nutzt die Mechanik des bekannten Programms Rsync und kann mit einer ganzen Reihe von kommerziellen Clouddiensten Daten abgleichen – darunter auch exotische Angebote wie Backblaze. Berührungängste mit der Kommandozeile dürfen Nutzer dabei aber nicht haben, denn die Software läuft ausschließlich in einem Terminal, was die Installation etwas spröde macht. Auch auf der Seite des Clouddangebots sind oft ein paar Vorarbeiten zu erledigen. Sofern vorhanden und möglich, nutzt Rclone die direkten Schnittstellen von Dropbox & Co.

Die Installation von Rclone ist dank binärer Pakete auch für Einsteiger problemlos. Die Einrichtung der verschiedenen Dienste ist ausführlich in englischer Sprache dokumentiert. Dank einer weiteren Software, dem Rclone-Browser, wird das Synchronisieren später einfacher. Insync ist da kommerzielle Alternative (<https://www.insynchq.com/>), die auch für Linux angeboten wird und Google Drive als Ziel für die Synchronisation anbietet. Der Abgleich mit Onedrive befindet sich noch im Betastadium.

Wer auf den Datenabgleich verzichten kann und auf den Cloudspeicher wie auf einen externen Datenträger zugreifen will, hat es einfacher. Viele Dienste bieten einen Zugriff über das Webdav-Protokoll, das von den meisten Dateimanagern direkt unterstützt wird. Welche Adressen und Zugangsdaten genutzt werden müssen, steht dann im Hilfebereich des Anbieters. Der spezialisierte Dateimanager Polo bietet direkten Zugriff für Amazon Drive, Dropbox, Google Drive und Microsoft Onedrive. Sein Entwickler muss aber in Foren regelmäßig Kritik einstecken, weil es ein kommerzielles Plug-in dafür gibt. Wer auf dessen Funktionen verzichten kann (Videodownload, Bildbearbeitungs- und PDF-Funktionen), greift kostenlos auf seinen Cloudspeicher wie auf eine Festplatte zu.

Insync ist eine kommerzielle Software, welche die Synchronisation mit Google Drive ermöglicht. Microsofts Onedrive ist aktuell noch in der Erprobungsphase.



Cloudspezialist: Der Dateimanager Polo bietet einfachen Zugriff auf Cloudspeicher, die aus der Liste ausgewählt werden.

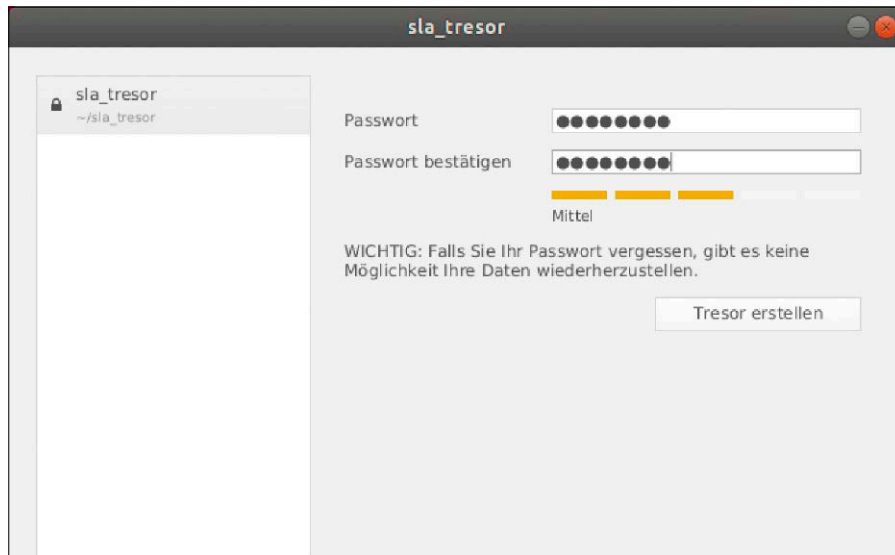
Vertrauliche Daten verschlüsseln

Selbständige und Unternehmer müssen sich genau überlegen, ob und was sie in der Cloud speichern. Die Verlagerung von Daten und Informationen mit Personenbezug ins Ausland (das gilt für fast alle Cloudspeicher außer Strato Hidrive) ist wegen der Datenschutzgrundverordnung nicht ohne Weiteres möglich. Diese Einschränkung gilt für private Anwender nicht. Allerdings war es in den vergangenen Jahren unmöglich, den Schlagzeilen um Datenzugriffe durch US-Behörden, Abhöraktionen und Datenlecks bei diversen Plattformen aus dem Weg zu gehen. Schon vor diesem Hintergrund ist es mehr als empfehlenswert, die Daten nur verschlüsselt in der Cloud abzulegen.

Lösungen für diese Aufgabe gibt es genug. Bei der Auswahl spielt in erster Linie die Frage eine Rolle, auf welchen anderen Betriebssystemen die Daten benötigt werden. Nicht jedes Verschlüsselungswerkzeug ist für Linux, Windows, Mac-OS X, Android und iOS gleichermaßen verfügbar. Eine Option besteht in der Nutzung

einer Software wie Veracrypt oder Cryptomator (<https://cryptomator.org/de/>). Diese legen verschlüsselte Container an, die wie ein zusätzliches Laufwerk auf dem System des Nutzers eingebunden werden. Während der Arbeit im geöffneten Container erscheinen die Daten wie unverschlüsselte lokale Dateien. Auf dem Server des Anbieters liegen aber nur die verschlüsselten und damit nicht lesbaren Inhalte vor. Der in der Bedienung sehr komfortable Cryptomator wird auch in einer Version für iOS und Android angeboten.

Wer sich nicht scheut, mit dem Terminal zu hantieren, kann verschlüsselte Dateisysteme verwenden. Diese erledigen allerdings nur die Chiffrierung der Inhalte. Enc FS ist als Klassiker in den Paketquellen aller Distributionen enthalten. Es gibt mit Cryptkeeper sogar eine grafische Oberfläche dafür, die das Auswendiglernen von Kommandos überflüssig macht. Auch Cry FS erfüllt diesen Zweck (<https://www.cryfs.org/>), hier erfolgen Verschlüsselung und Mounten der verschlüsselten Bereiche über das Termi-



Verschlüsselung: Der Cryptomator sorgt für Datenschutz der Clouddaten. Die Container können auch unter anderen Betriebssystemen genutzt werden.

Alternativ zu allen eigens installierten Verschlüsselungslösungen kann das Ausweichen auf verschlüsselte Cloudspeicher sein, wie sie beispielsweise das Schweizer Unternehmen Tresorit anbietet (<https://tresorit.com>). Dieser kostenpflichtige Clouddienst verschlüsselt serverseitig.

Zusammenarbeit in der Cloud

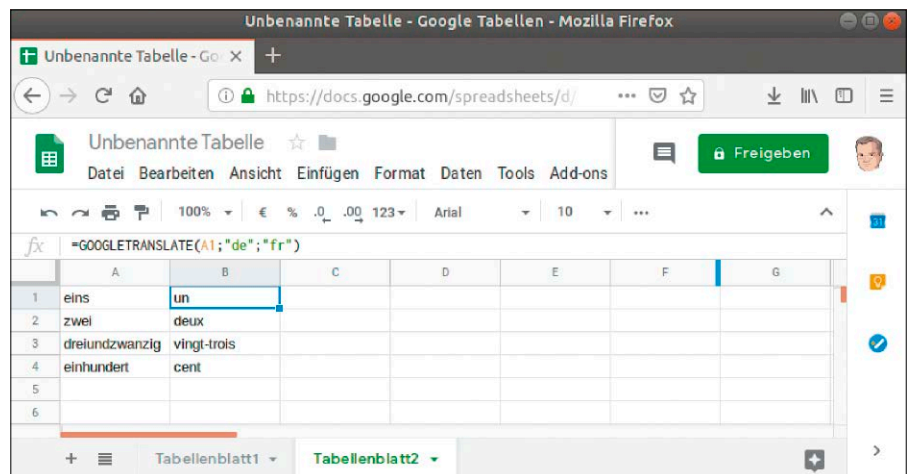
Gemeinsam an einer Tabelle arbeiten, die auch zu Excel kompatibel ist? Ideen direkt austauschen? Mit Cloudangeboten gelingt das sehr gut. Googles Tabellen sind hier konkurrenzlos. Schon die Grundfunktionen dürften Gelegenheitsnutzern für Kalkulationen genügen, zumal das gemeinsame Bearbeiten von Inhalten und Formeln problemlos ist. Uneinholbar gegenüber anderen Angeboten wird die Tabellenkalkulation in der Cloud aber durch viele Spezialfunktionen, die allerdings eher zurückhaltend dokumentiert sind.

Ein Beispiel gefällig? Mit den Google-Tabellen können Sie ganze Textpassagen in eine andere Sprache übersetzen lassen. Die Formel „=GOOGLETRANSLATE(A1;„de“;„fr“)“ weist Google an, den Inhalt von Feld A1 als deutsche Sprache anzusehen, die in das Französische übersetzt werden soll. Selbstverständlich beherrschen Google-Tabellen auch bedingte Formatierungen oder Formeln wie folgende:

`=SUMIF(F3:F88;">0";D3:D88)`

Diese Funktion addiert Werte in Spalte D, sofern in Spalte F der Wert größer „0“ ist. Einziger Unterschied zu Libre Office Calc

oder Microsoft Excel ist der englische Funktionsname „sumif“ statt „summewenn“. Unscheinbar wirkt auch die kleine Schaltfläche „Erkunden“ am rechten unteren Rand einer Tabelle. Sobald ein Bereich markiert und der Schalter gedrückt ist, beginnt das System mit eigenständigen Analysen inklusive einer grafischen Auswertung. Zwar sind die Entwickler freier Cloudlösungen (wie Nextcloud) darum bemüht, mehr Funktionen für die Teamarbeit anzubieten, aber weder der einfache Texteditor noch die digitale Pinnwand reichen an die kommerziellen Dienste von Google oder Microsoft heran. Nutzer, die nicht täglich ein Office-Programm benötigen, um damit lokale Dokumente zu bearbeiten, werden sogar ausschließlich mit solchen Onlinean-



Exzellente Onlinesoftware: Google Tabellen besitzt eine ganze Reihe von speziellen Fähigkeiten, wie beispielsweise die integrierte Tabellenfunktion zur Übersetzung.

geboten auskommen. Speziell das Präsentationsprogramm von Google bietet aktuelle und moderne Vorlagen, die selbst Libre Office alt aussehen lassen.

Hinzu kommt der Aspekt, dass hier mit anderen in Echtzeit an den Inhalten gearbeitet werden kann. Das ist auch rechtlich gut und genau zu regeln, sofern alle Beteiligten ein Konto beim jeweiligen Clouddanbieter besitzen.

Browserbookmarks synchronisieren

Wer mehrere Geräte nutzt und seinen Browser über verschiedene Systeme synchronisiert, kann seine Recherchen überall mit denselben Lesezeichen und gespeicherten Kennwörtern fortsetzen. Google Chrome bietet eine solche Funktion von Haus aus, aber nicht jeder möchte diesen Browser einsetzen. Wer Firefox nutzt, kann dessen integrierten Sync-Dienst verwenden. Ein hervorragender, wenn auch kostenpflichtiger Service ist Pocket, der verschiedene Browser unterstützt und als App als Ergänzung für das Smartphone verfügbar ist.

Diverse Erweiterungen für jedes Betriebssystem erleichtern die Speicherung von Fundstellen im Web. Dabei kann Pocket mehr als nur Lesezeichen speichern. Die Einträge lassen sich per Tags organisieren und der Dienst sichert eine lesefreundliche Kopie der Webseite, also ohne Werbeanzeigen. In der Premiumvariante ist es ergänzend möglich, sich eine dauerhafte Version der Seite anzulegen, die auch dann verwahrt bleibt, wenn sich der Originalinhalt verändert.

Termine und Kontakte in der Cloud

Das Smartphone wird inzwischen gern als „Fernbedienung des Lebens“ bezeichnet. Wenn Sie Ihre Termine sowohl am Rechner als auch mit dem Handy verwalten wollen, geht die Synchronisation am einfachsten mit der Cloud. Relativ unkompliziert ist es, wenn Sie ein Smartphone mit dem Betriebssystem Android verwenden. Dann landen Termine und Kontakte ohnehin bei Google in der Cloud. Je nach der von Ihnen gewählten Distribution lässt sich der Abgleich mit wenigen Mausklicks oder nur mit größerem Aufwand bewerkstelligen:

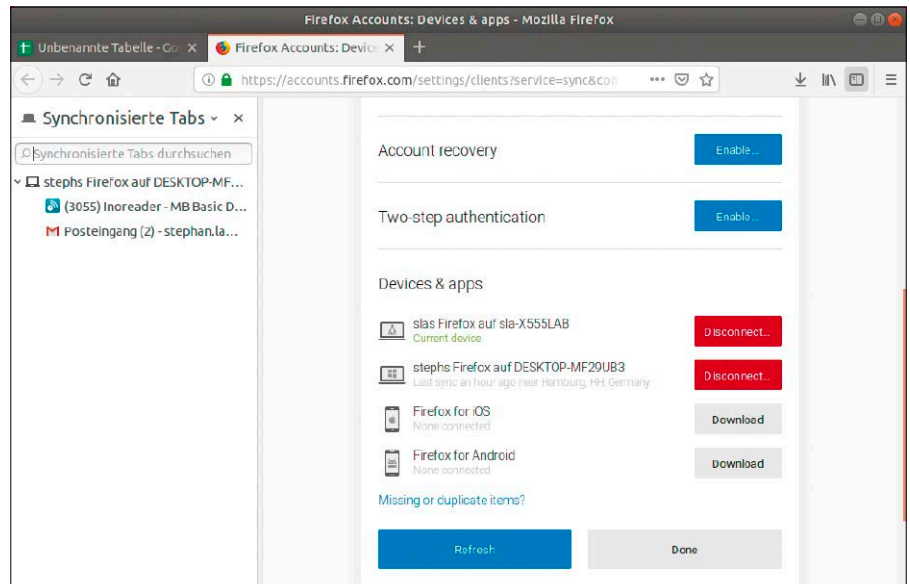
Vorbildlich einfach ist das unter Ubuntu gelöst. Unter „Einstellungen → Online-Konten“ hinterlegen Sie Ihre Zugangsdaten von Google. Sie durchlaufen den Anmeldeprozess und geben die benötigten Daten frei. Binnen weniger Augenblicke sollten dann beispielsweise in der Anwendung „Kalendar“ bereits Ihre Termine erscheinen.

Nutzen Sie eine andere Distribution, die keine Onlinekonten direkt unterstützt, führt die Installation von Thunderbird und des Kalender-Plug-ins zum gleichen Ziel. Darin dürfen externe Kalender abgerufen werden. Sie müssen also lediglich die URL für die Freigabe zum Google-Kalender eintragen. Diese finden Sie im Kontextmenü „Einstellungen“ des Kalenders unter Google.

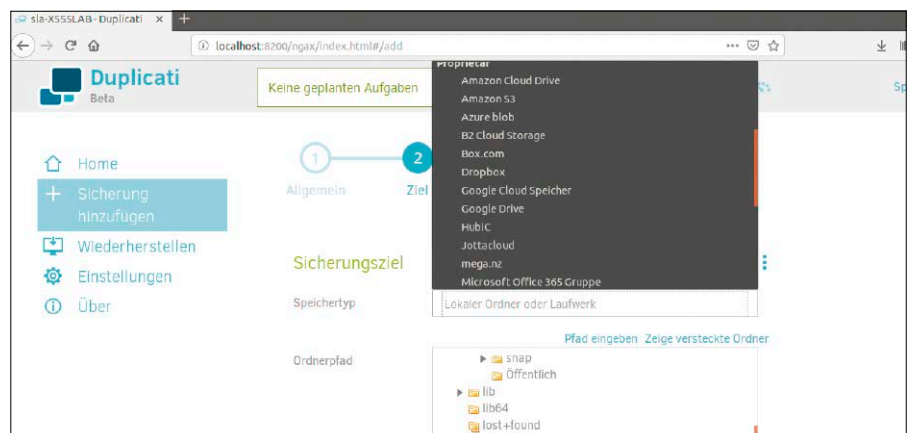
Eine deutlich größere Herausforderung haben Sie vor sich, wenn Sie Termine synchronisieren wollen, die auf einem iPhone gepflegt werden. Hier führt dann der Weg über das Caldav-Protokoll. Das Programm Evolution kann beispielsweise darüber auf Kalender zugreifen. Damit das funktioniert, müssen Apple-Nutzer über die iCloud-Website im Bereich „Sicherheit“ zunächst ein App-Kennwort hinterlegen. Dieses Passwort müssen Sie sich gut merken oder notieren. Am Konto melden Sie sich später unter Evolution mit Ihrer Apple-ID und diesem App-Kennwort an. Das Passwort für die Apple-ID wird nicht funktionieren. War die Anmeldung erfolgreich, können Sie sich dann die freigegebenen Kalender abonnieren. Analog funktioniert auch der Abgleich der Adressbücher und Kontakte.

Denken Sie an ein Offsite-Backup

Möglicherweise gehören Sie zu den risikofreudigen Naturen, denen die Datensicherung egal ist. Wenn das nicht der Fall ist, sollten Sie neben einer lokalen Sicherung



Browsersynchronisierung: Das digitale Leben wird wesentlich komfortabler, wenn Browserlesezeichen und Kennwörter über einen Serverdienst abgeglichen werden.



Cloudsicherungen: Duplicati ist eine Backupsoftware, die per Browser bedient wird und dabei diverse Cloudspeicher sowie FTP-Server unterstützt.

noch eine sogenannte Offsite-Sicherung auf einem externen Datenträger haben. Das ist ein vollständiges Backup, das nicht in räumlicher Nähe der zu sichernden Systeme aufbewahrt wird. Denken Sie etwa an einen Wasserschaden, der dann nicht nur Desktop und Notebook betrifft, sondern auch die NAS-Festplatte, auf der sich die gesicherten Daten befinden. Mit einer Datensicherung in der Cloud verfügen Sie in diesem Fall immer noch über eine Rückversicherung. Zum Lieferumfang von Ubuntu gehört Deja Dup, das dort schlicht Datensicherung heißt. Als Speicherort können Sie den Datenspeicher zu einem der angelegten Onlinekonten hinterlegen.

Für fortgeschrittene Nutzer, die etwas mehr Einflussmöglichkeiten auf die Siche-

rung nehmen wollen, bietet sich Duplicati an, das auch für Windows und den Mac zur Verfügung steht. Als Ziele unterstützt die Software neben Standardprotokollen wie dem Zugang per FTP unter anderem auch Onedrive, Dropbox, Google Drive und die Infrastruktur von Amazon. Duplicati arbeitet zuverlässig, allerdings kommt es bei Google Drive gelegentlich vor, dass der „Token“ für den Zugriff auf die Daten unvermittelt abläuft und die Datensicherung erst nach erneuter Initialisierung fortgesetzt werden kann.

Bevor Sie die Daten in die Cloud laden, sollten Sie sich das Kleingedruckte des Anbieters durchlesen. So fallen für das Zurückspielen der gesicherten Dateien zum Teil zusätzliche Gebühren an. ■

Streama: Netflix selbst gebaut

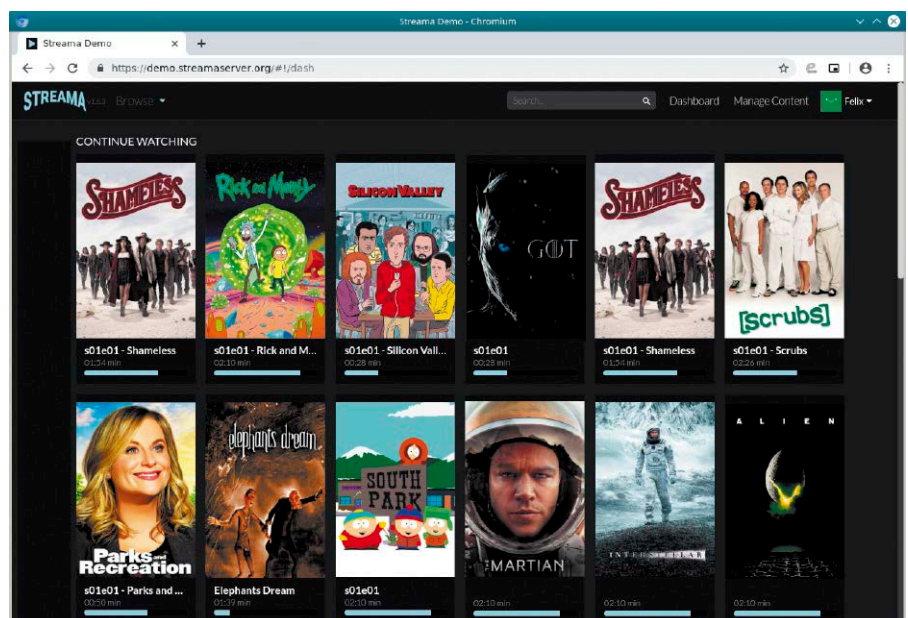
Das Java-Programm Streama bringt eine Filmsammlung zum Streaming ins Netzwerk und stellt eine ansehnliche Oberfläche im Stil von Netflix im Browser dar. Die Mediendateien brauchen aber das richtige Format und laufen dann als HTML5-Videos.

VON DAVID WOLSKI

Streaming ist die bequemste Möglichkeit, Mediendateien von einer zentralen Stelle im Netzwerk auf anderen Geräten abzuspielen. Dazu bieten sich zwei Techniken an: DLNA ist ein Streamingprotokoll, das Videodateien in beliebigen Formaten an DLNA-fähige Player wie VLC überträgt. Die neue Methode, die von Streamingdiensten wie Netflix, Amazon Prime und Youtube etabliert wurde, ist die Übertragung als HTML5-Video. Dieser Weg hat den Vorteil, dass auf den Clientgeräten kein DLNA-fähiger Player benötigt wird – ein Browser wie Firefox oder Chrome/Chromium genügt. Die Lösung ist jedoch anspruchsvoller in ihrer Umsetzung. Der in Java geschriebene Server Streama hilft weiter: Das Open-Source-Programm kümmert sich um den automatischen Aufbau einer Filmdatenbank anhand eines Verzeichnisses und präsentiert die Filme fertig zum Streamen auf einer Webseite im lokalen Netzwerk oder auf Wunsch auch auf einem öffentlichen Webserver. Der Zugang zur Streaming-Webseite ist mit einem Passwort geschützt.

Voraussetzungen und Hardware

Streama hat als Java-Programm keine geringen Anforderungen an das System, auf dem es laufen soll. Ein Raspberry Pi reicht nicht aus. Ein älterer PC oder Laptop mit Core-2-CPU oder ähnlich sowie zwei GB RAM genügt aber völlig. Auch ein heimischer Linux-PC, der nebenbei im LAN noch Serverrollen übernimmt, ist Streama gewachsen. Streama transcodiert nicht: Die Videodateien bleiben im Originalformat



und müssen deshalb für Einbettung in HTML5 geeignet sein. Geeignete Videoformate dafür sind Theora (OGG), H.264 (MP4), HEVC (MP4) und die WEBM-Formate. Auf https://en.wikipedia.org/wiki/HTML5_video#Browser_support gibt es eine Kompatibilitätstabelle.

Um sich schnell einen Überblick zu Streama zu verschaffen, lohnt sich ein Besuch der Demo-Webseite <https://demo.streamaserver.org>, wo die Entwickler des Projekts eine Instanz von Streama aufgesetzt haben, aus rechtlichen Gründen ohne die tatsächlichen Videos. Der Benutzername und das Passwort lauten jeweils „demoUser“. Es fällt sofort auf, dass Streama stark von Netflix beeinflusst ist. Die offizielle Projekt-Webseite ist unter <https://streamaserver.org> zu finden und der Quellcode liegt auf Github.

Installation und Einrichtung

Jedes Linux eignet sich als Unterbau, denn Streama ist als Java-Programm plattformunabhängig und verlangt lediglich eine Java-Runtime in Version 8. Ein Paket dafür bieten alle Linux-Distributionen in ihren Standard-Paketquellen an. In Debian und Ubuntu ist die Java-Runtime über die Shell mit dem Kommando

```
sudo apt-get install openjdk-8-jre
```

zu installieren. Die Einrichtung von Streama läuft dann so ab:

1. Der Streama-Server darf nicht als root laufen, sondern soll auf dem Linux-System unter einem normalen Benutzerkonto ausgeführt werden. Im Home-Verzeichnis des gewünschten Kontos legen Sie mit `mkdir ~/streama` und `cd ~/streama`

ein neues Unterverzeichnis an und wechseln in dieses.

2. Hier gilt es, die neueste Version von Streama herunterzuladen. Das Java-Programm liegt als JAR-Datei vor und ist in seiner neuesten Ausgabe stets unter <https://github.com/streamaserver/streama/releases> zu finden. Zur Drucklegung war Streama 1.6.6 aktuell. Die JAR-Datei legen Sie im zuvor angelegten Unterverzeichnis ab.

3. Generell funktioniert Streama schon in seiner Standardkonfiguration und wird auf Port 8080 einen Webserver starten. Weil der Serverprozess im Kontext eines normalen Benutzers läuft, sind Portnummern unter 1024 nicht erlaubt. Falls Port 8080 schon von einem anderen Prozess belegt ist, kann man den Port in einer Konfigurationsdatei ändern. Dazu muss die Beispielformatkonfiguration von https://raw.githubusercontent.com/dularion/streama/master/docs/sample_application.yml als „application.yml“ im gleichen Verzeichnis wie Streama abgelegt werden. Das erledigt auch dieser Befehl in einer Zeile:

```
wget -O application.yml https://raw.githubusercontent.com/dularion/streama/master/docs/sample_application.yml
```

Die Datei „application.yml“ öffnen Sie in einem beliebigen Texteditor und ändern dort die Zeile „port: 8080“ etwa zu „port: 9090“. Damit wird Streama den Webserver auf Port 9090 öffnen.

4. Jetzt kann der Befehl

```
java -jar streama-[version].jar
```

den Server in Gang setzen, wobei der Platzhalter „[version]“ noch nach einer Anpassung verlangt, um dem tatsächlichen Dateinamen zu entsprechen. Läuft der Server, so gibt er auf der Kommandozeile die Meldung „The following profiles are active: production“ aus. Fehlermeldungen liegen zumeist an unpassenden Java-Versionen.

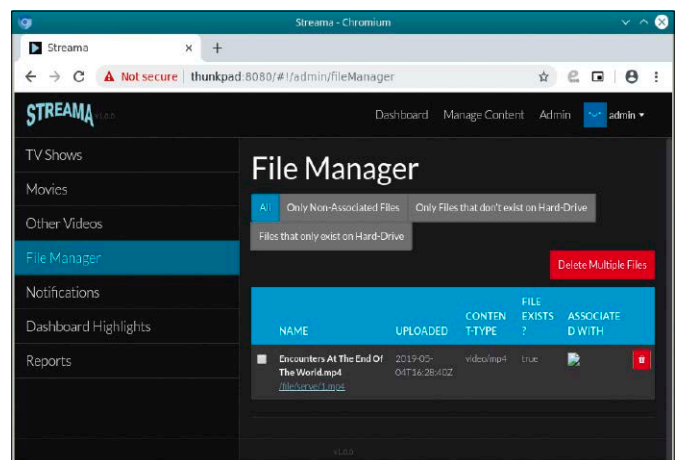
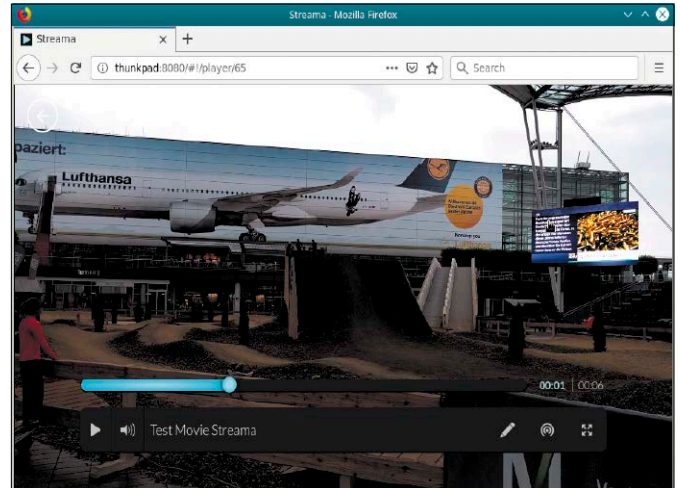
Bibliothek mit Videos füllen

Nun wartet der Streama-Server unter der URL „http://[IP-Nummer]:8080“ auf die erste Anmeldung und seine Konfiguration. Das erste Log-in gelingt einfach als „admin“ mit Kennwort „admin“. Auf der nächsten Seite wählt man erst einmal ebenfalls „admin“ als Profil und kommt dann auf die Seite „Settings“. Dort sind folgende Felder auszufüllen, bevor es losgehen kann:

„**Upload Directory**“: In diesem Serververzeichnis erwartet Streama die Videos.

Streaming im Browser: Die Videos sind in HTML5 eingebettet und müssen im passenden Format vorliegen. Das Programm Handbrake hilft bei der Konvertierung (<https://handbrake.fr>).

Aufbau der Filmbibliothek: Am schnellsten ist eine Filmsammlung aufgebaut, wenn die Mediendateien bereits auf dem Server liegen. Die Dateien lassen sich dann zu Titeln zuweisen.



„**TheMovieDB API key**“: Streama bezieht Beschreibungen zu Filmen anhand des Titels aus dieser Onlinedatenbank. Für den Zugriff ist ein API-Schlüssel nötig, den man nach kostenloser Registrierung auf <https://themoviedb.org/account/signup> per E-Mail erhält.

„**Base URL**“: Hier müssen Adresse und Port eingetragen sein, unter welchen der Server erreichbar ist. Zunächst ist hier nur „localhost“ und Port „8080“ eingetragen. Eine Anpassung ist nötig, wenn der Server seine Adresse ändert oder von außen per Portweiterleitung aus dem Internet erreichbar sein soll.

„**Local Video Files**“: Liegen bereits Mediendateien auf dem Server, dann können Sie hier den Pfad zum Verzeichnis angeben und beim Erstellen neuer Einträge die dort gespeicherten Dateien ohne Upload auswählen.

Zu empfehlen ist ferner, oben rechts über „User Settings“ das Passwort für den „admin“ zu ändern. Zur Benutzerverwaltung

geht es im Menü „Manage profiles“. Um nun die Bibliothek mit Videos zu füllen, geht es auf den Menüpunkt „File Manager“. Der ermöglicht es, Filme und TV-Serien einzeln oder auch im Stapel einzulesen. Um Streama beim Systemstart automatisch auszuführen, ist es noch nötig, eine Script-Datei für Systemd zu erzeugen. Ein Beispiel zeigt die Dokumentation unter <https://git.io/fjn0s>.

HTTPS: Sichere Verbindung zu Streama

Der Webserver von Streama ist für privaten Einsatz im lokalen Netzwerk gedacht. Eine sicher verschlüsselte Anmeldung per HTTPS-Protokoll und einem TLS-Zertifikat unterstützt Streama nicht. Um den Server für den Internetfernzugriff per HTTPS abzusichern, ist daher ein vorgeschalteter Proxyserver nötig, der diese Verbindung annimmt und intern an Streama weiterleitet. Auf <https://streamaserver.org/config/proxy> finden sich Anleitungen dazu für Nginx und Apache. ■

VPN mit Wireguard

Ein VPN (Virtual Private Network) baut eine verschlüsselte Verbindung zwischen PCs beziehungsweise Netzwerken auf. Mit Wireguard gelingt das mit vergleichsweise geringem Konfigurationsaufwand.

VON THORSTEN EGGELING

VPN kommt zum Einsatz, wenn Sie beispielsweise über ein öffentliches WLAN eine sichere Verbindung zum heimischen Server oder Netzwerk aufbauen wollen. Das eignet sich zur sicheren Steuerung von Smart-Home-Geräten, für die Nutzung von Telefondiensten oder den Austausch von Dateien. Ein VPN lässt sich außerdem so konfigurieren, dass der komplette Internetzugriff verschlüsselt über das Netzwerk zu Hause läuft. Das sorgt in fremden WLANs für mehr Sicherheit – etwa beim Onlinebanking. Eine noch sehr junge VPN-Software ist Wireguard (www.wireguard.com). Gegenüber anderen VPN-Lösungen wie etwa Open VPN (siehe www.pcwelt.de/40450) ist die Konfiguration vergleichsweise einfach und der Aufbau der Verbindungen steht relativ schnell.

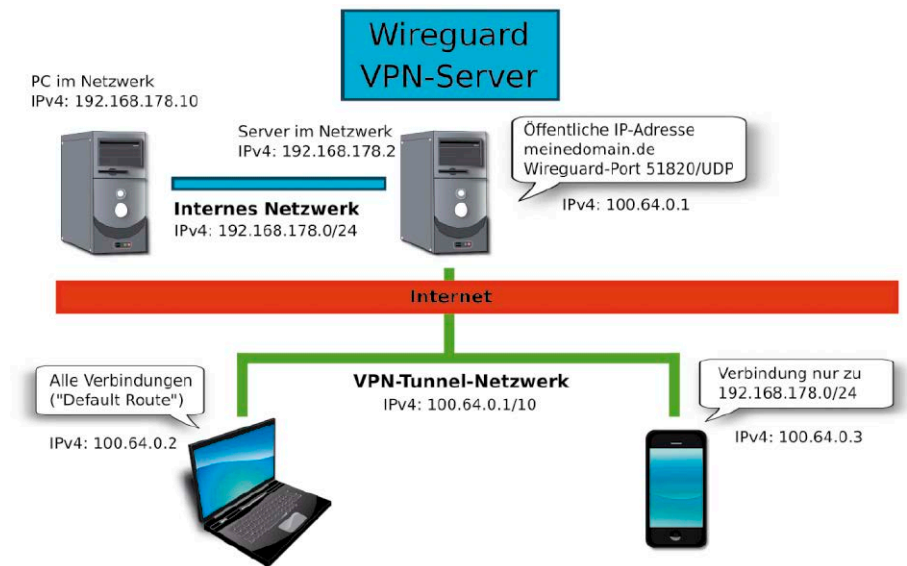
Service: Den Text der Befehlszeilen sowie die Wireguard-Beispielkonfiguration können Sie über www.pcwelt.de/wguard abrufen. Es gibt auch Beispiele und Anleitungen für IPv6-Verbindungen. In diesem Artikel behandeln wir nur IPv4.

Wireguard installieren

Wir gehen bei unserem Konfigurationsbeispiel davon aus, dass in Ihrem Netzwerk ein Linux-PC mit Ubuntu läuft, der auch als VPN-Server dienen soll. Ein Raspberry Pi mit Raspbian lässt sich ebenfalls verwenden. Clients, also Geräte, die sich per VPN mit Ihrem Netzwerk verbinden sollen, können unter Linux oder Windows laufen. Die nötige Software ist außerdem auch für Android verfügbar (siehe Kasten).

Ubuntu-Nutzer installieren Wireguard auf dem Server und den Client-PCs in einem Terminalfenster über ein PPA (drei Zeilen):

```
sudo add-apt-repository
ppa:wireguard/wireguard
```



Tunnel ins eigene Netzwerk: Wireguard-VPN bietet einen sicheren Weg durch das Internet zum heimischen Server und/oder Netzwerk sowie die Nutzung deren Internetanbindung.

```
sudo apt update
sudo apt install wireguard qrencode
```

Auf einem Raspberry Pi müssen Sie die Software mit folgenden vier Befehlen

```
sudo apt install libmnl-dev build-essential git qrencode
git clone https://git.zx2c4.com/WireGuard
cd WireGuard/src
make && sudo make install
```

selbst kompilieren.

Wireguard für Server und Client konfigurieren

Die Wireguard-Software für Server und Clients ist identisch, nur die Konfiguration unterscheidet sich.

Schritt 1: Führen Sie auf dem Server die folgenden drei Befehle aus:

```
sudo mkdir /etc/wireguard
(umask 077 && printf "[Interface]\nPrivateKey = " | sudo tee /etc/wireguard/wg0.conf > /dev/null)
```

```
wg genkey | sudo tee -a /etc/wireguard/wg0.conf | wg pubkey |
sudo tee /etc/wireguard/publickey
```

Damit erzeugen Sie die Datei „/etc/wireguard/wg0.conf“ (Zeile 1) und tragen dort den Konfigurationsabschnitt

```
[Interface]
PrivateKey =
```

mit dem für die Authentifizierung benötigten privaten Schlüssel ein. Der dritte Befehl erstellt den öffentlichen Schlüssel in der Datei „/etc/wireguard/publickey“.

Schritt 2: Öffnen Sie dann die Konfigurationsdatei in einem Editor:

```
sudo gedit /etc/wireguard/wg0.conf
&
```

Ergänzen Sie die Zeilen gemäß der ersten Abbildung auf der rechten Seite. Die Bezeichnung der Netzwerkschnittstelle, in unserem Beispiel „enp0s31f6“, passen Sie für Ihr System an. Wie diese lautet, erfahren Sie über den Befehl „ip addr“. Die iptables-Regeln sorgen dafür, dass Clients nicht

nur auf den Server, sondern auch auf das gesamte Heimnetzwerk zugreifen können. Wenn Sie das nicht wünschen, entfernen Sie die beiden Zeilen.

Alle IP-Adressen müssen bei Wireguard im CIDR-Format (Classless Inter-Domain Routing) angegeben werden. Einen Umrechner dafür finden Sie unter www.ipaddressguide.com/cidr. Die IP-Adressen sind frei wählbar, Sie sollten sich jedoch an unserem Beispiel orientieren, damit es in anderen Netzwerken nicht zu Adresskonflikten kommt.

Schritt 3: Auf dem Client-PC führen Sie ebenfalls Schritt 1 durch. Die komplette Konfigurationsdatei muss dann so aussehen wie in zweiten Abbildung auf dieser Seite. Hinter „PublicKey =“ tragen Sie den Schlüssel aus der Datei „/etc/wireguard/publickey“ des Servers ein. Hinter „Endpoint=“ steht die aus dem Internet erreichbare öffentliche IP-Adresse des Servers oder sein Domainname. Wenn Ihr Internetanbieter keine feste IP-Adresse liefert, verwenden Sie einen Anbieter für dynamische IP-Adressen. Im Router muss außerdem eine Weiterleitungsregel („Port forwarding“) für den Port „51820“ auf den Server-PC eingerichtet sein (siehe www.pcwelt.de/1745578).

„AllowedIPs = 0.0.0.0/0“ bewirkt, dass der gesamte Internetverkehr durch den VPN-Tunnel über Ihr heimisches Netzwerk läuft und Sie auf das lokale Netzwerk sowie den Server zugreifen können. Eine Zeile wie

```
AllowedIPs = 100.64.0.1/32,
192.168.178.0/24
```

Würde beispielsweise den Zugriff auf den Server und das heimische Netzwerk erlauben, während alle anderen Zugriffe über die aktuelle Internetverbindung des Clients laufen.

Schritt 4: Ergänzen Sie auf dem Server hinter „PublicKey=“ den öffentlichen Schlüssel des Clients aus der Datei „/etc/wireguard/publickey“ des Client-PCs. Wenn mehrere Clients zugreifen sollen, vervielfältigen Sie den Abschnitt „[Peer]“ und tragen den öffentlichen Schlüssel des jeweiligen Clients ein. Hinter „AllowedIPs=“ passen Sie die IP-Adresse mit „100.64.0.3/32“, „100.64.0.4/32“ und so weiter an.

Wireguard starten

Starten Sie Wireguard zuerst auf dem Server mit dem Befehl

```
sudo wg-quick up wg0
```

Danach verwenden Sie denselben Befehl

```
wg0.conf
/etc/wireguard

[Interface]
Address = 100.64.0.1/10
ListenPort = 51820
PrivateKey = qMtxdvb0jYk01WkWIwLWPztBYSeyh8AEdnZLHjnpk0c=
PostUp = iptables -A FORWARD -i %i -j ACCEPT; iptables -A FORWARD -o %i -j ACCEPT; iptables -t nat -A POSTROUTING -o enp0s31f6 -j MASQUERADE
PostDown = iptables -D FORWARD -i %i -j ACCEPT; iptables -D FORWARD -o %i -j ACCEPT; iptables -t nat -D POSTROUTING -o enp0s31f6 -j MASQUERADE

[Peer]
PublicKey = yR1l/WiF9gjnWbmXZTnqAKLj1uL/NsMsMt/8rH7zRs=
AllowedIPs = 100.64.0.2/32
```

Serverkonfiguration: Unter „[Interface]“ stehen die Daten für den Server. „[Peer]“-Abschnitte enthalten die öffentlichen Schlüssel und IP-Adressen der Clients.

Clientkonfiguration: Hinter „[Endpoint]“ steht die IP-Adresse oder der Domainname des Servers sowie der Port, den Sie beim VPN-Server festgelegt haben.

```
wg0.conf
/etc/wireguard

[Interface]
Address = 100.64.0.2/32
PrivateKey = KEhbd/9gvSPFmuCxBBs rQq6KGqUvIpPtyTZfjUa3oGM=

[Peer]
PublicKey = yIDlao0TEyGYuv7AWiRzn4VM6Obi1y3n5LhJr0ZlC3s=
AllowedIPs = 0.0.0.0/0
Endpoint = domain.meinserver.de:51820
```

auf dem zugreifenden Client-PC. Sie haben jetzt Zugriff auf den Server-PC und sein Netzwerk. Außerdem laufen alle Internetverbindungen über den heimischen Internetzugang. Davon können Sie sich überzeugen, indem Sie die öffentliche IP-Adresse beispielsweise über www.whatsmyip.org ermitteln.

`wg show`

zeigt Ihnen die Konfiguration und den Status der Verbindung an. Um die Verbindung auf dem Client-PC zu beenden, verwenden Sie folgendes Kommando:

```
sudo wg-quick down wg0
```

Auf dem Server ausgeführt, stoppen Sie damit den VPN-Dienst. Die beiden Befehle sind auch nötig, wenn Sie etwas an der Konfiguration ändern und die Konfiguration neu einlesen müssen.

Wenn Wireguard beim Systemstart automatisch starten soll, beenden Sie den Server zuerst mit `wg-quick down wg0` und geben dann diese Befehlszeile

```
sudo systemctl enable --now wg-quick@wg0
```

ein. ■

VPN FÜR WINDOWS UND SMARTPHONES

Für Windows, Android und iOS können Sie das kostenlose Tunsafe verwenden

(<https://tunsafe.com>).

Unter Windows erfolgt die Konfiguration über die Datei „TunSafe.conf“, welche die Einträge enthalten muss wie unter „Wireguard konfigurieren“ beschrieben.

Für Smartphone-Nutzer wäre es zu umständlich, die langen Schlüssel einzutippen. Daher erstellen Sie über die Befehlszeile

```
sudo qrencode -o conf.png < /etc/wireguard/wg0.conf
```

auf dem Client-PC eine PNG-Datei mit einem QR-Code, den Sie danach mit der Tunsafe-App einlesen.

Sollen ein Client-PC und ein Smartphone die VPN-Verbindung gleichzeitig nutzen, generieren Sie in der App einen neuen privaten und öffentlichen Schlüssel und stellen eine andere IP-Adresse ein. Den neuen öffentlichen Schlüssel und die IP-Adresse tragen Sie danach auf dem Server in der Konfigurationsdatei „wg0.conf“ in einen zweiten „[Peer]“-Abschnitt ein.

Linux und GPS

Das Smartphone ersetzt inzwischen vielen Autofahrern das teure Navigationsgerät. Wer mit dem Fahrrad querfeldein unterwegs ist oder auf Fotosafari geht, braucht einen robusten GPS-Tracker: Ein Blick auf das Zusammenspiel von Geosystemen und Linux.

VON STEPHAN LAMPRECHT

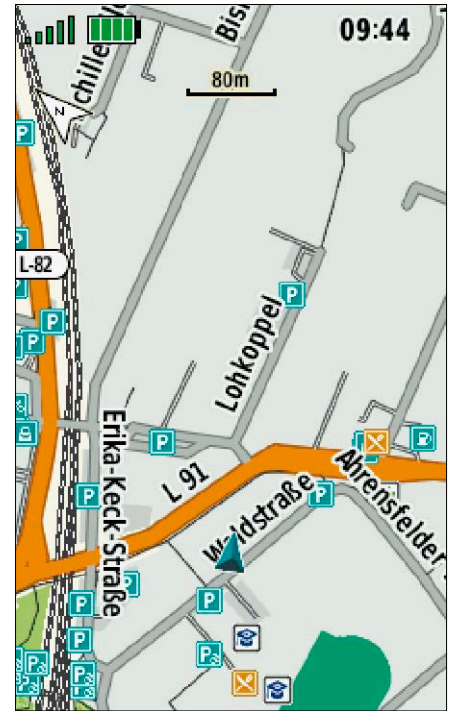
So praktisch Google Maps auf dem Android-Smartphone ist: Wer das Hobby des Geocaching betreibt oder mit dem Rad durch unwegsames Gelände fahren will, stößt damit an die Grenzen. Damit die Navigation dort klappt, wo das Funknetz schlecht ist, muss das Kartenmaterial für die Offlinenutzung heruntergeladen werden. Und die Logik hinter den Systemen ist rechthaberisch. Um zu vermeiden, alle zehn Minuten zum Wenden aufgefordert zu werden, braucht es etwas anderes.

Vorteile von GPS-Trackern

Ganz einfache GPS-Logger sind preiswert zu bekommen. Ihre einzige Aufgabe besteht darin, in regelmäßigen Abständen die aktuelle Position per GPS zu dokumentieren und zu speichern. Aus diesen Wegpunkten kann dann später eine Route am Rechner rekonstruiert werden. Wesentlich teurer und leistungsstärker sind GPS-Tracker, die für den Außeneinsatz konstruiert sind. Am Lenker montiert, leisten sie bei schwierigen Gelände- und Wetterverhältnissen weitaus bessere Dienste als ein Smartphone – zumal sie auch deutlich weniger Strom benötigen.

Alle aktuellen Geräte vereinen gleich verschiedene Funktionen in einem Gehäuse. Sie zeichnen nicht nur den zurückliegenden Weg auf, sondern zeigen die aktuelle Position auf einer Karte, weisen den Weg zu (vorher) definierten Routen oder lassen sich als Kompass verwenden. Die kontrastreichen Displays zeigen unmissverständlich

Der Darstellung auf einem GPS-Tracker fehlt der grafische Schnickschnack von Google Maps, aber dafür fokussieren sich die Geräte auf das Wesentliche.

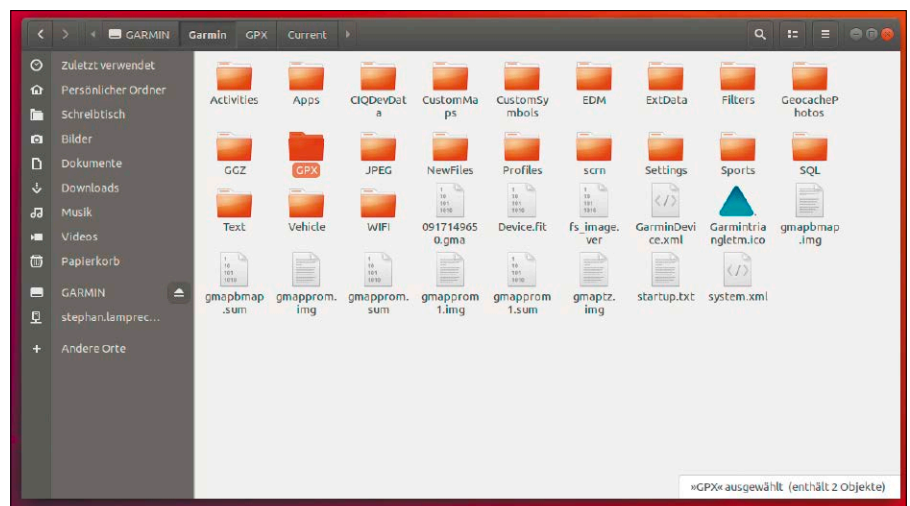


den Weg an. Die Geräte aus dem Hause Garmin genießen bei Outdoor-Enthusiasten einen guten Ruf. Und weil sie so beliebt sind, gibt es glücklicherweise zu fast jedem Modell im Internet eine Anleitung, wie es auch mit Linux zusammenarbeitet. Unlösbare Probleme sind mit neueren GPS-Trackern ohnehin nicht zu erwarten. Die aktuellen Geräte melden sich nach der Verbindung am USB-Port als Massenspeicher an, sodass der Inhalt des internen Speichers problemlos ausgelesen werden kann.

Die Gerätedaten auslesen

Ein Tracker ermittelt die jeweilige Position und schreibt die Koordinaten in eine Datei. Die Aufzeichnung dieser Wegpunkte kann in unterschiedlichen Formaten erfolgen. Zu den verbreitetsten zählt das GPS Exchange Format (GPX), das auf XML basiert. Somit

handelt es sich bei GPX-Dateien um für Menschen lesbare Textdateien, was die Weiterverarbeitung in anderen Programmen erleichtert. In der Dateihierarchie eines Garmin-Geräts liegen diese Dateien in einem Verzeichnis „GPX“. Jeder Eintrag darin besteht aus Zeitstempel, Koordinaten und der Angabe der Höhenmeter. Um sich diese



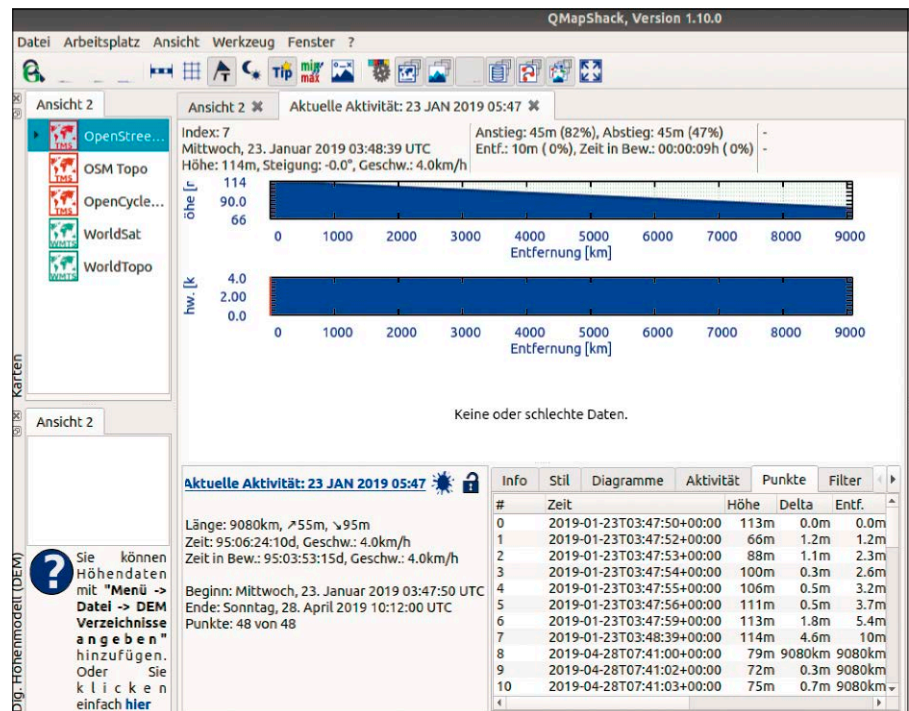
Mittels Handbuch oder durch Ausprobieren müssen Sie die aufgezeichneten Tracks in der Ordnerstruktur eines GPS-Trackers erst einmal suchen und finden.

Einträge auf einer Karte anzusehen, benötigen Sie eine Software, die mit diesen Informationen umgehen kann. Qmapshack hat sich dafür bewährt und dürfte mit dem Paketnamen „qmapshack“ in den Paketquellen jeder Distribution zu finden sein. Die Software ist der Nachfolger der „Qlandkarte“, die nicht mehr weitergepflegt wird. Nach der Installation benötigen Sie noch Kartenmaterial. Wer keine Lust hat, sich erst durch eine Anleitung zu lesen, wechselt in die Kartenansicht und nutzt das Kommando „Ich will Karten“. Danach muss das Verzeichnis bestimmt werden, wo das Material gespeichert werden soll. Über das Menü „Datei → GIS Daten laden“ können Sie eine Datei im GPX-Format einlesen. Deren Wegpunkte werden anschließend auf der Karte dargestellt. Mit der Maus rufen Sie sich Informationen zum jeweiligen Punkt ab. Solche GPX-Daten haben einen weiteren praktischen Nutzen. Eine GPX-Datei kann verwendet werden, um nachträglich Fotos mit Geodaten anzureichern. Das ist praktisch, wenn das beispielsweise während der Aufnahme nicht möglich oder die Funktion im Smartphone oder der Kamera ausgeschaltet war. Das bewährte Werkzeug Exiftool erledigt das problemlos. Dafür gibt es in den Paketquellen auch eine grafische Oberfläche. Und Bildverwalter wie Digikam laden optional GPX-Dateien, um daraus Infos für die Aufnahmen zu gewinnen. Im Rahmen der Bearbeitung werden die Zeitstempel verglichen und die zum Aufnahmezeitpunkt gültigen Koordinaten verwendet.

Routen und Ziele an das Gerät übertragen

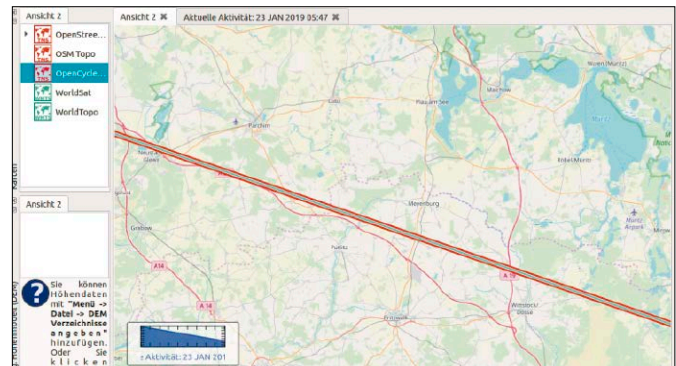
Komplizierter wird das Zusammenspiel zwischen Navigationsgerät und Routenplanung mit Qmapshack, wenn Sie Routen vorab am Rechner planen wollen. Das liegt auch daran, dass das Kartenmaterial der Geräte urheberrechtlich geschützt ist und deren Format nicht offengelegt wurde. Abhilfe schafft hier das Projekt Open Street Map, dessen Karten Sie in den Editoren wie Qmapshack nutzen können. Dort planen Sie Ihre Routen und legen die verschiedenen Wegpunkte an, die Sie auf der Route benutzen wollen. Diese speichern Sie anschließend als GPX-Datei.

Die Übertragung auf den Tracker ist dank der Einbindung als Speicher im Dateimanager unkompliziert. Lesen Sie in der Dokumentation des Geräts nach, in welchem



Qmapshack zeigt zu jedem Wegpunkt in einem aufgezeichneten Track alle Informationen an.

Um Wegpunkte auf einer Karte darzustellen, müssen Sie sich in der Anwendung erst einmal passendes Kartenmaterial besorgen. Das gilt auch, wenn Sie vorab Routen planen wollen.



Ordner diese gespeicherten Tracks liegen müssen, damit es darauf zugreifen kann. Die Navigationsgeräte können immer nur eine Route darstellen. Es kann somit lediglich eine Trackdatei aktiv sein. Sie können dennoch viele Routen anlegen, da die Tracker in der Lage sind, Tracks zu archivieren. Mit dem Handbuch des von Ihnen eingesetzten Modells ermitteln Sie, wie Sie diese archivierten Tracks wieder aufrufen. Auf einem Garmin-Oregon-Gerät wechseln Sie dazu in den Trackmanager und wählen dann die gewünschte Route aus, um diese auf der Karte anzeigen zu lassen.

Nicht so leicht wird es, wenn Sie fremdes Kartenmaterial auf Ihrem Gerät nutzen wollen. Hier kochen die Hersteller alle ihr eigenes Süppchen. Bevor Sie sich der Mühe unterziehen, recherchieren Sie am besten,

ob es für das von Ihnen genutzte System möglicherweise bereits Material gibt. Die Freizeitkarten von www.freizeitkarte-osm.de sind beispielsweise kostenlos und sehr detailliert. Besonders praktisch ist, dass die Karten auch gleich im richtigen Format für Garmin-Geräte angeboten werden. Nach dem Download muss das jeweilige Archiv entpackt und der Inhalt auf eine SD-Karte kopiert werden.

Es müssen also nicht die von den Herstellern angebotenen Windows-Programme sein, um in dieses faszinierende Hobby einzusteigen. Rund um Qmapshack gibt es eine rege Anwendergemeinschaft und viele Dokumentationen, die Neulingen hilft, sich in der Terminologie von Routen, Wegpunkten, Tracks und Höhendiagrammen zurechtzufinden. ■

Serverüberwachung mit Nagios

Auch private Haushalte werden von Serveranwendungen immer abhängiger. Die schönste Steuerung für das Smart Home bringt allerdings nichts, wenn der Server nicht läuft. Nagios ist ein beliebtes Profiwerkzeug, um Dienste aller Art zu überwachen.

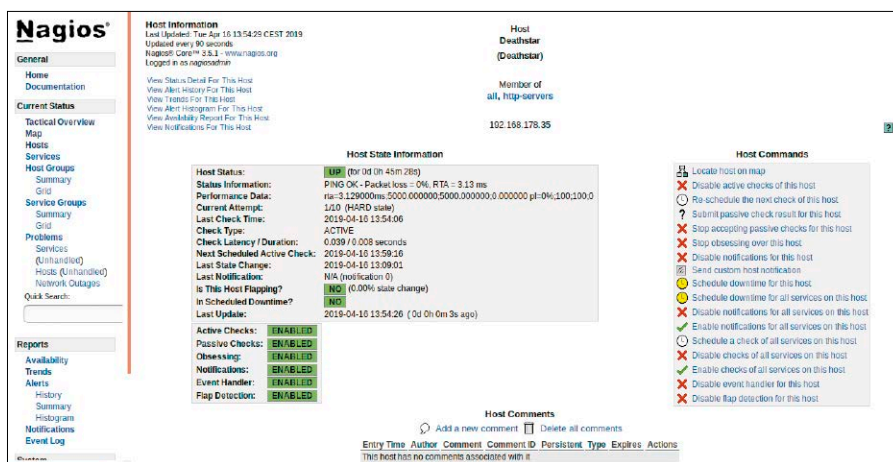
VON STEPHAN LAMPRECHT

Das Überwachungswerkzeug Nagios genießt unter Administratoren einen untadeligen Ruf. Es ist seit vielen Jahren bewährt, wirkt auf Einsteiger aber etwas spröde. Das liegt an seinem Aufbau und den vielen Möglichkeiten, die sich durch Erweiterungen ergeben.

Im Kern handelt es sich um eine Lösung, die automatisiert und in definierten Abständen Dienste und Anwendungen überwacht. Diese können auf dem gleichen System arbeiten, tun dies aber in der Regel auf externen Rechnern im Netz. Der Status der überwachten Systeme wird unter einer gemeinsamen Oberfläche zusammengefasst. Auf Wunsch wird der Nutzer über Fehler informiert und kann reagieren.

Die Installation von Nagios

Als Beispiel für eine typische Konfiguration soll die Installation von Nagios unter Ubuntu dienen. Binärpakete sind aber auch für andere Distributionen verfügbar. Aktuell liegt Nagios als Version 4 vor, in den Paketquellen werden Sie aber noch Nagios 3 finden. Das ist funktional nicht einschränkend und bietet im Falle Ubuntu den Vorteil, dass die Einrichtung deutlich leichter fällt. Starten Sie Synaptic und suchen Sie dort nach „Nagios“. Markieren Sie „nagios3“ für die Installation. Zusätzlich zu direkten Abhängigkeiten benötigt Nagios noch einen Apache-Webserver sowie PHP. Während der Installation erfragt das Tool diverse Informationen. Zur Installation gehört die Einrichtung von Postfix, ein Dienst, der E-Mail-Benachrichtigungen versenden kann. Be-



lassen Sie es im ersten Dialog bei der Voreinstellung und geben Sie im zweiten einen Namen für den Absender der Benachrichtigungen ein. An dieser Stelle schlägt das System den Rechnernamen vor. Außerdem werden Sie dazu aufgefordert, ein Passwort für den Administrator von Nagios zu hinterlegen. Merken Sie sich dieses Passwort gut, um später auf die Oberfläche zugreifen zu können. Meldet der Paketmanager das Ende der Installation, ist das System bereit. Das Betriebssystem hat sich während der Installation bereits um den Start von Nagios gekümmert. Sie können die Oberfläche für den Admin über die Adresse „http://localhost/nagios3“ aufrufen. Bei den Zugangsdaten verwenden Sie als Benutzernamen „nagiosadmin“ und das Passwort, das Sie während der Installation hinterlegt haben. Über den Menüpunkt „Hosts“ auf der linken Seite rufen Sie sich die Übersicht der bereits überwachten Systeme auf. Nach der Instal-

lation finden Sie hier nur das lokale System. Das soll jetzt geändert werden.

System für die Überwachung einrichten

Die Überwachung von Netzwerkrechnern basiert auf Vorlagen, die bestimmte Dienste überprüfen, zum Beispiel den Zugang per HTTP oder FTP. Das Monitoring von Webservern ist unmittelbar nach dem Start an Bord. In unserem Fall ist ein NAS-System vorhanden, das per Browseroberfläche bedient werden kann. Was Sie für die Konfiguration benötigen, ist die IP Adresse des Systems, in unserem Fall die IP-Adresse 192.168.178.35. Diesen Rechner müssen Sie im ersten Schritt in Nagios hinterlegen. Dazu öffnen Sie ein Terminal und legen mit root-Recht eine Konfigurationsdatei an:

```
sudo gedit /etc/nagios3/conf.d/[name].cfg
```

In der leeren Datei hinterlegen Sie die Eigenschaften des Servers:

```
define host{
    use         generic-host
    host_name   Deathstar
    alias       Deathstar
    address     192.168.178.35
}
```

Damit ist ein Serversystem mit seiner IP-Adresse als Host unter dem Namen „Deathstar“ angelegt. Speichern Sie die Datei. Damit Nagios den Server überwacht, nehmen Sie ihn in die Gruppe von Webservern auf, die bereits nach der Installation von Nagios existiert. Dazu editieren Sie eine zweite Datei. Öffnen Sie mit root-Recht folgende Datei:

```
sudo gedit /etc/nagios3/conf.d/
```

```
hostgroupsnagios2.cfg
```

Suchen Sie dort die Zeile „hostgroupname http-servers“. Unter „members“ gibt es lediglich den Eintrag „localhost“. Diesen ergänzen Sie dann um den Namen des Systems, das Sie gerade angelegt haben. Die Zeile wird dann so aussehen:

```
members localhost,Deathstar
```

Mit

```
/etc/init.d/nagios3 reload
```

bringen Sie Nagios dazu, die eigene Konfiguration erneut zu laden. Wenn Sie jetzt unter „Hosts“ in der Nagios-Oberfläche nachsehen, taucht das neue System auf.

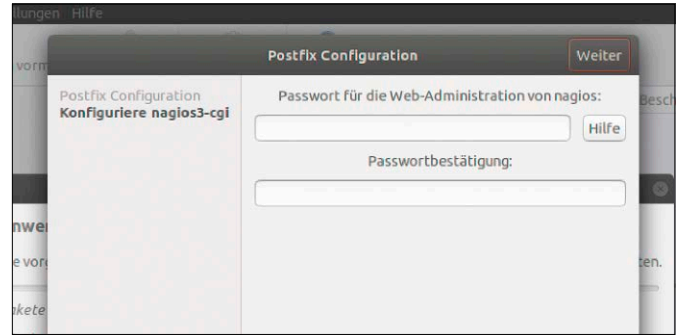
Weitere Dienste überprüfen

Wenn Sie einen Host hinterlegt haben, können Sie weitere darauf laufende Dienste überprüfen, beispielsweise FTP oder SSH. Nagios benötigt zur Überprüfung passende Vorlagen. Im Verzeichnis „/etc/nagios-plugins/config“ können Sie nachsehen, ob es eine passende Vorlage (Plug-in) für den gewünschten Dienst gibt. Befindet sich dort eine Datei „ssh.cfg“, können Sie SSH-Zugänge überwachen. Öffnen Sie die passende Datei, um sich darüber zu informieren, mit welchem Kommando die Prüfung aufgerufen wird. Das Kommando benötigen Sie, wenn Sie den Dienst überprüfen wollen. Das als Beispiel benutzte NAS-System bietet auch einen SSH-Zugang. Um diesen zu prüfen, öffnen Sie erneut die Datei mit root-Recht, in der Sie mit „define host“ das System angelegt haben.

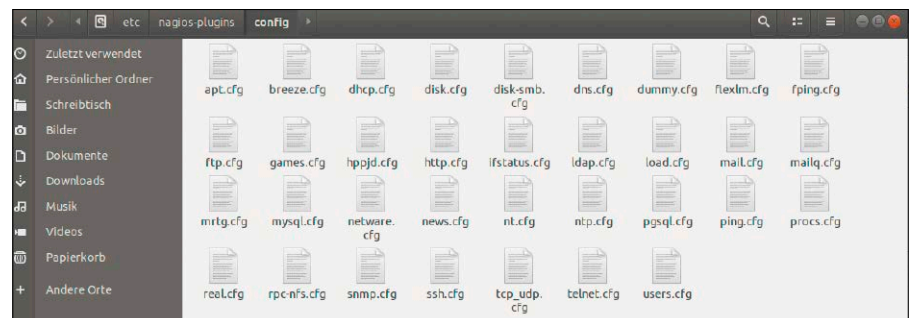
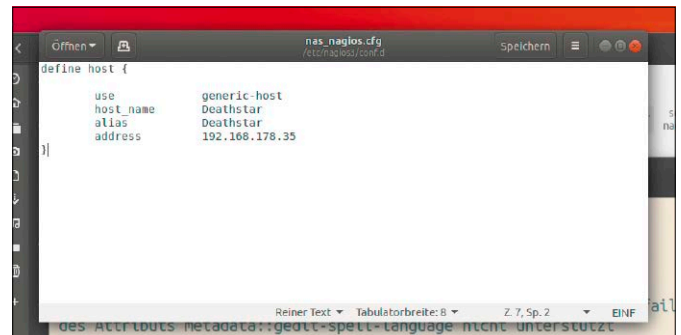
Dort tragen Sie jetzt den zu überwachenden Dienst ein:

```
define service {
    host_name          Deathstar
    service_description SSH
    check_command      check_ssh
    use                generic-service
```

Installation. Die Einrichtung von Nagios über den Paketmanager der Distribution erspart einige Schritte der manuellen Konfiguration.



Alle Server, die Nagios überwachen soll, müssen dem System durch Einträge in die Konfiguration bekanntgemacht werden.



Plug-ins für einfache Einrichtung: Im Plug-ins-Verzeichnis von Nagios können Sie prüfen, ob der Dienst, den Sie überwachen möchten, als Erweiterung zur Verfügung steht.

```
notification_interval 0
}
```

Nach dem Speichern müssen Sie die Konfiguration von Nagios neu laden. In der Oberfläche sollte dann der neue Service unter „Services“ erscheinen.

Prüfung direkt auf externen Systemen

Bisher haben Sie Beispiele gesehen, die auf dem System ausgeführt werden, auf dem Nagios installiert wurde. Es gibt aber Fälle, wo die Überprüfung zwingend auf dem Rechner ausgeführt werden muss, der überwacht werden soll. Wenn es etwa darum geht, den Status einer Festplatte auf einem externen Rechner zu überprüfen, muss darauf ein Kommando ausgeführt werden. Dazu wird der „Nagios Remote Plugin Executor“ (NRPE) benötigt.

Die Einrichtung folgt dabei einem stets gleichen Schema. Auf dem Zielsystem wird das Plug-in installiert. Anschließend muss in der Konfiguration der Nagios-Server als erlaubtes System eingetragen werden. Außerdem werden auf dem entfernten System die Kommandos hinterlegt, die ausgeführt werden sollen. Auf dem Nagios-Server wird anschließend das Zielsystem angelegt sowie in die Konfigurationsdateien für die Überprüfung von Diensten der Host und das auszuführende Kommando eingetragen. Dabei sind Sie nicht auf Linux-Systeme beschränkt. Clients zum Ausführen von Nagios-Kommandos gibt es auch für Windows inklusive einer eigenen Setuproutine, die das Eintragen des Servers vereinfacht. Hinweise darauf, wie das funktioniert, finden Sie in der Dokumentation von Nagios (www.nagios.org/documentation/). ■

Linux/Windows: Austausch & Kompatibilität

Installation und Einrichtung von Linux-Systemen fallen auch Windows-Umsteigern leicht. Doch wie steht es danach um die vorhandenen Benutzerdaten und Medien, um die Softwareausstattung und den Datenaustausch?

VON HERMANN APFELBÖCK

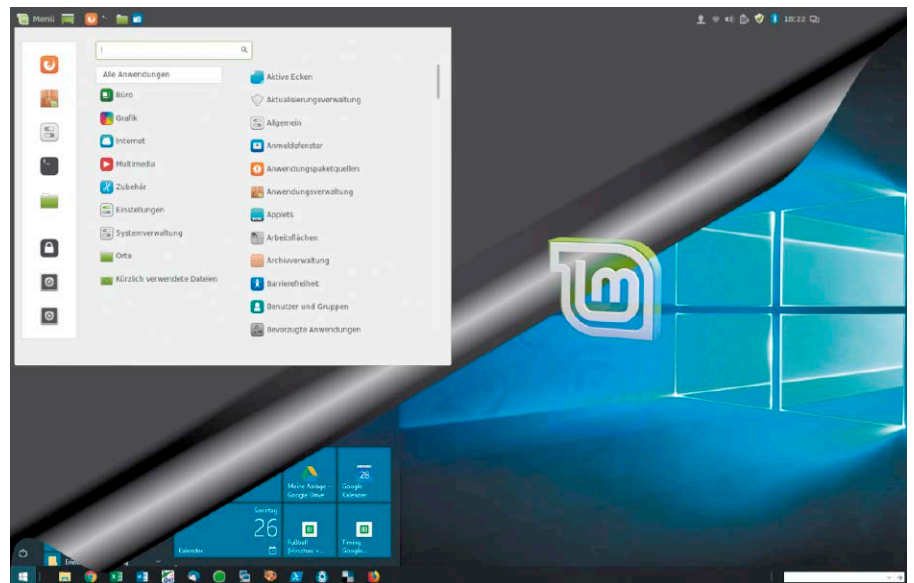
Dieser Grundlagenbeitrag dreht sich um die beiden Aspekte des „Wie“ und „Was“ beim Datenaustausch zwischen Linux und Windows. Wie tauschen Sie Dateien problemlos zwischen beiden Betriebssystemen? Welche Formate und Formatinterpreter (Programme) eignen sich für plattformübergreifendes Arbeiten?

Dabei konzentrieren wir uns in diesem ersten Beitrag auf verbreitete Standardaufgaben, die allenfalls Planung und Detailkorrekturen fordern, aber keine fundamentalen Probleme stellen. Wie Sie unter Linux proprietäre Formate bearbeiten und Windows-Spezialsoftware nutzen, ist Gegenstand eines Folgeartikels (Ausgabe 5/2019), der sich mit Wine und Virtualisierung befasst.

Netzwerkgespräche zwischen Linux und Windows

Für den heimischen Datenaustausch zwischen Linux und Windows ist das Netzwerk der eleganteste Weg. Jedes Linux mit installiertem Samba-Client (Standard) kann die Freigaben von Windows-Rechnern nutzen. Umgekehrt greift Windows umstandslos auf die Samba-Freigaben eines Linux-Rechners zu (Samba-Server). In beiden Richtungen gelten die üblichen Regeln, dass ein zugreifender Benutzer sowohl die nötige Netzwerkerlaubnis als auch die nötigen lokalen Dateirechte besitzen muss.

Samba (SMB/CIFS) ist aber nicht der einzige Kommunikationsweg: Auf den meisten Linux-Rechnern läuft ein SSH-Server (oder ist schnell eingerichtet mit `apt install openssh-server`) und somit das Transferprotokoll



SFTP. Dies lässt sich mit dem plattformübergreifenden Filezilla auch unter Windows nutzen (www.filezilla-project.org). Sie können dort einen Linux-Rechner mit IP, SSH-Authentifizierungsdaten („Verbindungsart: Normal“) und SFTP-Protokoll in den Servermanager eintragen, sich verbinden und Dateien übertragen.

Eine bequeme Transfermethode – ebenfalls über SSH – eröffnet ferner die „Bash on Ubuntu on Windows“ (BUW). Das optionale BUW kann in Windows unter „Systemsteuerung → Programme und Features“ nachgerüstet werden („Windows Subsystem für Linux“) und stellt ein vollwertiges Terminal-Ubuntu bereit.

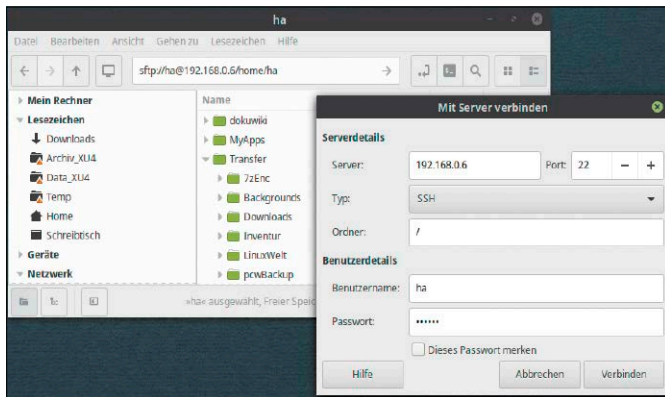
Mit einem wiederum hier nachinstallierten Midnight Commander (`sudo apt-get install mc`) ist die bekannte „Shell-Verbindung“ (SSH) möglich und Sie haben die Dateisys-

teme des Linux-Rechners und des Windows-Systems vor sich (Windows unter „/mnt/c“).

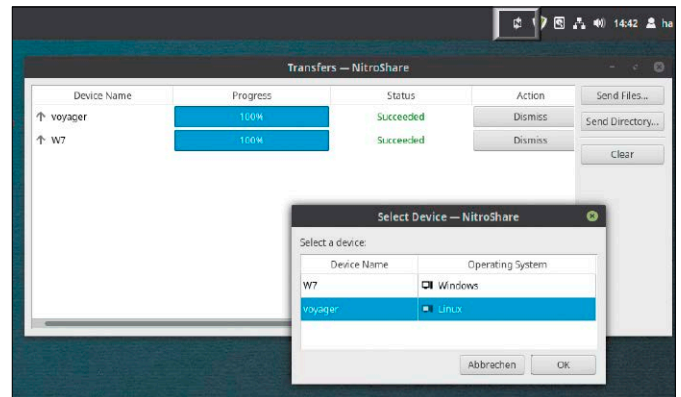
Wer es sich beim Datenaustausch besonders einfach machen will, kann unter Linux (`apt install nitroshare`) und Windows (<https://nitroshare.net/>) das Peer-to-Peer-Tool Nitroshare einrichten. Wo immer dieses läuft, kann es mit „Send Files“ und „Send Folder“ Daten zu einem beliebigen Empfänger im lokalen Netzwerk schicken, wo Nitroshare ebenfalls läuft.

Datenträger für Linux & Windows

Sollen physische Datenträger, also interne Festplatten (bei Multiboot) oder mobile USB-Datenträger, für den Datenaustausch zwischen Linux und Windows genutzt werden, gibt es etliche Einschränkungen, die sich aber durch Planung vermeiden lassen:



Datenaustausch mit SSH (SFTP): Die Linux-Dateimanager beherrschen SFTP von Haus aus. Auf Windows-Systemen kann Filezilla aushelfen.



Datenaustausch mit Nitroshare: Das plattformunabhängige Tool ist eine simple Alternative für Heimnetze, wo kein Konfigurationsaufwand anfallen soll.

Linux-Dateisysteme (meist Ext4) sind für Windows nicht lesbar. Trotz mancher Linux-Umarmung zeigt Microsoft bis dato kein Interesse, Linux-Datenträger unter Windows zu unterstützen. Dass das technisch kein Problem wäre, zeigt die externe Software Ext FS for Windows (www.paragon-software.com), die man aber längst nicht überall voraussetzen kann.

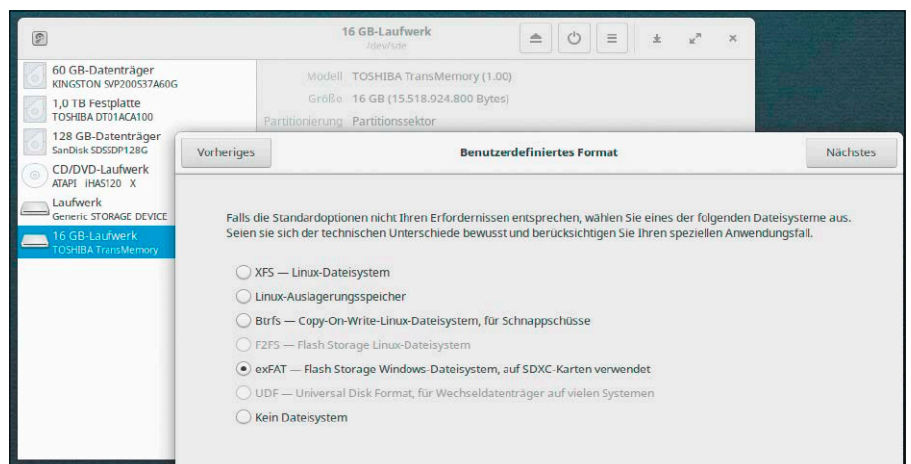
- Für interne oder externe Laufwerke, die für den unkomplizierten Datenaustausch dienen sollen, eignet sich im einfachsten Fall eine Formatierung mit dem alten FAT32, das alle Systeme ohne Hilfsmittel beherrschen und auch selbst formatieren können.

- Wer ISO-Images und Filme austauschen will, sollte die maximale Dateigröße von nur vier GB unter FAT32 bedenken. In diesem Fall kommt das Microsoft-Dateisystem exFAT in Betracht. Linux beherrscht exFAT zwar nicht standardmäßig, aber die Nachinstallation des kleinen exFAT-Treibers ist mittels des Kommandos

```
sudo apt install exfat-fuse exfat-  
utils
```

im Handumdrehen erledigt. Danach können Sie exFAT-Datenträger sofort mit Linux-Dateimanagern nutzen und mit Werkzeugen wie Gnome-Disks („Laufwerke“) auch mit exFAT formatieren („Partition formatieren → Andere → exFAT“). Gparted hat exFAT zwar in seiner Dateisystemliste, will aber bislang nicht mit exFAT formatieren (inaktiv).

- Sind nur Linux- und Windows-Rechner im Spiel, ist das Microsoft-Standarddateisystem NTFS erste Wahl. Linux wie Windows haben dort Lese- und Schreibzugriff, Linux wie Windows können mit NTFS formatieren. Mac-OS X kann darauf standardmäßig nur lesen.



exFAT unter Linux: Das einfache Microsoft-Dateisystem (ohne Dateirechte) überwindet das Vier-GB-Limit von FAT32 für einzelne Dateien und ist unter Linux umstandslos nachzurüsten.

Kontinuität beim Mailprogramm

Wer seine Mails im Browser liest und schreibt (Webmailer), muss sich nicht umstellen. Nicht viel anders liegt der Fall, wenn Sie zwar ein lokales Mailprogramm, dort aber statt POP3 das IMAP-Protokoll verwenden. Dann liegen alle Mails auf dem Server und es genügt im jeweiligen Betriebssystem das Einrichten des IMAP-Kontos.

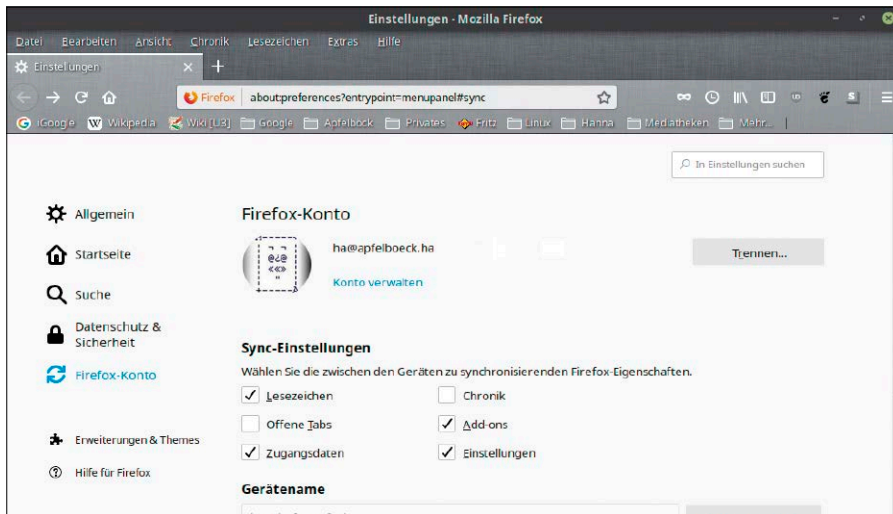
Besonders einfach gestaltet sich ein Umzug oder Parallelbetrieb, wenn Sie unter Windows das Mailprogramm Thunderbird nutzen. Thunderbird trennt zwischen Programm- und Benutzerdaten. Letztere befinden sich unter Windows im Ordner „%appdata%\Thunderbird\Profiles\[xxxxxxx].default“, wobei das achtstellige „xxxxxxx“ für eine zufällig generierte Zeichenkombination steht. Wenn Sie alle Daten dieses Ordners kopieren und unter Linux im Pfad „~/thunderbird/[xxxxxxx].default“ einfügen, können Sie sofort wie gewohnt mit allen Mails und Einstellungen

weiterarbeiten. Vor der Aktion muss Thunderbird unter Linux installiert werden und mindestens einmal gelaufen sein, damit der Ordner „~/thunderbird/[xxxxxxx].default“ existiert. Löschen Sie dort vor der Kopieraktion alle Dateien, die Thunderbird automatisch erstellt hat.

Thunderbird kann auch aushelfen, um die Daten zunächst aus Microsoft Outlook zu importieren. Diese Option bietet das Mailprogramm beim Setup automatisch an. Danach können Sie das Thunderbird-Profil – wie oben beschrieben – nach Linux transportieren.

Uneingeschränkte Kontinuität im Browser

Die unter Windows wie Linux populären Browser Chrome/Chromium und Firefox sind praktisch funktionsgleich. Außerdem machen sie es dem Nutzer einfach, Browser-Einstellungen, Webkennwörter, Themes und Lesezeichen automatisch von Windows



Auf jedem Rechner derselbe Browser mit denselben Einstellungen: Firefox und Chrome bieten plattformübergreifend identische Funktionalität und Einstellungen via Sync-Service.

nach Linux zu übernehmen. Voraussetzung ist nur, dass Sie zunächst unter Windows die Browsersynchronisierung aktivieren und dies dann unter Linux mit demselben Browser wiederholen:

Für **Google Chrome / Chromium** brauchen Sie nur ein Google-Konto. Über das Menü „Einstellungen“ oder die Adresse „chrome://settings/“ können Sie sich „In Chrome anmelden“ und dann den Umfang der Synchronisierung bestimmen. Alles zu synchronisieren ist am bequemsten. Danach erhält jeder Browser Chrome/Chromium, den Sie unter Windows oder Linux auf diese Weise einstellen, dieselben Lesezeichen, Erweiterungen, Designs.

Firefox bietet die Synchronisierung unter „Firefox → Einstellungen → Sync“. Sie benötigen ein Konto auf dem Mozilla-Server und wählen daher „Firefox-Sync einrichten“, anschließend „Neues Benutzerkonto anlegen“. Beim Firefox am Linux-Rechner wählen Sie unter „Einstellungen → Sync → Firefox-Sync einrichten“ die Optionen „Ich habe ein Benutzerkonto“ und „Ich habe das Gerät nicht bei mir“. Dann geben Sie die Firefox-Sync-Kontodaten ein.

Word, Excel und Libre Office

Das auf größeren Distributionen standardmäßig installierte Libre Office (Paketname „libreoffice“) lädt und bearbeitet mit Ausnahme von Access-Datenbanken im Prinzip alle Dateien, die mit altem und neuem Microsoft Office erstellt wurden (97 bis 2019). Wo diese Suite noch nicht vorliegt, sollte das mittels

```
sudo apt install libreoffice
libreoffice-110n-de libreoffice-
help-de
```

auf jedem Desktop-Linux unbedingt korrigiert werden (im Beispiel gleich mit deutscher Oberfläche und Hilfe). Hundertprozentige Kompatibilität mit Microsoft Office ist aber nicht erreichbar. Word, Excel und Powerpoint bieten etliche Formate, mathematische Funktionen, Diagrammtypen oder Übergangseffekte, die Libre Office nicht kennt. Korrigierbare kleinere Probleme gibt es bei Tabellen und Bildern, ferner bei Inhaltsverzeichnissen in der Textverarbeitung. Pivot-Tabellen in der Tabellenkalkulation und neuere Videofunktionen von Powerpoint sind ebenfalls nicht voll kompatibel. Bei nur lesender Nutzung sind diese kleinen Inkompatibilitäten kein Problem, bei der Weiterbearbeitung müssen Sie aber gegebenenfalls nachbessern.

Einige generelle Maßnahmen können den Korrekturaufwand verringern: Libre Office kommt mit den älteren Binärformaten (DOC, XLS, PPT) besser zurecht als mit dem jüngeren Office Open XML (OOXML) von Microsoft Office ab Version 2007.

Daher ist es klug, Austauschdateien in Microsoft Office im älteren „97-2003“-Format zu speichern und so an Libre Office weiterzugeben. Um die Kompatibilität zwischen den Office-Suiten zu erhöhen, gibt es in Libre Office unter „Extras → Optionen“ eine Reihe von Einstellungen: Standardmäßig sollten alle Optionen unter „Laden/Speichern → Microsoft Office“ aktiviert sein. Dasselbe gilt für alle Optionen unter „La-

den/Speichern → VBA-Eigenschaften“: VBA-Makros sind zwar nicht kompatibel, aber diese Einstellungen bewahren immerhin eventuelle Makros in MS-Office-Dokumenten. Ferner finden Sie noch den Punkt „LibreOffice Writer → Kompatibilität“: Die hier angebotenen Optionen eignen sich zum Experimentieren, wenn der Austausch von Textdokumenten Probleme verursacht.

Jüngeres Microsoft Word, Excel und Powerpoint liest und bearbeitet seinerseits die von Libre Office erstellten Formate ODT, ODS, ODP praktisch klaglos. Es ist also durchaus praktikabel, diese Linux-Formate ohne Konvertierung direkt an Windows-Nutzer weiterzugeben.

Multimedia-Dateien unter Linux

Populäre Bildformate, Musikformate und Videos sind plattformunabhängig und verursachen keine Probleme beim Austausch zwischen Windows und Linux.

Bildformate: Pixelgrafiken wie JPG- oder PNG-Fotos sind generell problemlos. Vorinstallierte Bildviewer wie eog (Eye of GNOME, „Bildbetrachter“) oder gthumb kennen alle gängigen Formate.

Diese reinen Viewer genügen für Alltagsansprüche mit Thumbnailübersicht, Diashow und einfachsten Darstellungsfunktionen wie Drehen der Bilder. Zusätzliche Bearbeitungsfunktionen und eine Datenbank zur Bildverwaltung bietet Shotwell (so auch der Paketname), das unter Ubuntu zum Standard gehört.

Das SVG-Format, das insbesondere für Diagramme genutzt wird, können die Programme Libre Office Draw, Inkscape und Gimp öffnen und bearbeiten. Bei proprietären Formaten von Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Corel Draw ist hingegen unter Linux mit Gimp und Inkscape mit gelegentlichen Detailfehlern zu rechnen.

Gimp – mit gleichlautendem Paketnamen – ist bei einigen Desktopdistributionen Standard. Die anspruchsvolle Bildbearbeitung beherrscht sämtliche verbreiteten Bildformate, auch PSD-Photoshop oder Postscript (PS und EPS).

Wenn Sie bearbeitete Gimp-Bilder nicht im eigenen XCF-Format, sondern etwa im Photoshop-Format weitergeben möchten, müssen Sie in Gimp das Menü „Datei → Exportieren“ verwenden.

Eine Ergänzungssoftware ist der Bildviewer Xnview MP, der auch exotische Bildformate (insgesamt 500) beherrscht und unter Win-

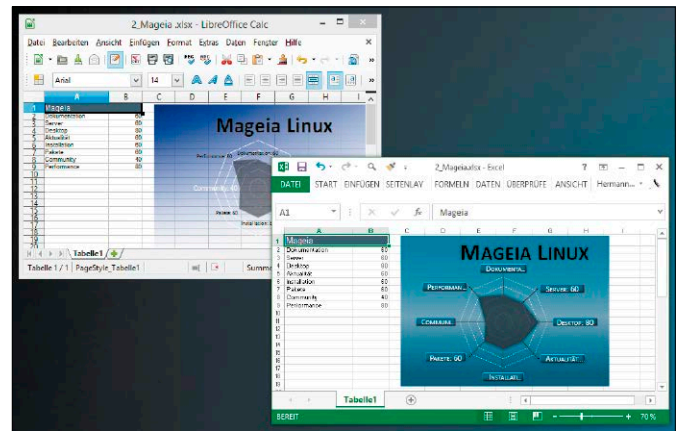
dows wie unter Linux zu Hause ist. Das deb-Installationspaket für Debian-basierte Systeme (Ubuntu, Mint & Co.) muss über die Herstellerseite (www.xnview.com) heruntergeladen und dann installiert werden.

Musikformate: Ob MP3, WMA, FLAC, AAC, WAV oder OGG – die Standardplayer der einzelnen Linux-Distributionen spielen alles ab. Die Frage ist daher eher, ob der Umfang des Standardplayers genügt: Ein Multitalent ist Banshee (gleichnamiger Paketname), der alle Audioformate abspielt und eine Medienverwaltung mitbringt. Wer gleichzeitig Windows nutzt, kann den plattformübergreifenden Player auch dort verwenden. Dasselbe gilt auch für den multifunktionalen VLC, der neben Video und Film auch alle gängigen Musikformate abspielt.

Midi-Dateien sind praktisch nur für Musikproduzierende relevant. Zum Abspielen bestehender Midi-Daten genügt das Tool Timidity (mit gleichnamigem Paketnamen), für die Midi-Erzeugung sind unter Linux die Programme Musescore und Rosegarden erste Wahl (mit gleichnamigen Paketnamen).

Videos und DVDs: Wo immer Videos und Filme genutzt werden und die Allzweckwaffe VLC nicht vorinstalliert ist, sollten Sie dies mit `sudo apt install vlc` nachholen. Kein anderer Player besitzt die Fehlertoleranz und den Funktionsumfang des plattformübergreifenden VLC. Mit aktiviertem libdvd spielt der VLC-Player auch DVDs ab. Die DVD-Komponente laden Sie mit `sudo apt install libdvd-pkg` nach und erledigen die eigentliche Installation mit diesem Befehl `sudo dpkg-reconfigure libdvd-pkg` unter Debian-basierten Systemen wie Ubuntu und Linux Mint.

Vollständige Office-Kompatibilität ist nicht erreichbar: Bei etlichen Funktionen, Diagrammen, Verweisfunktionen oder Formatierungen muss Libre Office nachbearbeiten oder vereinfachen.



PDF, RTF, Text, Epub und Packerarchive

Für PDF-Dateien ist in vielen Distributionen ein standardmäßig installierter „Dokument-Betrachter“ wie Evince (Gnome) oder Okular (KDE) zuständig. Die pure PDF-Anzeige beherrscht heute außerdem jeder Browser wie Firefox oder Chrome. Beachten Sie, dass PDF-Dateien mit Libre Office Draw auch bearbeitet werden können. Dessen Möglichkeiten sind zwar weit entfernt vom kostenpflichtigen Windows-Programm Adobe Acrobat, genügen aber für Textkorrekturen. Außerdem können alle Libre-Office-Komponenten standardkonforme PDFs exportieren („Datei → Exportieren als → Als PDF...“).

Während für das RTF-Format Libre Office (Writer) zuständig ist, lesen und bearbeiten Sie puren Text, Codedateien oder HTML mit dem jeweiligen Editor der Linux-Distribution (Gedit, Xed, Leafpad u. a.).

Für das elektronische Buchformat Epub, das unter Windows standardmäßig der Browser Edge wiedergibt, ist unter Linux in der Regel kein Standardprogramm instal-

liert: Hier hilft als große Lösung die Nachinstallation des Programms Calibre (mit gleichnamigen Paketnamen), für gelegentliches Lesen eines Epub-Textes reicht aber auch die Browsererweiterung „ePubReader“ (Sevina), die für Firefox und Chrome/Chromium identisch vorliegt.

ZIP, RAR, CAB: Für gepackte Archive aller Art gibt es die „Archivverwaltung“ – unter Gnome-affinen Desktops der „File-Roller“, unter KDE das Tool „Ark“. Diese Tools beherrschen die Linux-typischen Archive wie TAR und GZ ebenso wie die unter Windows verbreiteten Formate ZIP und RAR, können darüber hinaus auch ISO-Images und Windows-CAB-Dateien verarbeiten. Das ebenfalls populäre Packerformat 7-Zip ist allerdings nicht standardmäßig an Bord, obwohl es für Imagedateien und den Archivaustausch mit Windows eine wichtige Rolle spielt. Mit dem Befehl `sudo apt install p7zip-full` rüsten Sie die Komponente schnell nach. Der Packer wird bei der Installation automatisch in die grafische Archivverwaltung integriert. ■

GROSS-/KLEINSCHREIBUNG UND SONDERZEICHEN

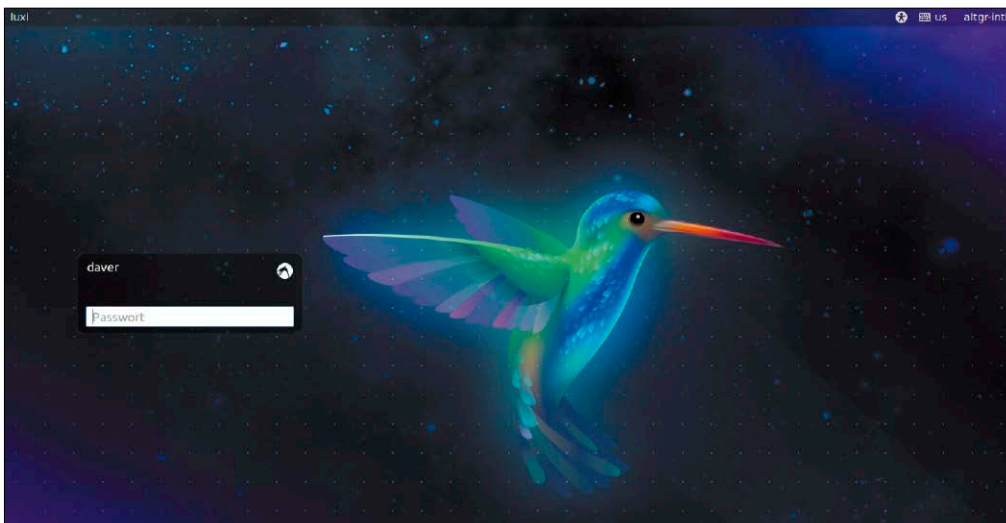
Unter Windows spielt die Schreibung weder bei Dateinamen noch bei Befehlen eine Rolle. „DIR“ ist dasselbe wie „dir“ oder „diR“. Unter Linux ist genaue Schreibung zwingend: Den Befehl „LSBLK“ gibt es nicht und ein Schalter „-X“ bedeutet etwas anderes als „-x“. Folgerichtig können in einem Ordner auf einem Linux-Dateisystem Dateiobjekte wie „Musik“, „musik“ und „MUSIK“ nebeneinander existieren. Windows wird in solchen Fällen nur ein inhaltliches Ziel finden, egal, welches der drei Objekte Sie anklicken. Das Problem kann nur bei einem Samba-Server auftreten, weil auf einem Austauschdatenträger mit FAT32, exFAT oder NTFS das Dateisystem solche Namensgleich-

heit verbietet – auch für Linux. Weitere Unterschiede betreffen Sonderzeichen im Dateinamen: Windows-Umsteiger, die Dateien via Samba zwischen Linux und Windows austauschen wollen, werden früher oder später auf „Fehler beim Kopieren“ treffen. Das kann ein Rechteproblem sein, kann aber auch die viel trivialere Ursache haben, dass der Dateiname nicht Windowskonform ist. Doppelpunkt (:), Längsstrich (|) Anführungszeichen („), Fragezeichen (?) und Backslash (\) sind in Dateinamen unter Linux erlaubt, unter Windows nicht – und führen zu besagten Fehlern. Einfach die Datei unter Linux umbenennen und das Problem ist gelöst.

Ideale Desktops

Zu den tonangebenden Arbeitsumgebungen KDE und Gnome gesellen sich in den Desktoptipps dieser Ausgabe auch nützliche Tweaks zum noch jungen Desktop LXQT, der in Lubuntu die gealterte LXDE-Umgebung abgelöst hat.

Lubuntu: Anmeldebildschirm verschönern



Lubuntu 19.04 mit dem Anmeldeprogramm Lightdm von XFCE und Mate: Diese Alternative funktioniert als Ersatz für die wenig ansehnliche Lubuntu-Anmeldung weiterhin prächtig.

Die junge Desktopumgebung LXQT ist nun Standard in den neuen Ausgaben offiziellen Ubuntu-Variante Lubuntu. Im Vergleich zu LXDE, das auf dem Desktop trotz aller Bemühungen der Lubuntu-Entwickler immer einige raue Kanten behielt, ist LXQT eine deutliche Verbesserung. Ein Schönheitsfehler bleibt aber: Der Anmeldebildschirm Lubuntu ist eine kaum gelungene Version der KDE-Anmeldung und fällt deutlich aus dem Rahmen.

Hinter dem Anmeldebildschirm Lubuntu steht wie bei KDE der Simple Desktop Display Manager (SDDM), der immer noch den Eindruck einer Baustelle macht. In einem ausgewachsenen KDE Plasma kann man SDDM immerhin mit Themen-

dateien verschönern. In LXQT fehlt diese Möglichkeit aber und eine Installation der kompletten KDE-Bibliotheken für diesen Zweck würde die schlanke Desktopumgebung unnötig aufblähen. Besser und auch einfacher ist es, wieder zum herkömmlichen Willkommensbildschirm Lightdm zurückzukehren, den beispielsweise Xubuntu und Ubuntu Mate weiterhin nutzen. In Lubuntu ist dazu in einem Terminal die Installation von nur wenigen Zusatzpaketen nötig:

```
sudo apt-get install
lightdm slick-greeter
lightdm-settings --no-
install-recommends
```

Nach der Installation wird das System noch abfragen, welcher Displaymanager ab jetzt zum Einsatz kommen soll. In diesem textbasierten Dialog wählen Sie

„LightDM“ aus. Nun wartet der Anmeldebildschirm noch auf seine Konfiguration, die der folgende Befehl

```
sudo -H lightdm-settings
```

aufruft. Hier lassen sich Hinter-

grundfarbe, Hintergrundbild und viele weitere Details festlegen. Nach einem Neustart meldet sich Lightdm anstatt SDDM zur Anmeldung in einem schöneren Design. -dw

LXQT: Vertikales Panel für Notebooks

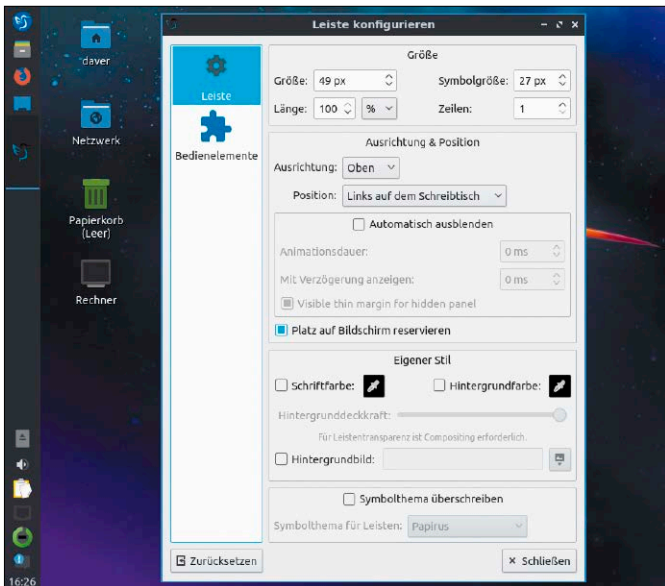
Die Aufteilung des Desktops in Ubuntu mit Gnome und einst in Unity ist ideal für Notebookbildschirme und generell für breite Monitore im 16:9-Format.

Denn die verwendeten Auflösungen bieten in der Breite deutlich mehr Platz als in der Höhe.

Auch die vielversprechende vergleichsweise neue Desktopum-

gebung LXQT von Lubuntu erlaubt vertikale Leisten.

Mit ein paar trickreichen Einstellungen zeigt LXQT sein Hauptpanel am linken oder rechten Bildschirmrand an. Die Elemente wie Anwendungsmenü, Programmstarter für häufig benötigte Anwendungen und die eingebettete Taskleiste lassen sich gut für diese Art der Darstellung anpassen.



Lubuntu im Stil von Gnome und Unity: Mit einer Leiste am seitlichen Rand des Bildschirms und einer vertikalen Taskleiste nutzt LXQT den Platz auf Notebookbildschirmen besser.

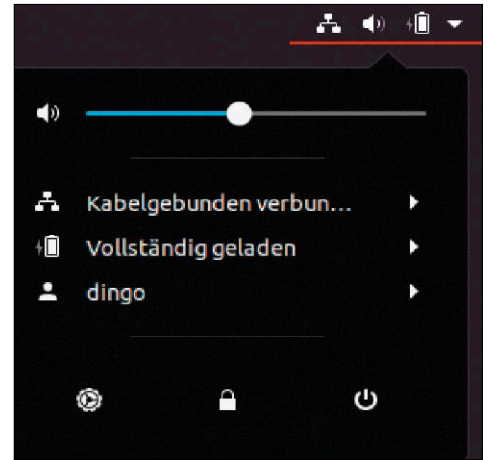
1. Panel verschieben: Der erste Schritt ist die Verlagerung der Leiste an den linken oder rechten Rand des Bildschirms. Dies gelingt mit einem Rechtsklick auf das Panel über Einstellungen „Leiste konfigurieren → Leiste → Position“.

2. Nur Symbole in der Taskleiste: Bei einem vertikalen Panel ist es optisch gefälliger, nur die Symbole der laufenden Programme angezeigt zu bekommen, so wie das auch Unity tat und es das Dock im aktuellen Ubuntu weiterhin tut. Dazu gehen Sie nach einem Rechtsklick in einen freien Bereich der Taskleiste auf „Anwendungsverwalter konfigurieren → Schaltflächenstil“ und stellen hier „Nur Symbol“ ein.

3. Uhr anpassen: Die Zeitanzeige ganz unten wartet noch auf eine Drehung um 90 Grad, damit die Zeit wieder waagrecht ist. Diese Einstellung findet sich auch wieder nach einem Rechtsklick auf das Panel-Element über „Weltzeituhr konfigurieren → Allgemein → Bei senkrechter Leiste automatisch drehen“.

4. Symbolgrößen und Panelbreite: In den meisten Fällen ist die jetzt vertikale Leiste bei höheren Auflösungen zu dünn und die Symbole zu klein. Den letzten Schliff verpasst dem Panel deshalb ein weiterer Besuch des Kontextmenüs „Leiste konfigurieren → Leiste“. Hier steuern die Eingabefelder „Größe“ und „Symbolgröße“ die Breite des Panels und dessen Icons. `-dw`

Immer die gleiche Lautstärke nach dem Start: Ein Autostart-Script sorgt für den richtigen Ton von Pulse Audio. In Gnome 3 muss der Autostart-Eintrag allerdings manuell angelegt werden.



meisten Systemen um den guten Ton kümmert. Die Aufgabe eines Autostart-Scripts ist es, erstens eine mögliche Stummschaltung abzuschalten und zweitens, die Lautstärke auf einen bestimmten Wert zu bringen. Das Script dazu ist als knapper Dreizeiler zu realisieren:

```
#!/bin/sh
pactl set-sink-mute 0 0
pacmd set-sink-volume 0 0x03500
```

Dieses Script legt die Lautstärke des Standardausgangs von Pulse Audio auf 35 Prozent fest. Um das Script zu verwenden, speichern Sie es mit root-Rechten als „volume.sh“ unter „usr/local/bin“ ab und macht es dort noch mittels

```
sudo chmod +x volume.sh
```

ausführbar. Jetzt gilt es, dieses Script als Autostart-Eintrag festzulegen, damit es nach der Anmeldung ausgeführt wird.

In XFCE sind eigene Autostart-Einträge über „Einstellungen → Sitzungen und Startverhalten →

Automatisch gestartete Anwendungen“ definierbar. Mate erlaubt die Autostart-Konfiguration über „System → Einstellungen → Persönliche → Startprogramme“. LXQT in Lubuntu zeigt über „Einstellungen → Lxqt-Systemeinstellungen → Sitzungskonfiguration → Autostart“ einen entsprechenden Konfigurationsdialog. In den Systemeinstellungen von KDE legt das Untermenü „Starten und Beenden → Autostart“ fest, welche Scripts automatisch nach der Anmeldung laufen sollen.

In Gnome 3 muss die Datei „volume.desktop“ manuell im Autostart-Ordner „~/config/autostart“ im Home-Verzeichnis angelegt werden, denn einen komfortablen Konfigurationsdialog hat diese Desktopumgebung nicht mehr.

Der Kasten „Desktop-Script im Autostart“ zeigt dazu den nötigen Inhalt der Autostart-Datei zum Ausführen des Scripts unter „~/config/volume.sh“. `-dw`

Audio: Initiale Lautstärke vorgeben

Die meisten Desktopumgebungen merken sich den letzten Stand der Audioausgabe und stellen genau diese Einstellungen nach einem Neustart wieder her.

Mit Hilfe eines Start-Scripts ist es aber auch möglich, immer

die gleiche Lautstärke vorzugeben. Wenn nach dem Start des Desktops die Klangausgabe immer auf der gleichen Lautstärke eingestellt sein soll, dann machen sich die Kommandozeilentools des Soundserver Pulse Audio nützlich, der sich auf den

LAUTSTÄRKE: DESKTOP-SCRIPT IM AUTOSTART-ORDNER

```
[Desktop Entry]
Name=Lautstärke
Exec=usr/local/bin/volume.sh
Terminal=false
Type=Application
StartupNotify=false
```

KDE: Bildschirm nicht abschalten

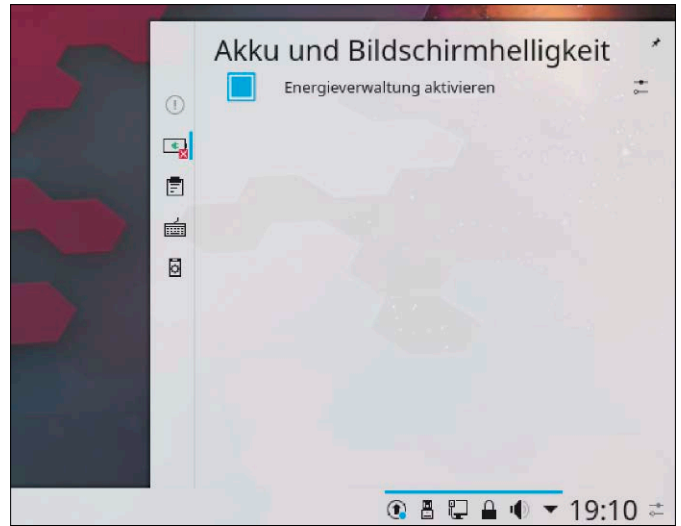
Einige Player wie VLC und sogar die Browser Chrome/Chromium unterbinden unter Linux die Aktivierung des Bildschirmschoners beziehungsweise ein Abschalten des Monitors über die Energieverwaltung. Das funktioniert aber nicht mit allen Playern und auch nicht mit dem Firefox-Browser, wenn dieser gerade zum Streamen von Youtube, Netflix und Co. dient.

KDE Plasma 5 verlangt keine Installation eines Zusatzprogramms, um die Energieverwaltung während einer Filmvorführung außer Kraft zu setzen.

Das geht ganz einfach über das KDE-Panel und das Symbol der Energieverwaltung. Falls KDE auf einem Notebook läuft, ist dieses Symbol in Form einer vertikalen Batterie sowieso immer sichtbar.

Ein Klick darauf öffnet einen Dialog mit dem Schalter „Energieverwaltung aktivieren“ ganz oben. Wenn diese Option deaktiviert ist, so wird auch der Monitor nicht mehr abgeschaltet und der Ruhezustand ist auch deaktiviert. Nach dem Filmgenuss, wenn das Gerät wieder als Arbeitsmittel dienen soll, schaltet man die Energieverwaltung auf die gleiche Weise wieder ein.

Auf Desktop-PCs: Auch hier gibt es das Batteriesymbol im KDE-Panel, allerdings ist es erst einmal ausgeblendet, wenn der Rechner über keinen Akku verfügt. Ein Klick auf das Pfeilsymbol neben der Uhr blendet es ein. Soll das Symbol der Energieverwaltung auch auf Desktop-PCs immer sichtbar sein, so können Sie das in den Einstellungen unter „Systemabschnitt



Kein Ruhezustand oder Bildschirmschoner: Unter KDE kann das Batteriesymbol die Energieverwaltung abschalten, etwa um eine Filmwiedergabe nicht zu unterbrechen.

der Kontrollleiste einrichten“ festlegen, die sich nach einem Rechtsklick auf das Pfeilsymbol zeigen. Dort gibt es unter „Ein-

träge → Akku und Bildschirmhelligkeit“ die Option „Sichtbarkeit“, die Sie einfach auf „Angezeigt“ umschalten. **-dw**

Gnome: Wechselnden Hintergrund erzeugen

Hübsche Hintergrundbilder, die automatisch nach einer bestimmten Zeitspanne wechseln, sind auf dem Gnome-Desktop schon seit ein paar Jahren zu sehen. Fedora Linux, gerade in Version 30 erschienen, hat in jeder Gnome-Ausgabe einen wechselnden Hintergrund mit dezerten Überhängen. Dahinter steht eine maßgeschneiderte XML-Datei für Gnome, die alle Bilder und das Zeitintervall definiert. Ein Script (auf Heft-DVD) kann eine passende XML-Datei auch aus beliebigen, eigenen Bildern erstellen.

Die Syntax zur Beschreibung einer XML-Datei für den Gnome-Hintergrund ist auf <https://help.ubuntu.com/community/SlideshowWallpapers> zu finden. Anstatt eine Definitionsdatei manuell zu erstellen, ist es viel

aber bequemer, dafür unser Script „mkwlprr.sh“ zu verwenden. Es handelt sich um ein einfaches Bash-Script mit einigen Fehlerabfragen, das keine weiteren Zusatzprogramme benötigt. Das Script basiert auf dem Code von <http://pastebin.com/019G2rCy> und ergänzt dieses mit einigen Bugfixes und deutschen Erklärungen.

Um eine XML-Datei zu erzeugen, kopieren Sie das Script von der Heft-DVD aus dem Unterverzeichnis „Software“ am besten gleich direkt in den Ordner mit den gewünschten Hintergrundbildern. Dort machen Sie das Script in einem Terminal mit dem Befehl

```
chmod +x mkwlprr.sh
./mkwlprr.sh [zieldatei].xml [Timeout in Minuten]
```

```
bionic@beaver: ~/Bilder/Wallpaper
bionic@beaver:~/Bilder/Wallpaper$ ls
Abstract-1.jpg Abstract-3.jpg Abstract.xml
Abstract-2.jpg Abstract-4.jpg mkwlprr.sh
bionic@beaver:~/Bilder/Wallpaper$ ./mkwlprr.sh
Dieses Script erstellt XML-Dateien, die unter Gnome als dynamische,
wechselnde Hintergrundbilder funktionieren, indem mehrere Bilddateien
und ein Timeout referenziert werden.
Anwendung: mkwlprr.sh [zieldatei].xml [Timeout in Minuten] [Bild1].jpg
[Bild2].jpg ...
bionic@beaver:~/Bilder/Wallpaper$ ./mkwlprr.sh Abstract.xml 20 Abstract-1.jpg Abstract-2.jpg Abstract-3.jpg Abstract-4.jpg
```

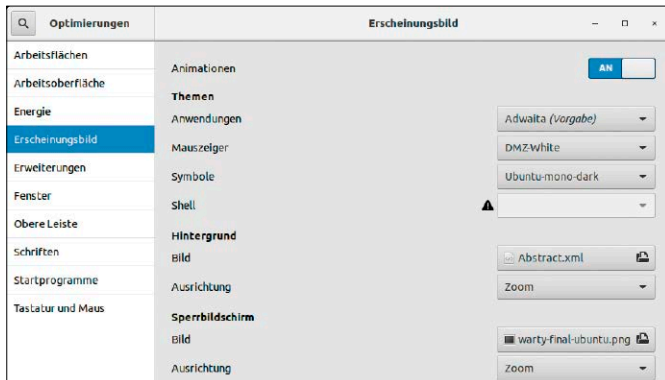
XML-Dateien für wechselnde Hintergrundbilder in Gnome: Das Script „mkwlprr.sh“ (auf Heft-DVD) erzeugt die benötigte XML-Datei mit Bildnamen und Zeitintervall.

[Bild1].jpg [Bild2].jpg Die Zieldatei mit der Endung „.xml“ ist die Definitionsdatei für Gnome, die dann im Anschluss als Hintergrund eingerichtet wird. Der Timeout in Minuten gibt die Dauer vor, nach der die Bilder durchwechseln. Dahinter reiht sich dann die Liste der gewünschten Bilder mit Dateien im JPG- oder PNG-Format an. Bei den Datei-

endungen der Bilder ist darauf zu achten, dass diese in Kleinbuchstaben geschrieben sind. Dann gilt es, die fertige XML-Datei als Hintergrund einzurichten. Die XML-Datei darf übrigens verschoben werden, die angegebenen Bilddateien jedoch nicht, weil deren Speicherort als absoluter Pfad gespeichert ist. Der einfachste Weg, den Hintergrund einzurichten,

führt über das Gnome-Tweak-Tool, das in Ubuntu mittels `sudo apt-get install gnome-tweak` und in Fedora über den Befehl `sudo dnf install gnome-tweak-tool`

in einem Terminal installiert wird. Das Tweak-Tool bietet unter „Erscheinungsbild → Hintergrund“ die Möglichkeit, die vorbereitete XML-Datei auszuwählen. -dw



Hintergrund in Gnome-Tweaks festlegen: Anders als die Systeminstellungen in Gnome akzeptiert dieses Werkzeug zum Feintuning des Desktops auch die vorbereitete XML-Datei als Hintergrund.

Gnome: Transparenz zurückholen

Das neue Gnome 3.32, das beispielsweise im aktuellen Ubuntu und Fedora arbeitet, präsentiert sich wieder ein Stück schlichter als in der Version zuvor. Die obere Leiste verzichtet jetzt auf Transparenzeffekte, die das Panel weitgehend durchsichtig machten, wenn kein Programmfenster auf dem Desktop war.

Viele Anwender haben den eleganten Transparenzeffekt vermisst und bereits einen Ersatz gefunden: In Zukunft kümmert sich eine optionale Gnome-Erweiterungen um die Füllung und Farbgebung des Gnome-Panels. Die Erweiterung Dynamic Panel Transparency (<https://extensions.gnome.org/extension/1011/dynamic-panel-transparency>) erlaubt dabei auch viele Feineinstellungen wie Hintergrundfarbe, Transparenzgrad und Übergangszeit des Effekts, wenn ein Fenster im Vollbild geöffnet wird. Die Einrichtung dieser und anderer

Erweiterungen über die zuvor angegebene URL geschieht am besten über den Browser Firefox:

Dazu benötigt Gnome selbst zunächst die neue Komponente „chrome-gnome-shell“, um Firefox einzubinden. Das gleichnamige Paket findet sich unter diesem Namen in den Standard-Paketquellen aller Linux-Distributionen mit Gnome-Desktop und ist in Ubuntu beispielsweise mit dem Kommando

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

schnell eingerichtet. Nach einem Neustart des Firefox-Browsers gelingt die Aktivierung von Gnome-Erweiterungen wieder per Klick auf den Kippschalter einer Erweiterung.

Transparenz des Docks: Auch das Favoritendock in Ubuntu, das auf der Erweiterung Dash-to-Dock basiert, verzichtet auf Transparenz. Die Transparenz für dieses seitliche Dock kann aber auf einfachere Weise akti-



Durchsichtig: In Gnome 3.32 fehlen die eleganten Transparenzeffekte von Panel und Dock. Eine Shell-Erweiterung holt diese Effekte wieder zurück.

viert werden. Wer den grafischen Dconf-Editor installiert, kann die untenstehenden Einstellungen manuell eintragen. Es genügen aber auch die folgenden zwei gsettings-Kommandos im Terminal:

```
gsettings set org.gnome.
shell.extensions.dash-
```

```
to-dock transparency-
mode 'FIXED'
gsettings set org.gnome.
shell.extensions.dash-
to-dock background-
opacity 0.2
```

Diese Befehle machen den Hintergrund des Docks zu 80 Prozent durchsichtig. -dw

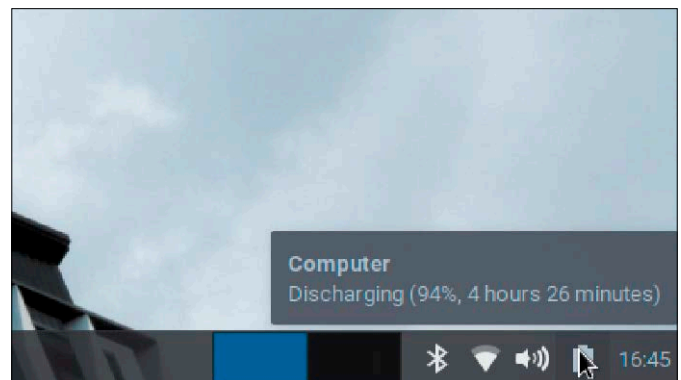
XFCE: Bildschirmhelligkeit per Maus

Auf vielen Notebooks ist es mit ungünstig gelegenen Tasten umständlich geworden, die Bildschirmhelligkeit schnell zu ändern. In XFCE ist die Regulierung der Helligkeit aber viel einfacher per Mausemausrad möglich.

In seiner Standardausstattung zeigt das XFCE-Panel ein Batteriesymbol an, das den aktuel-

len Ladestand der Laptopbatterie anzeigt.

Das unscheinbare Symbol kann aber noch mehr: Hält man den Mauszeiger darauf und dreht dabei am Mausemausrad, so wird der Bildschirm heller beziehungsweise dunkler. Diese Methode ist weit bequemer als die Helligkeitsregulierung per Tastenkombination. -dw



Heller oder dunkler: Eine kaum bekannte, aber nützliche Funktion des Batteriesymbols unter XFCE regelt die Helligkeit des Bildschirms mit einem Dreh am Mausemausrad.

Produktive Programme

Zeichenerkennung gibt es nicht nur für Texte, sondern auch für mathematische Formeln. Neben einigen spezialisierten Helfern für den Alltag zeigen die Softwaretipps diesmal wieder nützliche Erweiterungen für Libre Office Write und Calc.

Photocollage: Automatisch erstellen

Als Illustration zu Broschüren können gelungene Collagen aus Einzelbildern eine charmante Ergänzung sein. Aber nicht jeder hat Zeit und Lust, sich soweit in Gimp (Videotutorials auf Heft-DVD) einzuarbeiten, bis die Ergebnisse vorzeigbar sind. Bei der Erstellung von Fotocollagen hilft das Open-Source-Programm Photocollage weiter und liefert schon nach wenigen Experimenten ansehnliche Ergebnisse.

Photocollage ordnet die übergebenen Bilder automatisch passend nach ihrer Größe und ordnet sie in Kacheln auf einer Fläche an. Der verfügbare Platz wird auch bei unterschiedlichen Dimensionen der Einzelbilder

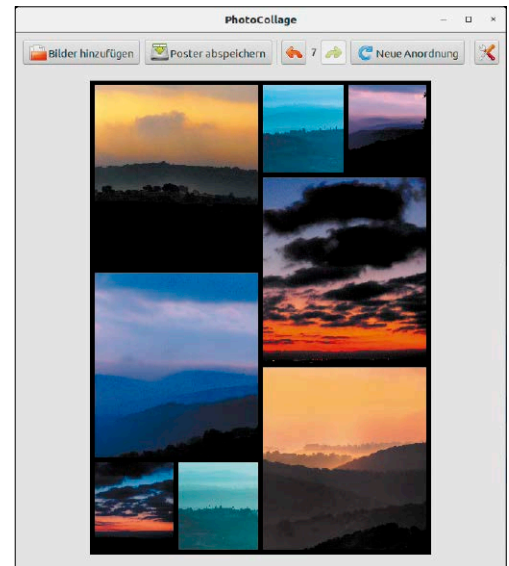
optimal genutzt. Das Tool kann das initiale Layout per Zufalls-generator erzeugen und zur Nachbearbeitung stehen Feineinstellungen bereit. Photocollage ist in Python 3 programmiert und nutzt die Bildverarbeitungsbibliothek „PIL“, die es für alle Linux-Distributionen gibt. Die Installation bereitet deshalb keine Umstände. So ist Photocollage in Debian/Ubuntu über die Standard-Paketquellen mit dem Terminalbefehl

```
sudo apt install
```

```
photocollage
```

schnell eingerichtet. Nach dem Start des Programms legt ein Klick auf das Werkzeugsymbol auf der einfachen deutschsprachigen Oberfläche die gewünschten Dimensionen der

Ansehnliche Collagen erstellen: Photocollage ordnet Bilder nach einem cleveren Algorithmus automatisch in passende Kacheln an, auch wenn diese unterschiedliche Größen haben.



Collage fest. Danach ziehen Sie per Maus die gewünschten Bilder zusammen oder nacheinander auf das Programmfenster. Der Algorithmus ordnet die Bil-

der zunächst automatisch an, aber mit der Maus können Sie jedes einzelne Element immer noch entfernen oder an eine andere Stelle verschieben. -dw

Formeln: Latex-Code aus Screenshots

Wenn es um mathematische Formeln geht, so ist das Textsatzsystem Latex weiterhin ein wichtiges Werkzeug zur Erstellung von Dokumenten. Die programmatische Methode, Formeln zu erstellen, ist auch heute noch visuellen Formeleditoren überlegen. Aber auch bei der Verwendung von Latex ist es nicht mehr nötig, alles per Hand einzugeben.

Das Screenshotwerkzeug Mathpix Snipping Tool ist ein mathematisches Zeichenerkennungs-

programm, das die Bildschirmaufnahme einer mathematischen Formel in die Latex-Beschreibungssprache umwandelt. Die Erkennung funktioniert auch für Text und bei handschriftlichen Notizen, wenn diese klar und deutlich notiert wurden. Der so erzeugte Code kann dann direkt in Latex-Editoren wie Texlive oder Gummi weiterverwendet werden. Für Libre Office Writer gibt es eine Erweiterung zum Einfügen von Latex-Formeln, wie der nachfolgende Tipp zeigt.

Mathpix ist nicht Open Source, sondern Freeware und steht neben Ubuntu auch für Windows und Mac-OS X zur Verfügung. Im Hintergrund steht die OCR-Erkennung der gleichen Softwarefirma, welche für das Mathpix-Tool ein Aushängeschild mit praktischem Nutzen ist. Das Tool nutzt die Online-API der Entwicklerfirma und benötigt eine bestehende Internetverbindung. Zudem sollten Anwender darauf achten, keine persönlichen Notizen an die OCR-Erkennung zu schicken.

Die Beschränkung auf Ubuntu ergibt sich aus dem Format der ausführbaren Binary, die derzeit nur als Snap-Paket vorliegt. Der Quellcode ist nicht freigegeben. Immerhin ist die Installation des Snap-Pakets in Ubuntu im Terminal sehr einfach:

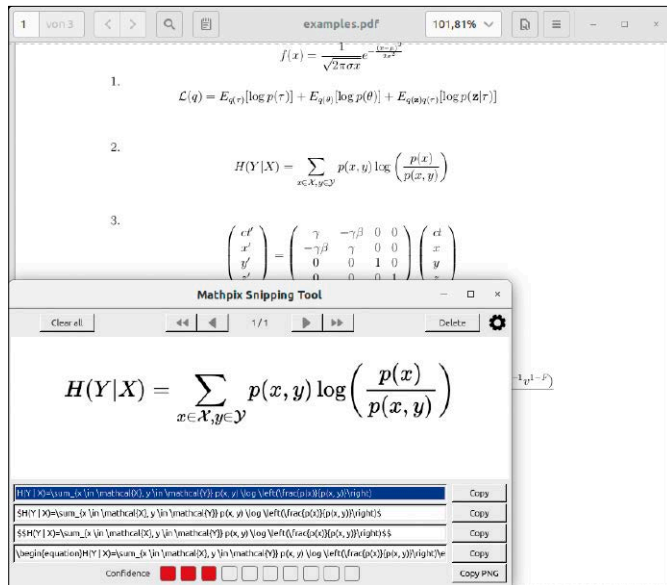
```
sudo snap install mathpix-snipping-tool
```

Nach dem Aufruf des Tools stellt sich das Programm zunächst vor, schlägt noch vor, sich für den Newsletter der Entwicklerfirma einzutragen, und tritt dann in den Hinter-

grund. Dort holt es die Tastenkombination Strg-Alt-M bei Bedarf wieder hervor und verwandelt den Mauszeiger in ein Auswahlwerkzeug, um einen Bildschirmausschnitt zu markieren und der OCR-Software zu übergeben. Das Snipping Tool präsentiert dann Latex-Code in mehreren Varianten, der in die Zwischenablage zur

Weiterverarbeitung kopiert werden kann.

Mathpix Snipping Tool 1.02: OCR-Programm für mathematische Formeln, das aus Screenshots Latex-Code erstellt. Anleitungen für Ubuntu, Windows und Mac-OS X unter <https://mathpix.com>, englischsprachige Freeware -dw



Mathpix Snipping Tool: Das Tool ist ein OCR-Programm für mathematische Formeln. Es verlangt eine Onlineverbindung, denn die API ist auf dem Server der Entwicklerfirma untergebracht.

Libre Office Writer: Latex-Formeln einfügen

Während Latex zur Eingabe mathematischer Formeln unschlagbar ist, wäre es viel zu mühsam, umfangreiche Dokumente damit zu verfassen. Mit Hilfe einer Erweiterung versteht auch Libre Office Writer Formeln aus Latex. Die Libre-Office-Erweiterung Texmaths bringt dem Office-Programm Latex die Eingabe von Formeln bei. Es macht sich im Hintergrund den Latex-Editor Texlive zunutze, der dazu installiert sein muss. Der erste Schritt in Debian/Ubuntu ist deshalb die Installation der be-

nötigten Zusatzpakete mit diesem Terminalbefehl:

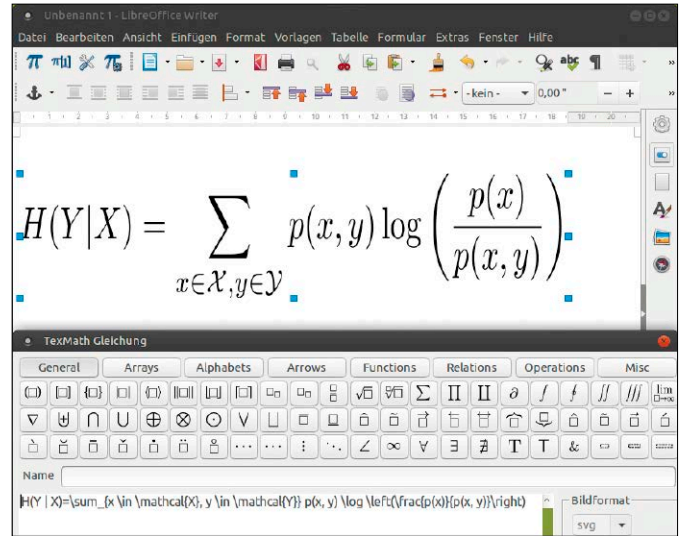
```
sudo apt install texlive texlive-extra-utils
```

 Auch andere Linux-Distributionen haben diese Pakete in ihren Softwarequellen, und die Seite <https://pkgs.org> hilft dabei, die passenden Pakete zu finden. Nun geht es in das offizielle Verzeichnis der Libre-Office-Erweiterungen <https://extensions.libreoffice.org/extensions/tex-maths-1>), wo ein Klick auf die zugehörige OXT-Datei Libre Office öffnet und die Erweiterung installiert. Nach einem Neustart

des Büroprogramms stellt Texmaths eine neue Symbolleiste mit dem Pi-Symbol bereit. Das Symbol öffnet ein Editor-Fenster, das nun auch Latex-Code akzeptiert. Ein Klick unten rechts auf die gleichnamige Schaltfläche „Latex“ fügt die Formel als frei skalierbare SVG-Grafik in das gera-

de geöffnete Writer-Dokument ein.

Texmaths 0.46: Erweiterung für den Libre Office Writer, um mathematische Formeln per Latex-Editor einzugeben. Download unter <https://extensions.libreoffice.org/extensions/tex-maths-1> -dw



Latex für Libre Office: Texmaths ist eine Erweiterung, die dem Writer einen Latex-fähigen Formeleditor spendiert. Die fertige Formel wird als SVG-Grafik in das Dokument eingefügt.

Libre Office Calc: Zellen schneller ausfüllen

Wenn eine Tabelle systematisch mit vorgegebenen Inhalten ausgefüllt werden soll, dann erweisen sich vorbereitete Auswahllisten als gute Hilfe. Diese Listen können beispielsweise Produkte oder Eigennamen vorgeben und so einerseits ungültige Angaben vermeiden, andererseits aber dabei helfen, Tabellen viel schneller auszufüllen. Eine Auswahlliste muss im Stil einer kleinen Datenbank ihre Daten aus einem anderen Teil des Tabellendokuments beziehen – am besten von einer Stelle, die beim Ausfüllen nicht weiter stört. Ideal ist dafür ein zweites Tabellenblatt, das sich

unterhalb des Arbeitsbereichs neben der Schaltfläche „Tabelle1“ über das Plus-Zeichen anlegen lässt. In das neue Tabellenblatt kommt nun eine einzelne neue Spalte, die alle erlaubten Wörter in einer Liste erfasst. Es empfiehlt sich, diese Liste gleich in der Reihenfolge zu sortieren, in welcher die Begriffe dann in der späteren Auswahl auftauchen sollen. In der eigentlichen Tabelle können nun die Zellen in dieser Spalte als Inhalte für ein Auswahlfeld dienen. Dazu markiert man zuerst die ganze Spalte, bis auf den Tabellenkopf, die mit diesen Referenzwerten gefüllt werden soll. Jetzt kann man die

	A	B	C
1	Hardware-Inventur, Büro München		
2			
3	Name	Kategorie	Status
4	Lenovo MIX 320-10ICR	Notebook	Pending
5	Acer Spin 5	Notebook	In use
6	Macbook Air	Notebook	In use
7	Galaxy S8	Smartphone	In use
8	Acer Spin 5 15,6 Inch	Notebook	In use
9	Acer Spin 5	Notebook	In use
10	MacBook Pro		In use
11	Galaxy S8	Notebook	In use
12	Huawei MediaPad 5	Desktop-PC	In use
13	Dell XPS 13	Server	In use
14	Acer Spin 5	Tablet	Ready
15	Surface Book Pro 4	Smartphone	In use
16	Macbook Pro		In use
17	iPad Pro		In use
18	Local Build Server		In use
19	Lenovo Ideapad 330		In use
20	Acer Spin 5		In use
21	Huawei MediaPad 5		In use
22			

Eingaben per Auswahlfeld in Libre Office Calc: Ein definierter Zellbereich auf einem anderen Tabellenblatt liefert die Referenzwerte für ein Drop-Down-Menü, das beim Ausfüllen hilft.

Quelle auswählen, was mit dem Menüpunkt „Daten → Gültigkeit“ gelingt. Im angezeigten Dialog ist für das Feld „Zulassen“ die Auswahl „Zellbereich“ wichtig, denn erst jetzt erscheint darunter das Feld „Quelle“ mit einem Symbol zur Definition der Datenquelle.

Nach einem Klick auf dieses Symbol wählt man auf dem zweiten Tabellenblatt den Bereich mit den Referenzwerten und bestätigt die Auswahl. Ab jetzt erscheint eine Auswahlliste mit den Daten aus dem definierten Zellbereich zum einfachen Ausfüllen der Spalte. -dw

Libre Office Writer: Seitennummern ganz einfach

Viele Anwender, die den Libre Office Writer zum ersten Mal nutzen, sind erst einmal irritiert, wie kompliziert das Einfügen von Seitennummern ist. Der übliche Weg führt nämlich über Fuß- beziehungsweise Kopfzeilen, welche dann die eigentliche Seitenzahl als Feldbefehl aufnehmen.

Es geht aber mit einer Erweiterung doch noch einfacher. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich Einsteiger in Libre Office gleich

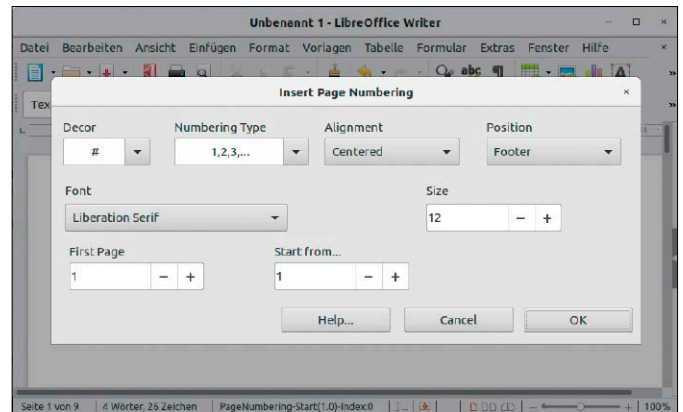
Erweiterungen installieren, ist zwar gering, aber das Page Numbering Addon spart auch Fortgeschrittenen im Alltag einige Handgriffe. Die Erweiterung ist ausnahmsweise nicht in Java geschrieben, wie die meisten Extras für Libre Office, sondern in Python.

Deshalb ist zur Vorbereitung noch die Nachrüstung der Softwarekomponente „libreoffice-script-provider-python“ notwendig, das in Debian/Ubuntu

das Terminalkommando `sudo apt-get install libreoffice-script-provider-python` erledigt. Die Installation über den Erweiterungsmanager von Libre Office erfolgt durch einen Klick auf die OXT-Datei auf <https://extensions.libreoffice.org/extensions/page-numbering-addon>. Anschließend gibt es im Writer nach dessen Neustart den neuen Menüpunkt „Einfügen → Page Numbering“.

Der englischsprachige Dialog erlaubt einige Feineinstellungen etwa zur Schriftgröße, Schriftart und Position in einer Fußzeile („Footer“) oder Kopfzeile („Header“).

Page Numbering Addon 0.0.2: englischsprachige Erweiterung für Libre Office zum einfacheren Einfügen von Zeilennummern. Download unter <https://extensions.libreoffice.org/extensions/page-numbering-addon> -dw

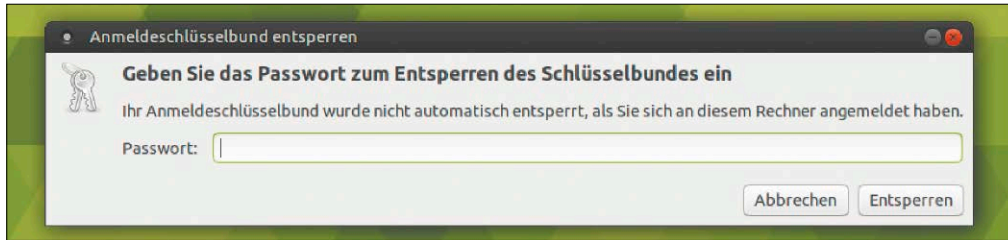


Seitenzahlen mit wenigen Klicks: Die Erweiterung reduziert die Handgriffe in Libre Office Writer, um Seitenzahlen in eine Kopf- oder Fußzeile einzufügen und zu formatieren.

Chromium: Schlüsselbund entsperren

Auf einigen Linux-Distributionen ist folgendes irritierendes Szenario recht häufig: Nach einem Neustart verlangen die Browser Chrome/Chromium die Eingabe des Anmeldepassworts noch einmal zum Entsperren des Schlüsselbundes. Gemeint ist hier der von der Desktopumgebung verwendete Gnome-Schlüsselbund, der beispielsweise auch in Mate und in XFCE zum Einsatz kommt. Dort sichert Chrome/Chromium Benutzerdaten in verschlüsselter Form und bei der Anmeldung sollte dieser Speicher automatisch entsperrt werden. Wenn dies nicht gelingt, zeigt Chrome/Chromium den genannten

Passwortdialog an. In den meisten Fällen ist das Problem einfach und schnell durch die nachträglich einer Gnome-Bibliothek behoben, die in Debian/Raspbian/Ubuntu und Varianten das Kommando `sudo apt install libpam-gnome-keyring` installiert. Ab dem nächsten Neustart sollte sich der Schlüsselbund nach der Anmeldung automatisch entsperren. Auf Linux-Distributionen, welche diese Gnome-Bibliothek nicht im Angebot haben, schafft ein anderer Weg Abhilfe. Hier editiert man die Startverknüpfung für Chrome/Chromium mit einem Menüeditor wie bei-



Chrome und Chromium ohne Zugriff auf den Gnome-Schlüsselbund: Üblicherweise wird der Schlüsselbund nach der Anmeldung entsperrt. Meist fehlt hier nur eine Gnome-Bibliothek.

spielsweise Menulibre. Auf dem Mate-Desktop öffnet sich dieser Menüeditor bei einem Rechtsklick auf das Anwendungsmenü über den Punkt „Bearbeiten des Menüs“.

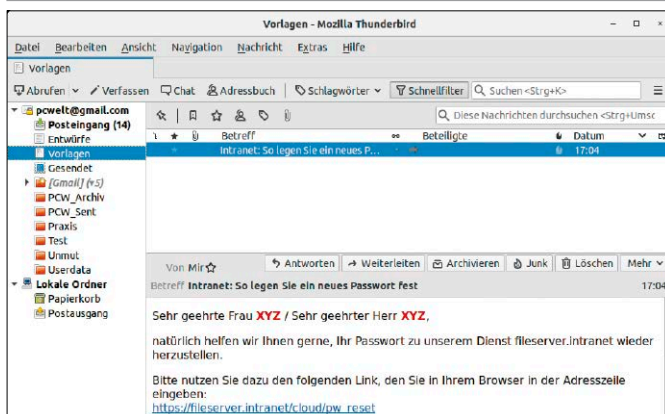
Im Feld des Programmaufrufs muss nun der zusätzliche Parameter „--password-store=basic“ angehängt werden, sodass die Zeile im Fall von Chromium insgesamt so lautet:

```
chromium-browser %U
--password-store=basic
```

Ab jetzt wird der Browser seine Daten nicht mehr im Gnome-Schlüsselbund speichern, sondern unverschlüsselt in einer

Textdatei auf dem lokalen Datenträger. Seine Onlinepasswörter sollte man im Chrome/Chromium dann allerdings zumindest auf mobilen Notebooks nicht mehr sichern. -dw

Thunderbird: Mailvorlagen verwenden



Wiederkehrende Mails als Vorlage speichern: Thunderbird hat eine einfache, aber hilfreiche Verwaltung für Mailvorlagen, die ein Doppelklick als neue Nachricht übernimmt.

Gerade im Büroumfeld gibt es immer wieder die gleichen Mails an die Kollegen zu verschicken, etwa Erinnerungen, Einladungen oder für Administratoren auch die Anleitung zum Zurücksetzen vergessener Passwörter. Mit Textbausteinen sind die Nachrichten viel schneller sendefertig.

Im Ordner „Gesendet“ präsentiert Thunderbird nach einem Rechtsklick auf eine Mail die Option „Als neu bearbeiten“. Diese Funktion birgt aber immer die Gefahr, versehentlich unveränderte Teile einer Mail nochmal an den einen oder anderen Adressaten zu schicken. Sauberer und weniger fehleranfällig ist die Arbeit mit ech-

ten Mailvorlagen. Diese sind schnell angelegt: In einer neu erstellten Nachricht lässt man den Empfänger erst mal leer und ersetzt im Textkörper alle variablen Textbausteine mit gut sichtbaren Platzhaltern. Beispielsweise die Anrede mit „Sehr geehrte Frau XYZ / Sehr geehrter Herr XYZ“.

Um niemanden tatsächlich mit „XYZ“ anzuschreiben, empfiehlt es sich, alle anzupassenden Textfelder farblich hervorzuheben, damit nicht versehentlich eines unverändert stehen bleibt. Ist alles zur vollen Zufriedenheit voreingestellt, dann sichert der Menüpunkt „Datei → Speichern unter → Vorlagen“ diese Mail im Ordner „Vorla-

gen“. Dort holt ein Doppelklick auf eine der abgespeicherten

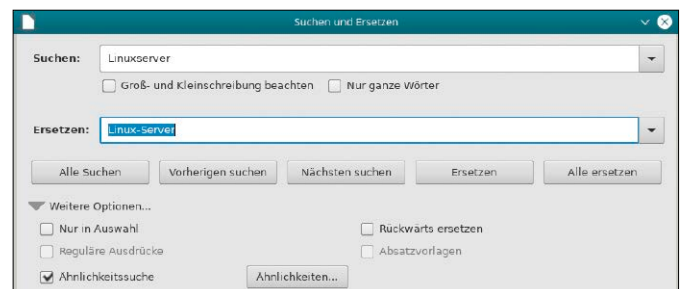
Beispielmails den Text als neue Mail in den Editor. -dw

Libre Office Writer: Ähnlichkeitssuche

In einem längeren Dokument finden sich meist mehrere Schreibweisen eines Wortes – wegen Pluralformen und verschiedenen Fällen: beispielsweise einmal in der Form „des Linux-Servers“, an anderer Stelle als Plural „die Linux-Server“. Wie findet man nun trotzdem alle Wortformen, um den Begriff zu suchen und zu ersetzen?

Libre Office unterstützt auch ohne Exkurse in die Tiefen regulärer Ausdrücke eine Ähnlichkeitssuche, die mit einer einstellbaren Unschärfe auch an-

dere Formen des gleichen Wortes findet. Um diese Funktion zu nutzen, gehen Sie im Dialog „Bearbeiten → Suchen und Ersetzen“ auf den Pfeil neben „Weitere Optionen“ und dann auf „Ähnlichkeitssuche“. Standardmäßig arbeitet diese Suchfunktion jetzt mit einer Unschärfe von zwei Buchstaben. Die Wörter „Lehre“ und „Leere“ würden also als ähnliche Wörter behandelt. Über die nebenstehende Schaltfläche „Ähnlichkeiten...“ kann man die Unschärfe auf mehrere Buchstaben ausdehnen. -dw



Ganz schön unscharf: Die Funktion zum Suchen und Ersetzen in Libre Office Writer kann ähnliche Wörter aufspüren, die sich mit einer definierten Zahl von Buchstaben unterscheiden dürfen.

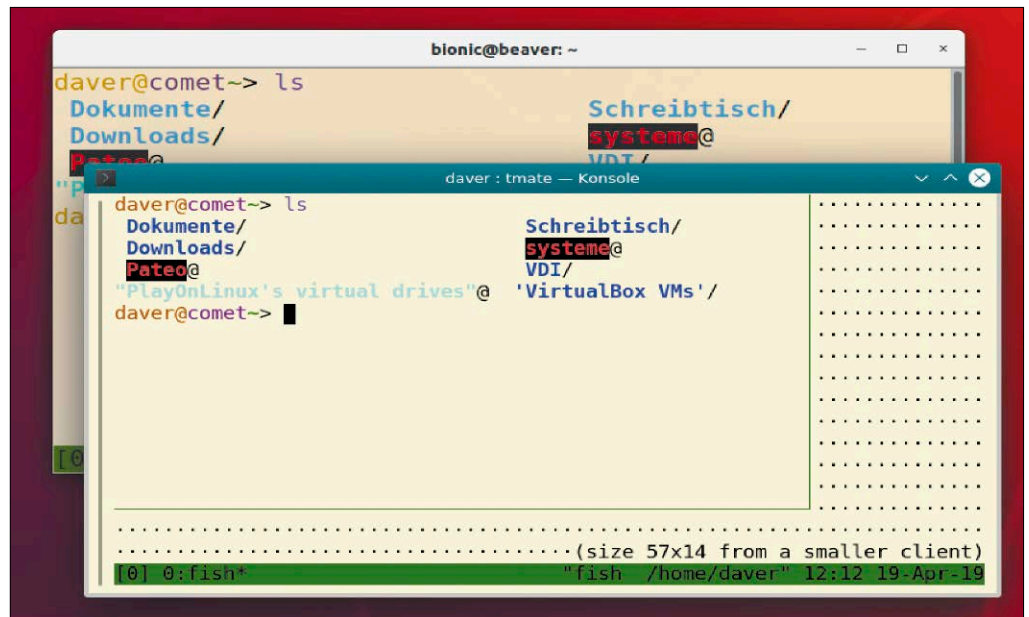
Konsolen-Know-how

Ein starker Helfer im Linux-Alltag ist die Shell, für die übrigens nicht nur die bekannte Bash als Interpreter zur Verfügung steht. Die folgenden Tipps zeigen das Tool Tmate, das andere Shell-Spezialisten ins Terminal einladen kann.

Tmate: Das geteilte Terminal

Die Fernwartung von Linux-PCs und die Pflege von Servern findet üblicherweise über SSH im Terminal statt. Bei kniffligen Problemen und bei der Serveradministration ist es immer wieder mal nützlich, Freunde oder Kollegen zur Unterstützung einzuladen. Das Tool Tmate erlaubt die gemeinsame Arbeit in der Shell. Bei Tmate handelt es sich um eine Abspaltung des bekannten Werkzeugs Tmux, das die Shell um eine ausgewachsene Sitzungsverwaltung erweitert. Im Unterschied zum ursprünglichen Programm enthält es einen SSH-Client, der die gemeinsame Arbeit in einer Shell über eine Internetverbindung möglich macht. Tmate arbeitet dabei über die zentrale Vermittlungsstelle <https://tmate.io>, sodass eine Portweiterleitung für den Linux-Rechner nicht nötig ist. Das Konzept erinnert an andere Supportwerkzeuge wie Teamviewer und Chrome Remote Desktop, allerdings haben die Tmate-Entwickler auch den Code für den Vermittlungsserver als Open Source herausgegeben.

Sollte jemand Zweifel an der Vertrauenswürdigkeit an <https://tmate.io> haben oder im Firmenumfeld höhere Datenschutzansprüche erfüllen müssen, so ist der Betrieb des Vermittlungsservers also auch in Eigenregie möglich. Diese Ver-



Teamarbeit im Terminal: Tmate ist ein Vermittlungsdienst, der die Verbindung mehrerer Anwender in einem Terminal per SSH erlaubt. Auch die Serverkomponente dafür ist Open Source.

mittlungsstelle muss im Internet direkt per SSH wie ein SSH-Server erreichbar sein. Die damit verbundenen Tmate-Clients allerdings nicht.

Die Installation von Tmate ist dank vorbereiteter Pakete für viele Linux-Distributionen und auch für Mac-OS X und Free BSD nicht kompliziert. In Ubuntu und seinen Varianten erledigen die drei Befehle

```
sudo add-apt-repository
  ppa:tmate.io/archive
sudo apt-get update
sudo apt-get install tmate
```

die Installation aus einem externen Repository der Entwickler. Weil Tmate Gebrauch von

SSH-Bibliotheken macht, muss auch der Open-SSH-Server installiert sein.

Auf frisch installierten Ubuntu-Systemen fehlt der Serverdienst zunächst und muss erst noch mittels des Befehls

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

nachinstalliert werden.

Danach ist das Tool sofort mit dem Aufruf von `tmate` einsatzbereit.

Nun gilt es, flott die unten in der Fußzeile eingeblendete ID mit der Maus im Terminalfenster zu markieren und über die Tastenkombination Strg-Umschalt-C in

die Zwischenablage zu kopieren. Denn diese ID dient zur Verbindungsaufnahme mit dem Partner und muss diesem per Instant Messenger oder per SMS mitgeteilt werden. Die ID wird aber nur zehn Sekunden angezeigt, sodass man schnell reagieren muss.

Auf dem anderen Rechner, der sich in das gemeinsame Terminal verbinden soll, wird Tmate nicht benötigt – ein herkömmlicher SSH-Client genügt. Dieser verbindet sich über die zuvor mitgeteilte ID und dem Befehl `ssh [ID]@am2.tmate.io` mit der laufenden Tmate-Sitzung auf dem Zielrechner. `-dw`

Andere Shells: Fish, Zsh und Co.

Die Bourne Again Shell (Bash) ist in Linux-Systemen der Quasistandard, aber nicht die einzige Shell für Linux-Systeme. Ein Wechsel ist nicht weiter kompliziert.

Für Einsteiger ist beispielsweise die Friendly Interactive Shell (Fish) mit ihren Eingabehilfen und Syntaxhervorhebung gut geeignet, während sich Fortgeschrittene über die gut konfigurierbare Zsh freuen. Eine der angesagten alternativen Shells ist schnell installiert, denn sie finden sich üblicherweise in den Standard-Paketquellen von Linux-Distributionen.

Die beliebte Fish-Shell ist mit

```
sudo apt-get install fish
```

in Debian, Ubuntu & Co. leicht nachzurüsten.

Um diese Shell zum aktiven Kommandointerpreter im eigenen Benutzerkonto zu machen, ist aber noch ein weiterer Schritt nötig. Der Befehl „chsh“ ändert die Standard-Shell auf eine andere, neu installierte Shell um. Um zunächst alle verfügbaren Interpreter zu sehen, dient dieses Kommando:

```
cat /etc/shells
```

Es zeigt dann beispielsweise den Pfad „/bin/fish“ für die Fish-Shell. Mit dem Kommando

```
chsh -s /bin/fish
```

machen Sie die Fish-Shell ab der nächsten Anmeldung zur Standard-Shell. -dw

Zurück auf null: Eine Logdatei leeren

Zur Überwachung von Serverdiensten, Scripts im Hintergrund sowie Cronjobs dienen üblicherweise Logdateien. Bei geschäftigen Serverprozessen können Logs schnell recht groß werden, was die Fehleranalyse während der ersten Konfiguration eines Serverdienstes nicht einfacher macht.

Falls in einer Logdatei nur die letzten, neu hinzugefügten Zeilen von Interesse sind, hilft das Kommando „tail“ weiter. Es zeigt nur eine bestimmte Anzahl von Zeilen vom Ende der Logdatei an. So zeigt

```
sudo tail /var/log/nginx/
```

`error.log`

nur die letzten zehn Zeilen des Fehlerprotokolls des Webservers Nginx an. Die gewünschte Anzahl der Zeilen kann der Parameter „-n [Zahl]“ nach „tail“ verringern oder erhöhen. Für eine bessere Übersicht in einer Logdatei ist es aber meist besser, systematisch ab einem bestimmten Zeitpunkt die Protokollmeldungen anzusehen und das Log in einem Texteditor zu öffnen.

Dazu ist es nötig, die Logdatei zuerst und vor dem Start des Serverprozesses ganz auszuleeren, aber nicht einfach zu löschen. Denn einige Serverpro-

```

daver@gateway:~$ sudo truncate -s 0 /var/log/nginx/error.log
daver@gateway:~$ sudo ls -l /var/log/nginx/error.log
-rw-r----- 1 www-data adm 0 Apr 19 12:49 /var/log/nginx/error.log
daver@gateway:~$ sudo systemctl restart nginx
daver@gateway:~$

```

Ausgeleert: Zur genauen Beobachtung von Serverdiensten nach einer Konfigurationsänderung, ist es nützlich, den Dienst mit einer komplett leeren Logdatei zu starten.

zesse und viele Scripts reagieren allergisch auf fehlende Logdateien.

Der einfachste Befehl zum Ausleeren einer Datei lautet

```
sudo truncate -s 0 /var/
```

`log/nginx/error.log` und ist besonders im Zusammenspiel mit `sudo` nützlich, das mit anderen Befehlsverkettungen per „echo“ nicht funktionieren würde. -dw

Linux-Kernel: Meldungen verfolgen

Linux gilt als besonders stabiles System mit wenig kritischen Bugs und Sicherheitslücken. Was aber auch unter Linux immer wieder auftritt, sind Probleme mit nicht erkannter Hardware. Das Kernel-Protokoll zeigt alle systemnahen Meldungen ab dem Bootzeitpunkt an und ist damit eine wichtige Hilfe bei der Fehlersuche.

Das Kernel-Protokoll, welches mit dem Befehl `dmesg` einsehbar ist, informiert über erkannte Hardware, Laufwerke und Aktionen von Treibern. -dw

Wird beispielsweise ein USB-Datenträger mit dem Rechner verbunden, so berichtet der Kernel über die geglückte oder gescheiterte Einbindung des Laufwerks.

Um diese Meldungen in Echtzeit zu verfolgen, gibt man im Terminal das Kommando

```
dmesg -wx
```

ein und nimmt dann die gewünschten Aktionen vor. Die Ausgabe zeigt sogleich die neuen Einträge des Kernel-Protokolls. Die Tastenkombination `Strg-C` unterbricht die Ausgabe wieder. -dw

```

dmesg -wx
kern :notice: [15580.981356] scsi 6:0:0:0: Direct-Access   USB8604A Flash Disk
2.00 PQ: 0 ANSI: 2
kern :notice: [15580.981963] sd 6:0:0:0: Attached scsi generic sg2 type 0
kern :notice: [15580.982586] sd 6:0:0:0: [sd] 506422 512-byte logical blocks: (259
MB/247 MiB)
kern :notice: [15580.983316] sd 6:0:0:0: [sd] Write Protect is off
kern :debug: [15580.983322] sd 6:0:0:0: [sd] Mode Sense: 0b 00 00 08
kern :err : [15580.984177] sd 6:0:0:0: [sd] No Caching mode page found
kern :err : [15580.984181] sd 6:0:0:0: [sd] Assuming drive cache: write through
kern :info : [15580.987935] sdc: sdc1
kern :notice: [15580.990542] sd 6:0:0:0: [sd] Attached SCSI removable disk

```

Kernel-Protokoll live verfolgen: Die Meldungen rund um Geräte, Treiber und Laufwerke zeigt die Ausgabe des Befehls `dmesg` an. Wichtig ist das Protokoll zur Kontrolle und Fehlersuche.

Ubuntu: SSH-Anmeldung kurz und knapp

Ganz schön viele Infos präsentiert ein Ubuntu-Server nach der Anmeldung per SSH und sogar Links zu Pressemitteilungen der Entwicklerfirma. Das wirkt anfangs charmant, kann aber in der täglichen Serveradministration auch auf die Nerven gehen.

Die Menge an angezeigten Infos bei der SSH-Anmeldung kann eine Anpassung der Konfigura-

tion des SSH-Servers in Ubuntu eindämmen. Für jede der angezeigten Infokategorien ist im Verzeichnis „/etc/update-motd.d“ eine Script-Datei hinterlegt, um die angezeigten Abschnitte auf der SSH-Willkommenseite zu erzeugen. Möchte man eine der Kategorien deaktivieren, so genügt es, der jeweiligen Script-Datei mittels `sudo chmod -x [Script]`

das Ausführungsbit zu entziehen. Die Tabelle unten stellt alle Scripts vor, die im Verzeichnis „/etc/update-motd.d“ liegen. Ohne auf wesentliche Infos zu verzichten, kann man etwa die Scripts „10-help-text“, „50-motd-news“ und „80-livepatch“ abschalten und die angezeigten Meldungen deutlich straffen.

Zu viele Infos in der Willkommensmeldung: Ubuntu ist bei der Anmeldung per SSH sehr gesprächig. Eine Anpassung der Begrüßungs-Scripts dämmt diese Informationsflut ein.

```

() backup — Konsole
* Ubuntu's Kubernetes 1.14 distributions can bypass Docker and use containerd
  directly, see https://bit.ly/ubuntu-containerd or try it now with

  snap install microk8s --classic

* Canonical Livepatch is available for installation.
  - Reduce system reboots and improve kernel security. Activate at:
    https://ubuntu.com/livepatch

10 packages can be updated.
0 updates are security updates.

*** System restart required ***
You have new mail.
Last login: Wed Apr  3 08:51:06 2019 from 185.175.33.233
daver@backup:~$
    
```

-dw

UBUNTU: SCRIPTS ZU ANMELDEINFOS

Script	Beschreibung
00-header	Nützlicher Abschnitt: In einigen Kopfzeilen stellt sich die Ubuntu-Distribution mit der exakten Ausgabe und der Kernel-Version vor.
10-help-text	Weniger wichtig: Hinweise zur Dokumentation über Ubuntu und zum Verwaltungstool Landscape.
50-landscape	Nur relevant, wenn das Systemverwaltungs- und Monitoringtool Landscape zum Einsatz kommt, das Canonical als kostenpflichtiges Abo anbietet.
50-motd-news	Produziert unter Umständen viel Text, den es bei jedem Log-in per SSH von https://motd.ubuntu.com abholt.
80-esm	Warnt bei der SSH-Anmeldung, wenn das Ubuntu-System am Ende seines Lebenszyklus angelangt ist.
80-livepatch	Weist auf den optionalen Livepatch-Service von Canonical hin, der ein Kernel-Update ohne zwingenden Reboot in vielen Fällen zulässt.
90-updates-available	Nützliche Meldung auf Servern, wenn es laut apt neue installierbare Updates gibt.
91-release-upgrade	Zeigt an, wenn es eine neue Ubuntu-Version gibt, auf die sich ein Upgrade anbietet.
95-hwe-eol	Gibt Hinweise, wenn der installierte Kernel, den Punktupdates wie Ubuntu 18.04.2 mitbringen, das Ende des Unterstützungszeitraums erreicht.
97-overlayroot	Zeigt eine Info, wenn das Root-Dateisystem der Ubuntu-Installation im Nur-Lesen-Modus eingehängt ist.
98-fsck-at-reboot	Weist darauf hin, wenn ein Datenträger einen Dateisystemcheck nach dem nächsten Neustart benötigt.
98-reboot-required	Zeigt den wichtigen Hinweis, dass aufgrund eines durchgeführten Updates ein Neustart des Systems nötig wird.

Englisch: Bessere Aussprache mit Google

Wie wird dieses Wort aus dem Englischen korrekt ausgesprochen? Es gibt einige Kandidaten aus dem IT-Slang, die für weniger Sprachbegabte wahre Zungenbrecher sind. Google Translate und ein geschickter Konsolenbefehl helfen bei der korrekten Aussprache.

Der Übersetzungsdienst von Google unter <http://translate.google.de> startete vor zehn Jahren mit einer Sprachausgabe für eingegebene Wörter und kurze Sätze in Englisch. Ein Sprachsynthesizer mit erstaunlich guter Qualität generiert dazu eine Sounddatei, die der Webbrowser abspielt. Das Ganze geht aber auch ohne Browser. In der Kommandozeile genügen die Programme wget und mplayer zum Generieren und Abspielen

von Sounddateien aus einem übermittelten Text. In Debian/Ubuntu sind die beiden Tools mit dem Kommando

```
sudo apt install wget
```

mplayer bei Bedarf flott nachinstalliert. Der Befehl

```
wget 'https://translate.google.com/translate_tts?ie=UTF-8&q=Hello everyone&tl=en&client=tw-ob' --referer="http://translate.google.com/" --user-agent="Pinguin/1.2 (Linux; Android 5.0)" -O- | mplayer -cache 512 -
```

liest dann beispielsweise die beiden Wörter „Hello everyone“ in britischer Aussprache vor. Nun wäre es reichlich umständlich, für jede Übersetzung solche

```

daver: bash — Konsole
daver@comet[~]: ./translate.sh statement of applicability
--2019-04-18 22:03:45-- https://translate.google.com/translate_tts?
UTF-8&tl=en&client=tw-ob&q=statement%20of%20applicability
Resolving translate.google.com (translate.google.com)... MPlayer SVN
8113-8 (C) 2000-2018 MPlayer Team
do_connect: could not connect to socket
connect: No such file or directory
Failed to open LIRC support. You will not be able to use your remote
ntrol.

Playing -.
Reading from stdin...
    
```

Vorlese-Dienst: Die beiden Tools wget und mplayer können die Sprachausgabe von Google Translate auf der Kommandozeile nutzen. Ein Script vereinfacht die Eingabe (auf Heft-DVD).

langen Kommandos einzugeben. Als Abkürzung ist ein kleines vorbereitetes Script ideal, das als „translate.sh“ auf Heft-DVD liegt. Das Script muss nach dem Kopieren ins Home-Verzeichnis noch mit dem Befehl `chmod +x translate.sh` ausführbar gemacht werden und nimmt dann mit

```
./translate.sh
applicability
```

Wörter zur Sprachausgabe entgegen, in diesem Beispiel „applicability“.

translate.sh: Bash-Script zur Sprachausgabe von englischen Wörtern und Sätzen per Google Translate, auf Heft-DVD

-dw

Hardware ohne Hindernisse

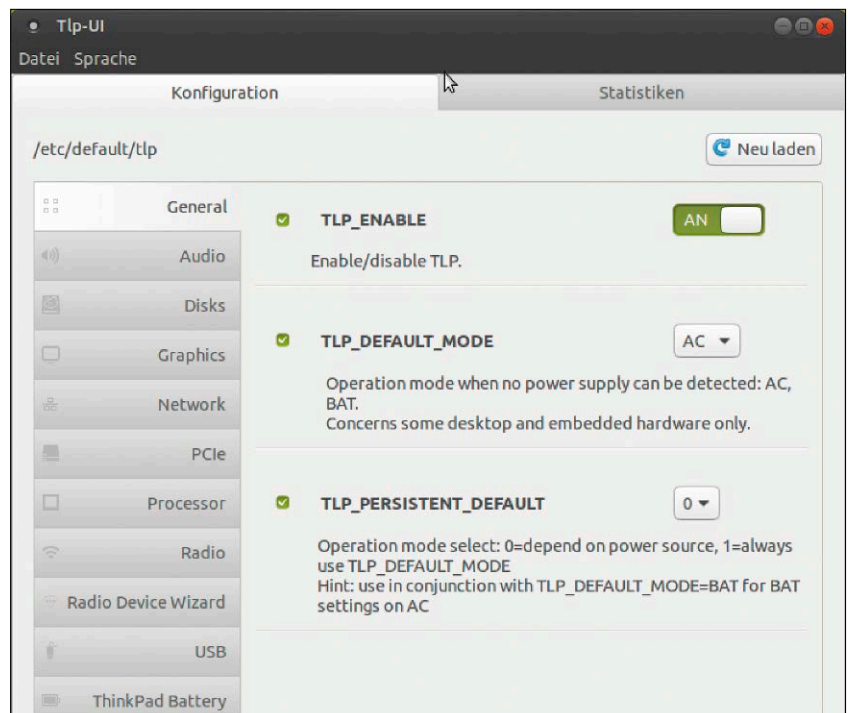
Die Energieverwaltung auf Laptops ist ein Dauerthema. Ein grafisches Menü optimiert das bekannte Script-basierte Tool TLP. Auf ihre Kosten kommen diesmal auch Admins, die Windows-Lizenzschlüssel mit Linux-Livesystemen aus der Firmware auslesen müssen.

Energieverwaltung: Ein Menü für TLP

Auf vielen Notebooks lässt die Akkulaufzeit beim Betrieb eines Linux-Systems zu wünschen übrig, da die Distributionen nicht alle Möglichkeiten ausschöpfen. Die Script-Sammlung TLP hilft dabei, Energiesparfunktionen zu aktivieren.

Die TLP-Scripts bringen für jedes Notebook sinnvolle Standardeinstellungen zum Energiesparen. Aber etwas Feintuning kann noch deutlich mehr Laufzeit aus einem Akku holen. Grundsätzlich erwartet TLP eine Konfiguration aller Optionen über seine Konfigurationsdatei. Diese findet sich auf allen Distributionen unter „/etc/default/tlp“ und enthält zu jeder Einstellung englischsprachige Kommentare. Etwas einfacher macht die Nachbearbeitung der Parameter die in Python geschriebene grafische Oberfläche „TLPUI“, die zum Download auf Github liegt (<https://github.com/d4nj1/TLPUI>). Das Programm muss nicht kompiliert werden, es benötigt lediglich Python 3, TLP und die Python-Bibliotheken von GTK3. Für Ubuntu 18.04 und 19.04 gibt es aber auch ein PPA (externes Repository), das die Installation der Abhängigkeiten vereinfacht.

Oberfläche für TLP: Für Anpassungen und Experimente an den Energiesparfunktionen von TLP gibt es diese grafische Oberfläche, die Änderungen in die Konfigurationsdatei schreibt.



Dazu nehmen Sie mit den beiden Kommandos `sudo add-apt-repository ppa:linuxuprising/apps` und `sudo apt update` die externe Paketquelle auf und installieren mit `sudo apt install tlpui` das Hilfsprogramm. Nach dem Aufruf präsentiert es eine größtenteils englischsprachige Oberfläche. Auf der linken Seite stehen die konfigurierbaren

Hardwarekategorien zur Auswahl, auf die sich TLP auswirkt. Dazu gibt es eine ausführliche Erklärung jeder Einstellung auch auf Deutsch im Wiki der TLP-Entwickler unter http://thinkwiki.de/TLP_Einstellungen. Um Änderungen zu übernehmen, muss stets der Menüpunkt „File → Save“ ausgeführt werden, wobei das Programm dann noch die sudo-Berechtigung abfragt.

Hinweis: Damit die Stromsparfunktionen von TLP aktiv sind, muss der dazugehörige Systemdienst ebenfalls laufen. Die Eingabe von `sudo systemctl status tlp` im Terminal überprüft den Status des Dienstes und `sudo systemctl enable tlp` und `sudo systemctl start tlp` setzt den TLP-Dienst in Gang, falls dieser noch nicht aktiviert war. -dw

Blick in den PC: Grafikchip identifizieren

Welche Grafikkarte arbeitet im Rechner? Bei älteren PCs stellt sich diese Frage immer wieder. Es ist aber nicht nötig, das PC-Gehäuse zur Ermittlung von Hersteller und Typenbezeichnung aufzuschrauben.

Gerade bei älteren Bürorechnern mit Nvidia-Grafikkarte ist der verwendete Grafikchip vor einem Update auf Ubuntu 18.04 LTS oder 19.04 von Interesse. Denn Nvidia-Grafikchips vom Typ Geforce 6 und 7 funktionieren in den neueren Ubuntu nur noch mit dem langsameren Open-Source-Treiber „Nouveau“ und nicht mehr mit den schnelleren, proprietären Nvidia-Treibern der Versionsserie 304. Im Detail zeigt die Liste auf http://www.nvidia.com/object/IO_32667.html, welche Nvidia-Karten davon betroffen sind. In einem Terminal zeigt der folgende Befehl

```
daver@fish:~$ lshw -short
WARNUNG: Sie sollten dieses Programm mit Systemverwalterrechten (root)
ausführen.
H/W-Pfad      Gerät      Klasse      Beschreibung
=====
/0             system     Computer
/0            bus       Motherboard
/0/0          memory    3873MiB Systemspeicher
/0/1          processor Intel(R) Core(TM) i3-4030U
/0/100       bridge    Haswell-ULT DRAM Controlle
/0/100/2     display   Haswell-ULT Integrated Gra
/0/100/3     multimedia Haswell-ULT HD Audio Contr
/0/100/14    bus       8 Series USB xHCI HC
/0/100/16    communication 8 Series HECI #0
/0/100/1b    multimedia 8 Series HD Audio Controll
```

Der schnellste Weg zu Hardwareinfos, auch aus Livesystemen heraus: Das Werkzeug lshw listet die erkannten Geräte und Chips auf Wunsch in einer übersichtlichen Kurzfassung auf.

`nvidia.com/object/IO_32667.html`, welche Nvidia-Karten davon betroffen sind. In einem Terminal zeigt der folgende Befehl

`lshw -short` in der Zeile „display“ die eingebaute Grafikkarte oder die GPU an. Das Tool lshw ist in den installierbaren Livesystemen von

Ubuntu und Konsorten schon vorinstalliert, bei den anderen Distributionen muss es eventuell aus den Standardpaketquellen nachinstalliert werden. **-dw**

Notebooks: Windows-Lizenz auslesen

Auf einem Windows-Notebook neuerer Bauart mit Uefi und Windows 10 Home/Pro soll das Windows-System Linux weichen. Dabei wäre es aber schade um den Windows-Lizenzschlüssel, mit dem das Notebook verkauft wurde. Der bereits bezahlte Schlüssel erlaubt beispielsweise später die Installation von Windows 10 in einer virtuellen Maschine auf dem gleichen Gerät.

Die Zeiten, als der Lizenzschlüssel noch auf einem Aufkleber auf der Unterseite des Laptops angebracht war, sind längst vorbei. Aktuelle Windows-Notebooks speichern ihren OEM-Schlüssel (Product Key) zur Aktivierung im „Extensible Firmware Interface“ (EFI) des Geräts. Dort unterhält Windows seit Version 8 eine Tabelle namens „MSDM“ innerhalb der ACPI-Konfiguration für die Schlüssel, die der Laptophersteller dort

```
build@buildserver:~$ sudo tail -c +56 /sys/firmware/acpi/tables/MSDM; printf "\n"
[sudo] password for build:
RVDBW-RV X4T-7XHBW-73CWY-X4TF9
build@buildserver:~$ █
```

Lizenzschlüssel in der Firmware: Seit Windows 8 sind OEM-Product-Keys in der ACPI-Konfiguration gespeichert, aus der sie ein Linux-System auslesen kann.

hinterlegen muss. Man braucht aber kein laufendes Windows-System, um diese Informationen auszulesen. Auch ein Linux-System, und sei es ein Livesystem, kommt an den Lizenzschlüssel im Klartext heran. Zum Auslesen dient der Befehl `sudo tail -c +56 /sys/firmware/acpi/tables/MSDM; printf "\n"` in einem Terminalfenster. Das Kommando gibt den Schlüssel in der Form „XXXXX-XXXXX-XXXXX-XXXXX-XXXXX“ in einer neuen Zeile aus, falls auf dem Rechner schon einmal ein Windows 10/8 installiert war. Der Befehl ist übrigens auch auf etlichen Ge-

brauchrechnern erfolgreich, die ohne vorinstalliertes Betriebssystem auf Amazon oder Ebay weiterverkauft werden. Es handelt sich aber um den OEM-Schlüssel, den der Geräteher-

steller zusammen mit der Windows-Version auslieferte. Üblicherweise sind diese OEM-Schlüssel nicht auf neue Windows-Installationen auf anderen Rechnern übertragbar. **-dw**

Soundkarte: Ausgabe direkt aufzeichnen

Nicht alles, was der Rechner so abspielt, liegt auch gleich als Sounddatei oder später als archivierter Stream vor. Zu Telekonferenzen oder Webinaren gibt es üblicherweise keine Aufzeichnung. Ein Linux-

Desktop macht es aber leicht, jede Klängausgabe in ein Aufnahmeprogramm umzuleiten. Der Audioeditor Audacity und das Kontrollwerkzeug Pavucontrol sowie die korrekten, passenden Einstellungen für Pulse

Audio sind die Zutaten: Mehr ist auf einem Linux-Desktop nicht nötig, um jede Soundausgabe live mitzuschneiden. Dabei ist es egal, aus welcher Quelle das Audiosignal stammt, solange es über den Pulse-Audio-Server läuft, der sich unter Linux standardmäßig um die Tonausgabe kümmert.

Audacity: Dieses Aufnahmeprogramm ist ideal, zumal es in den Standard-Paketquellen jeder gut gepflegten Linux-Distribution zur Installation bereitsteht. In Debian, Ubuntu und Konsorten erledigt der Befehl `sudo apt install audacity` die Einrichtung im Terminal, wobei es natürlich auch ein grafischer Paketmanager tut. In Audacity muss nun der richtige Port als Aufnahmequelle eingestellt werden. Dies erledigt die Einstellung „Bearbeiten → Einstellungen → Geräte → Host“, in welcher „ALSA“ als Quelle stehen muss. Auf der gleichen Einstellungsseite muss unter „Bearbeiten → Einstellungen → Geräte → Aufnah-

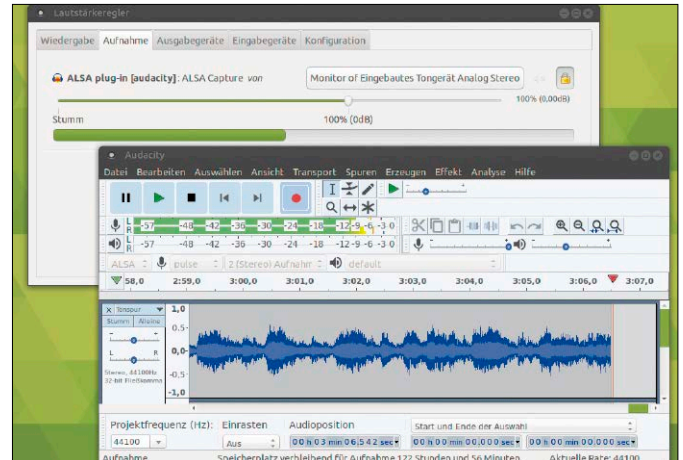
me → Gerät“ die Auswahl „pulse“ eingestellt sein.

Pavucontrol: Dieses Tool zur genaueren Kontrolle der Pulse-Audio-Kanäle ist meist nicht vorinstalliert. Eine Nachinstallation ist in Debian/Ubuntu mit `sudo apt install`

`pavucontrol` in einem Terminalfenster schnell erledigt. Nach dem Aufruf von Pavucontrol verlangt das Tool nun nach den Ports zur Aufnahme und Wiedergabe von Tonquellen.

Dazu spielen Sie zur Kalibrierung einen beliebigen Audio-Stream ab, etwa einen Youtube-Clip im Browser. Dazu starten Sie Audacity und klicken dort auf das Aufnahme-Symbol.

Erst jetzt, während Audacity im Aufnahmemodus ist, zeigt Pavucontrol die Optionen zur Definition des internen Aufnahmeports unter „Aufnahme“ an. Dort wählt man nun in der Zeile „ALSA plug-in [audacity]“ im nebenstehenden Drop-Down-Feld den Eintrag „Monitor“ aus. Je nach Treiber des Soundchips



Einen Stream aufzeichnen: Das Konfigurationstool Pavucontrol von Pulse Audio kann einen Audiostream zur Aufnahme über den internen Monitorport an Audacity weitergeben.

kann dieser Eintrag auch „Monitor Eingebautes Tongerät“ oder ähnlich heißen. Ist diese komplette Einstellungsmöglichkeit in Pavucontrol nicht zu sehen, so läuft entweder die Aufnahme in Audacity nicht oder die Option „Anzeigen“ am unteren Rand des Einstellungsfensters muss noch auf „Applications“ oder „All Streams“ umgeschaltet werden.

Aussteuern und Aufnehmen: Sobald in Pavucontrol der Aufnahmestrom für Audacity ausgewählt ist, zeigt eine Aussteuerungsanzeige den Pegel an, der meist zu hoch ist. Ist der Pegel zufriedenstellend eingestellt, so unterbrechen Sie die Testaufnahme in Audacity, werfen die Testdatei und beginnen dann den tatsächlichen Mitschnitt. **-dw**

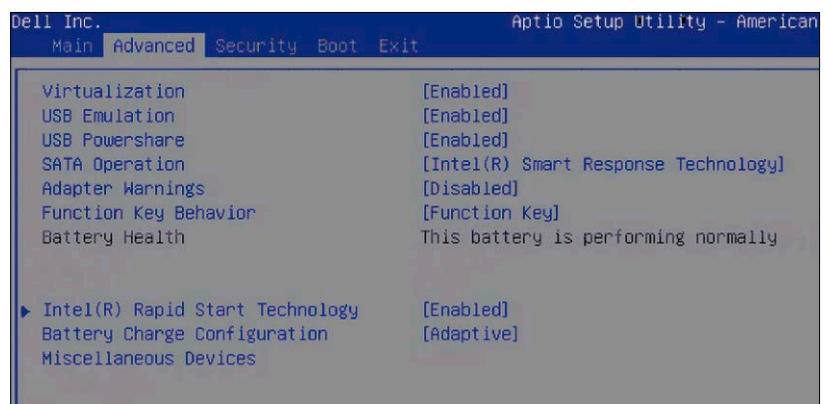
Bios-Einstellung: Intel Rapid Start Technology

In den Bios- beziehungsweise Firmwareeinstellungen vieler Notebooks findet sich der obskure Eintrag „Intel Rapid Start Technology“. Wie so oft bei kaum dokumentierten Einstellungen stellt sich die Frage, ob ein Einschalten Vorteile bringt, ob das mit Linux funktioniert oder auf einem Linux-System sogar abträglich ist.

Auf Windows-Systemen kann die Intel Rapid Start Technology zusammen mit einer flotten SSD ein schnelleres Aufwachen des Systems aus dem Standby-Modus bewirken, bei dem der Speicherinhalt auf den Datenträger ausgelagert ist. Intel Rapid Start überlässt diese Aufgabe nicht dem Betriebssystem, sondern erledigt sie selbst, aus

Ein alternativer Standby-Modus: Die Intel Rapid Start Technology zielt darauf ab, Rechner mit SSD schneller aufzuwecken. Unter Linux hat diese Einstellung keine Auswirkung.

der Firmware heraus. Die Voraussetzung ist aber eine spezielle Partition auf der SSD von der Größe des installierten RAMs sowie ein Treiber unter Windows. Ohne diese Komponenten kann dieser Standby-Modus nicht funktionieren. Der



Linux-Kernel hat die Intel Rapid Start Technology nie aufgegriffen, da der Geschwindigkeitsgewinn bei schnellen SSDs minimal wäre. 2013 experimentierte der Kernel-Entwickler Matthew Garrett unter Linux mit der Intel-Funktion und bereitete ei-

nen Patch für den Linux-Kernel vor, der aber auf wenig Interesse stieß. Bei einem Linux-System wird der Menüpunkt zur Intel Rapid Start Technology im Bios beziehungsweise in der Firmware folglich keinerlei Auswirkungen auf das System haben. **-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.

LVM-Option bei der Installation

Ubuntu-Varianten zeigen bei der Installation unter „Installationsart“ die Option „LVM [...] verwenden“. Ich habe das bislang ignoriert, weiß aber nicht, ob ich mir dadurch interessante Möglichkeiten entgehen lasse?

Ulrich W., per Mail

Als Desktopnutzer sollten Sie diese Option weiterhin ignorieren. Aus unserer Sicht ist es ungeschickt vom Ubuntu-Installer, diese Option so prominent anzubieten, weil sie unter der Haube die Partitionierung erheblich kompliziert. Der alternative Installer Calamares (Kubuntu, Lubuntu u. a.) schickt LVM zurecht in die Expertenecke. Auf dem Linux-Desktop gibt es nur ein einziges, allerdings wichtiges Motiv für LVM, nämlich die Datenträgerverschlüsselung (Luks). Wenn Sie diese aktivieren, wird automatisch LVM-partitioniert. LVM dient hier dazu, neben der verschlüsselten Partition eine virtuelle Partition zu verwalten, um bei korrekter Kennworteingabe die Daten unverschlüsselt ins Dateisystem zu mounten.

Der Logical Volume Manager ist eine Abstraktionsschicht, um Festplatten zu verwalten, zusammenzufassen und dynamisch zu erweitern. Abgesehen von der Luks-Verschlüsselung hat LVM seinen Platz auf Serversystemen mit flexiblen Kapazitätsansprüchen: Physische Laufwerke können in

einem einzigen virtuellen Dateisystem zusammengefasst werden. Folglich bedeutet es bei LVM-Partitionierung nur geringen Aufwand, knappen Speicherplatz durch Anschluss zusätzlicher physikalischer Laufwerke zu erweitern, da eine neue Festplatte nur in eine bestehende Volume Group aufgenommen werden muss.

Die Kehrseite der LVM-Partitionierung zeigt sich vor allem im Pannenfall: Der fordert Expertenwissen, um von außen wieder an die Daten zu gelangen. Außerdem birgt der Zusammenschluss von Datenträgern das Risiko, dass eine defekte Festplatte die Daten der ganzen Gruppe unbrauchbar macht. Auf dem Desktop ist LVM eher fehl am Platz.

Sonderzeichen am Bash-Prompt

Die Fish-Shell zeigt am Prompt ein schickes Sonderzeichen. Ist Vergleichbares auch mit der von mir bevorzugten Bash möglich?

Thorsten B., per Mail

Sie können in die PS1-Prompt-Variable der Datei „.bashrc“ jedes beliebige Sonderzeichen einbauen, das die „Zeichentabelle“ Ihres Systems hergibt. Das funktioniert sogar beim Prompt eines SSH-administrierten Servers, solange der SSH-Client ein Linux ist. Andere zugreifende Systeme werden die Prompt-Sonderzeichen allerdings nicht korrekt darstellen.



LVM verwenden? Der Ubuntu-Installer täte besser daran, diese Option in eine Expertenecke oder unter „Etwas Anderes“ zu verlegen.

PROBLEME MIT LINUX?

Haben Sie Probleme mit Linux?

In unserem Forum unter www.pcwelt.de/forum stehen Ihnen unter „Betriebssysteme → Linux-Distributionen“ neben Linux-Experten auch andere Linux-Anwender mit Rat und Tat zur Seite und helfen bei Schwierigkeiten mit Linux. Aktuelle News rund um das Thema lesen Sie unter www.pcwelt.de/computer-technik/betriebssystem-software/linux.

Kontakt zur Redaktion

Wir freuen uns über jede Mail! Bei Fragen zum Heft LinuxWelt wenden Sie sich am besten an linux@it-media.de. Bitte beachten Sie, dass wir keinen Support für spezielle Hardware oder die Linux-Systeme auf der Heft-DVD leisten können.

LinuxWelt-Kundenservice für Einzelheft-Käufer

Haben Sie eine Ausgabe von LinuxWelt verpasst? Hier können Sie einzelne Hefte nachbestellen:

DataM-Services GmbH
Postfach 916, 97091 Würzburg
Tel.: 0931/4170-177

Fax: 0931/4170-497
(Mo bis Fr, 8 bis 17 Uhr)

E-Mail: 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://shop.pcwelt.de/portal/linuxwelt-ipad-jahresabo-zukunft-ist-jetzt-2636>

Verlag



IT Media Publishing GmbH & Co. KG
 Gotthardstr. 42, 80686 München
 Tel. 089/3398052-10
 Fax 089/3398052-70
 E-Mail: info@it-media.de
www.it-media.de

Chefredakteur: Sebastian Hirsch
 (v.i.S.d.P – Anschrift siehe Verlag)

Druck: Mayr Miesbach GmbH
 Am Windfeld 15, 83714 Miesbach
 Tel. 08025/294-267

Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse: Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die IT Media Publishing Verwaltungs GmbH, München, Geschäftsführer Sebastian Hirsch.

WEITERE INFORMATIONEN

Redaktion
 Gotthardstr. 42, 80686 München
 Tel. 089/3398052-10
 Fax 089/3398052-70
 E-Mail: info@it-media.de
www.it-media.de

Chefredakteur: Sebastian Hirsch
 (verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Stellvertretender Chefredakteur:
 Thomas Rau

Chef vom Dienst: Andrea Kirchmeier
Redaktion: Arne Arnold
Redaktionsbüro: MucTec
 (hapfelboeck@googlemail.com)

Freie Mitarbeiter Redaktion:

Dr. Hermann Apfelböck, Thorsten Egge-
 ling, Stephan Lamprecht, David Wolski
Titelgestaltung: Schulz-Hamparian,
 Editorial Design / Thomas Lutz

Freier Mitarbeiter Layout/Grafik:
 Alex Dankesreiter

Freie Mitarbeiterin Schlussredaktion:
 Andrea Röder

Freier Mitarbeiter digitale Medien:
 Ralf Buchner

Herstellung: Melanie Arzberger

Redaktionsassistentz: Manuela Kubon

Einsendungen: Für unverlangt einge-
 sandte Beiträge sowie Hard- und Soft-
 ware übernehmen wir keine Haftung.
 Eine Rücksendegarantie geben wir
 nicht. Wir behalten uns das Recht vor,
 Beiträge auch auf anderen Medien,
 etwa auf DVD oder online, zu veröffent-
 lichen.

Copyright: Das Urheberrecht für an-
 genommene und veröffentlichte Manu-
 skripte liegt bei der IT Media Publishing
 GmbH & Co. KG. Eine Verwertung der
 urheberrechtlich geschützten Beiträge
 und Abbildungen, insbesondere durch
 Vervielfältigung und/oder Verbreitung,
 ist ohne vorherige schriftliche Zustim-
 mung des Verlags unzulässig und straf-
 bar, soweit sich aus dem Urheber-
 rechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine
 Einspeicherung und/oder Verarbeitung
 der auch in elektronischer Form vertrie-
 benen Beiträge in Datensysteme ist ohne
 Zustimmung des Verlags unzulässig.

Haftung: Eine Haftung für die Richtig-
 keit der Beiträge können Redaktion
 und Verlag trotz sorgfältiger Prüfung
 nicht übernehmen. Die Veröffentlichun-
 gen in der LinuxWelt erfolgen ohne Be-
 rücksichtigung eines eventuellen
 Patentschutzes. Auch werden Warena-

men ohne Gewährleistung einer freien
 Verwendung benutzt.

Bildnachweis: fotolia – zmiciar
 kavabata; sofern nicht anders angege-
 ben: Anbieter

Anzeigen

Anzeigenleiter:
 Sven Schrader
 Tel. 089/3398052-41
 E-Mail: schrader@it-media.de

Vertrieb

Vertrieb Handelsauflage:
 MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1
 85716 Unterschleißheim
 Tel. 089/31906-0
 Fax 089/31906-113
 E-Mail: info@mzv.de
 Internet: www.mzv.de

Druck: Mayr Miesbach GmbH
 Am Windfeld 15, 83714 Miesbach
 Tel. 08025/294-267

Verlag

IT Media Publishing GmbH & Co. KG
 Gotthardstr. 42, 80686 München
 Tel. 089/3398052-10,
 Fax 089/3398052-70
 E-Mail: info@it-media.de
www.it-media.de

Sitz: München, Amtsgericht München,
 HRA 104234
 Veröffentlichung gemäß § 8, Absatz 3
 des Gesetzes über die Presse vom
 8.10.1949:

Alleinige Gesellschafterin der IT Media
 Publishing GmbH & Co. KG ist die
**IT Media Publishing Verwaltungs
 GmbH**, Sitz: München, Amtsgericht
 München, HRB 220269
Geschäftsführer: Sebastian Hirsch
 ISSN 1860-7926



KUNDENSERVICE

LinuxWelt-Kundenservice für Einzelheft-Käufer:
DataM-Services GmbH
 Postfach 9161
 97091 Würzburg
 Tel.: 0931/4170-177
 Fax: 0931/4170-497
 (Mo bis Fr, 8 bis 17 Uhr)
 E-Mail: idg-techmedia@datam-services.de

LinuxWelt-Kundenservice für Abonnenten: Fragen zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, zum Umtausch defekter Datenträger, zur Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an **Zenit Pressevertrieb GmbH**

LinuxWelt-Kundenservice
 Postfach 810580
 70522 Stuttgart
 Tel: 0711/7252-233
 (Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr)
 Fax: 0711/7252-333
 E-Mail: linuxwelt@zenit-presse.de
Erscheinungsweise:
 6x jährlich

Jahresbezugspreise LinuxWelt mit DVD: 51,00 € (D) 57,00 € (A, CH, Benelux) inkl. Versandkosten
Bankverbindung für Abonnenten:
 Postbank Stuttgart, IBAN DE56 6001 0070 0029 0547 04, BIC PBNKDEFFXXX

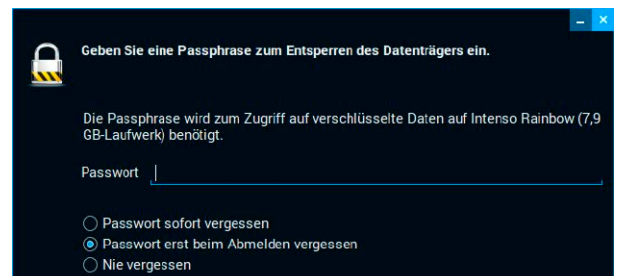
Sie können Ihr Abonnement jederzeit zur nächsten Ausgabe kündigen. Bestellungen können innerhalb von 14 Tagen ohne Angabe von Gründen in Textform (zum Beispiel Brief, Fax, E-Mail) oder durch Rücksendung der Ware widerrufen werden.

LinuxWelt 5/2019 erscheint am **26.7.2019**

Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.

Alles über Verschlüsselung

Dateien und Laufwerke sicher schützen: Notebooks, USB-Datenträger und persönliche Daten auf fremden Servern (Cloud) verdienen angemessene Maßnahmen des Datenschutzes. Angemessen, das heißt: Einerseits so einbruchssicher wie nötig, andererseits so bequem wie möglich. Der Beitrag zeigt die technischen Möglichkeiten, die Linux in großer Vielfalt und Abstufung bereithält, um Daten zu verschlüsseln. Der Artikel stellt diese Methoden vor und bringt Anleitungen für die Einrichtung und praktische Nutzung.



Raid-Sicherheit ohne Mühe

Die Software Snapraid: Raid 1 ist bekanntlich ein Verbund von mindestens zwei Festplatten, die automatisch gespiegelt werden und somit auch bei Ausfall einer Platte alle Daten bewahren. Das plattformübergreifende Tool Snapraid arbeitet zwar deutlich anders als Raid 1, leistet im Ergebnis aber Vergleichbares. Dabei hat es sogar noch den Vorteil, dass die Festplat-

ten unterschiedlich groß sein und bereits Daten enthalten dürfen. Mehr

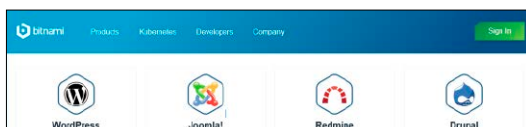
zur Einrichtung, zu den Vorteilen und Nachteilen von Snapraid lesen Sie in der nächsten Ausgabe.



Quelle: www.snapraid.it

Virtuelle Appliances

Serverdienste auf Knopfdruck: Für Virtualbox und Vmware gibt es Hunderte von komplett vorkonfigurierten virtuellen Maschinen im Internet (Appliances). Damit laden diese Virtualisierer Serverdienste wie Wordpress, Drupal, Nextcloud, Mediawiki oder Dokuwiki buchstäblich im Handumdrehen: Die vielen Handgriffe zum Einrichten eines Lamp-Servers entfallen ebenso wie die Konfiguration des jeweiligen Serverdienstes in Apache oder Nginx. Bekannte Anlaufstellen für solche Appliances sind unter anderem www.osboxes.org oder www.bitnami.com. Die LinuxWelt filtert einige besonders interessante Kandidaten und zeigt, dass sich solche virtuellen Server nicht nur zum Ausprobieren lohnen.



Was tun mit alten Festplatten?

Verstreute Terabyte: Mechanische Festplatten können kaputtgehen, aber weit häufiger werden sie schlicht aufgrund mangelnder Kapazität durch die stete Weiterentwicklung der Massenspeicher unpraktisch bis nutzlos. Wenn aktuell vier TB für annähernd 100 Euro zu haben sind, scheinen Festplatten mit einem TB, 500 GB oder 250 GB weitgehend überflüssig. Ob und mit welchem Aufwand funktionierende Festplatten geringer und mittlerer Kapazität noch nutzbringendes leisten können, diskutiert ein Beitrag der LinuxWelt 5/2019.



Excel

111 Tipps & Tricks



Sonderheft
für nur
5,90€

Mit vielen
Praxis-Beispielen!

Jetzt bestellen unter
www.pcwelt.de/excel 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 DigitalLife 111 Tipps 03/19 Excel für nur 5,90€.

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

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

InfinityBook Pro 15



10h Akku
Maximale Laufzeit



64 GigaByte
DDR4 2666 MHz



Intel Core i7
Quad-Core



FullHD Display
15,6" IPS Panel



Thunderbolt 3
Mit Ladefunktion



Privatsphäre+
IntelME, Webcam, Audio abschaltbar



100%
Linux

5

Jahre
Garantie



Lifetime
Support



Gefertigt in
Deutschland



Deutscher
Datenschutz



Support
vor Ort

TUXEDO
COMPUTERS

[tuxedocomputers.com](https://www.tuxedocomputers.com)