

MULTIBOOT-DVD!

Sofort testen
7 Top-Systeme

Multiboot-DVD mit 7 Top-Systemen

2/2020

Februar / März



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

LINUX WELT

Die 10 besten Desktops



Im Test: Diese Oberflächen sind schnell, schön und komfortabel

Linux im Power-Modus

Mit diesen Starteinstellungen holen Sie mehr aus System und Programmen heraus

Sonderfunktionen schneller aufrufen · Programmaufgaben automatisiert starten · Sicherheitsfunktionen aktivieren · Versteckte Optionen freischalten ...

Mehr Sicherheit

So konfigurieren Sie SSH fehlerfrei

Konsolen-Tricks

Hardware-Infos auslesen, Dateisuche mit Indextool, Bash-Alias ausreizen u.v.m.



NEU
EINSTEIGER-TIPPS



NEU Linux Mint 19.3

Skalierbare Icons in allen Auflösungen, neuer Videoplayer, flexibler Dateimanager, mehr unterstützte Hardware u.v.m.

AUF DVD: Live-System zum Testen und Installieren

Heimvernetzung

So läuft das eigene Netzwerk schnell und störungsfrei

MULTIBOOT-DVD!

Sofort testen
7 Top-Systeme

- Linux Mint Cinnamon 19.3
- Elementary OS 5.1
- LXLE 18.04.3
- Ubuntu Kylin 18.04.3
- Manjaro Architect 18.1.0
- Cent-OS Stream

EXKLUSIV:
Tinycore 10
LinuxWelt-Edition
mit Gparted



NEU: Linux Mint 19.3

Sofort ausprobieren: Linux Mint Cinnamon als Live-System auf DVD

- Ein- und Umsteiger-Guide zu Linux Mint
- Plus: 300 Seiten Linux-Wissen als PDF

Infotainment
Datenträger
enthält nur Lehr-
oder Infoprogramme

3x LinuxWelt inkl. Prämie**



Als Print-Abonnent der **LinuxWelt** erhalten Sie Ihre Ausgabe in der PC-WELT App **IMMER GRATIS** inklusive DVD-Inhalte zum Download.

Jetzt testen:

3 x LinuxWelt als Heft frei Haus mit Gratis-DVD +
3 x LinuxWelt direkt aufs Smartphone & Tablet mit interaktivem Lesemodus +
10,- € BestChoice- oder BestChoice Entertainment-Gutschein* oder **10,- € Geldprämie****
= 17,- € (anstatt 25,50 EUR)

Jetzt bestellen unter

www.pcwelt.de/linuxwelt oder per Telefon: 0711/7252233 oder ganz einfach:

1. Formular ausfüllen
2. Foto machen
3. Foto an linuxwelt@zenit-presse.de

Ja, ich bestelle das LinuxWelt Mini-Angebot für 17,-€ und erhalte 3 Ausgaben inkl. Prämie

- 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	Geburtsstag	TT	MM	JJJJ
	E-Mail				

Ich bezahle bequem per Bankeinzug.
 Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN	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

LinuxWelt erscheint im Verlag IT Media Publishing GmbH & Co. KG, Gotthardstraße 42, 80686 München, Registergericht München, HRA 104234, Geschäftsführer: Sebastian Hirsch. Die Kundenbetreuung erfolgt durch ZENIT Pressevertrieb GmbH, Postfach 810580, 70522 Stuttgart, Geschäftsführer: Joachim John

Das Beste aus beiden Welten

Zu den großartigen Fähigkeiten von Linux zählt seine einfache Bedienbarkeit über das Terminal. Wer sich die wesentlichen Befehle einmal gemerkt hat, kann Linux über viele verschiedene Distributionen und viele Jahre hinweg auf immer dieselbe Weise bedienen. Das CLI (Command Line Interface) bietet einen bleibenden Zugriff auf Befehle und darüber hinaus auf unzählige Optionen, die sich per Schalter aktivieren lassen.

Auf der anderen Seite haben grafische Oberflächen (GUIs) natürlich auch ihre Vorteile. Man muss nicht den Namen von jedem Befehl und jeder Funktion im Kopf haben, sondern kann sie im Menü des Programms suchen. Auch neue Funktionen und Optionen lassen sich in der GUI leichter entdecken als im Terminal.

Darum vereinen wir in unserem Special „Die Macht der Schalter“ das Beste aus beiden Welten: Wir zeigen, wie Sie Programme mit grafischer Bedienung dank der Parameter für den Befehlsaufruf bereits optimal konfiguriert starten. Wir zeigen auch, wie Sie leistungsfähige grafische Tools rein per CLI bedienen. Der Nutzwert ist enorm, der Komfort immens! Lassen Sie sich überraschen und holen Sie noch mehr aus Ihrem System heraus.

Herzlichst, Ihr

Arne Arnold



Arne Arnold

Redakteur

aarnold@it-media.de

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

Wenn Ihnen die LinuxWelt gefällt, können Sie sich das Heft für sechs Monate per Mini-Abo einfach ins Haus schicken lassen. Sie sparen mit dem Mini-Abo 33 Prozent und erhalten noch einen Gutschein dazu.

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

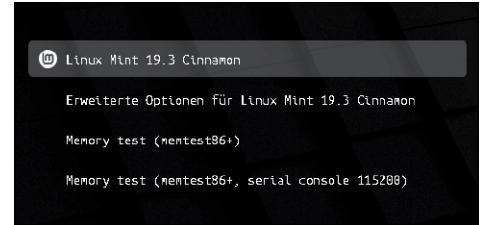
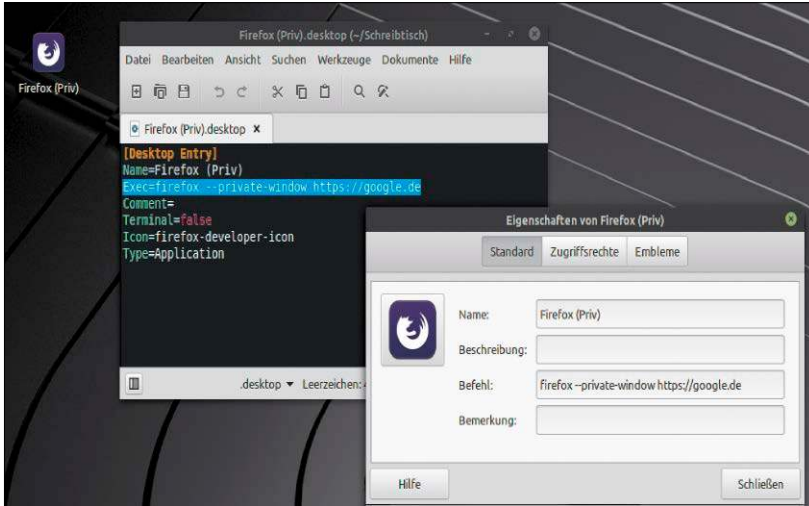
liefert. In der Regel treffen sie noch vor dem offiziellen Verkaufsstart bei Ihnen ein. **Digitaler Zugriff:** Als Ergänzung zum Mini-Abo der gedruckten Hefte bekommen Sie Ihre Ausgaben auch digital auf Ihr Mobilgerät.

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

prämie 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.

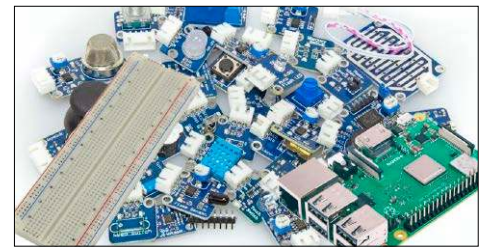




Linux Mint 19.3

Aufgefrischtes Mint: Alle Neuheiten und das nötige Know-how für Installation, Upgrade und Erstanpassung.

S. 14



Sensoren für Pi

Workshop: So schalten Sie Sensoren auf den Raspberry-GPIO-Pins.

S. 76

Die Macht der Startparameter

Welche Programme bieten produktive Startschalter? Und wie bauen Sie diese ins Terminal, in Verknüpfungen oder Hotkeys ein? Das Heftspecial nennt die interessantesten Beispiele.

S. 24

■ Grundlagen

- 6 **Linux und die Desktops**
Wie viele Linux-Desktops brauchen wir? Eine radikale Antwort auf übertriebene Vielfalt
- 8 **DVD-Übersicht**
Alle DVD-Inhalte im Überblick: Distributionen, Boottools, Software und PDF-Handbücher
- 10 **Die Distributionen auf DVD**
Kurzvorstellungen von Elementary OS, Ubuntu Kylin, Manjaro, LXLE, Cent-OS und Tinycore
- 14 **Linux Mint 19.3**
Brandneues Mint: Mint erneuert den Unterbau (Ubuntu 18.04.3) und erhält weiteren Feinschliff
- 20 **Linux-News**
Die jüngsten News, Trends und Updates rund um Linux, Open Source und Sicherheit

■ Special I - Die Macht der Schalter

- 24 **Programme und Schalter**
Erste Beispiele mit Browser, Office, VLC: So nutzen Sie Startparameter komfortabel in Links und Hotkeys
- 28 **Browser und ihre Schalter**
Firefox und Chrome: Diese Startparameter sind unentbehrlich
- 30 **Schaltergigant VLC**
Medienplayer mit kompletter CLI-Steuerung: Die wichtigsten Schalter sollten Sie kennen
- 32 **Veracrypt-Kommandos**
Die Verschlüsselung kann alles über externe Kommandos ausführen
- 33 **Virtualbox via Terminal**
Auch ein Schaltergigant: Der Virtualisierer hat den Anspruch einer kompletten Befehlssteuerung
- 34 **Office & Produktivität**
Die besten Schalter für Libre Office, Thunderbird, Calibre, KeePass-X und Fsearch
- 36 **Systemtools & Zubehör**
Timeshift, Bleachbit & Co. wären ohne Terminal nur die Hälfte wert
- 40 **Die Kernel-Schalter**
Nothelfer: Diese Parameter des Linux-Kernels müssen Sie kennen



■ Special II - Die Linux-Desktops

- 42 **Linux-Desktops 2020**
Ein Überblick: Dies sind die wichtigsten Unterschiede der aktuellen Oberflächen
- 44 **Von Gnome bis Moksha**
Zehn Desktops: Hier lesen Sie, ob für Sie neben Größen wie Gnome und KDE ein Budgie, Pantheon oder Moksha Betracht kommt



■ Die Highlights der DVD

Auf Heft-DVD: Linux Mint 19.3 plus 6 x Desktop-Linux

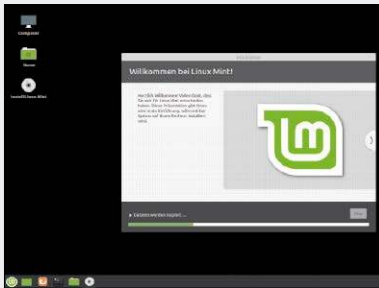
Linux Mint 19.3 ist eine Pflichtübung für unsere DVD. Seine sechs brandaktuellen Begleiter tragen ebenfalls bekannte Namen: Neben Elementary OS und Manjaro gibt es ein Ubuntu Kylin mit deutscher Lokalisierung, ein schlankes LXLE, die Serveredition Cent-OS und das winzige Tinycore.

S. 10



Linux Mint 19.3 Cinnamon

Die Hauptedition mit der angestammten Cinnamon-Oberfläche gilt als das beliebteste Linux – nicht nur, aber auch für Umsteiger.



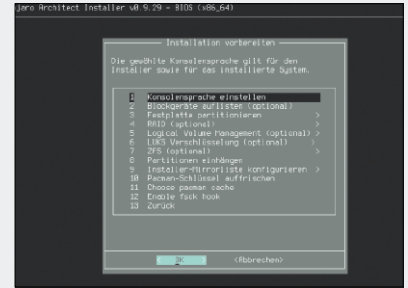
Elementary OS 5.1

Die halb-kommerzielle Distribution setzt auf eine Ubuntu-Basis und auf ihren attraktiven und bewusst einfachen Pantheon-Desktop.



Manjaro Architect 18.1.0

Der Arch-Ableger in der „Architect“-Variante ist ein reiner Installer. Attraktiv für erfahrene Nutzer sind die Einrichtungsdetails mit Desktopwahl.



Software

- 54 **Flatpak-Installationen**
Theorie und Praxis des Containerformats Flatpak: Welche Vor- und Nachteile bieten Flatpak-Installationen?
- 56 **Magazinstil für Wordpress**
Jenseits des Weblog-Layouts: Passen Sie die Gestaltung über Themes und Plug-ins individuell an
- 60 **Mediencenter Jellyfin**
Medienserver im Heimnetz: Kann das junge Jellyfin den Platzhirsch Kodi vom Thron stoßen?
- 64 **Audacity-Audiobearbeitung**
Audacity macht Audioaufnahmen besser: Der Workshop bespricht die wichtigsten Maßnahmen
- 68 **Neue Software**
12 Programme im Steckbrief: Neuheiten & Updates aus dem Umfeld von Linux & Open Source

Hardware & Netzwerk

- 72 **Pi-Bücke für HomeKit**
Raspberry verhilft inkompatiblen Geräten Zutritt in Apples HomeKit
- 76 **Raspberry: GPIO-Pins**
Schalten & messen: Zusätzliche Bauteile verwandeln den Pi in einen Elektronikbaukasten
- 82 **Mstream: Musikstreaming**
Musik via Browser: Mstream liefert Audiosammlungen per HTML5
- 84 **Neues PHP 7.4**
Schneller & mächtiger: Das bringt die neue Version der Script-Sprache
- 86 **Sichere SSH-Schlüssel**
Veraltete Algorithmen und kurze Schlüssel: So bringen Sie SSH auf aktuelle Sicherheitsstandards
- 88 **Spiele streamen**
Spielen ohne Steam: Die Freeware Parsec ermöglicht kooperatives Spielen im Netz
- 90 **Webserver im Vergleich**
Apache – Nginx – Lighthttp: Welcher Webserver eignet sich für welche Aufgaben am besten?

Praxis

- 94 **Crashkurs Netzwerk**
Hardware im Heimnetz: Welche Geräte unentbehrlich sind und was Sie für den optionalen Ausbau benötigen
- 98 **Desktoptipps**
Frische Tipps & Tricks zu den Linux-Oberflächen Gnome, KDE, Cinnamon & Co.
- 102 **Terminaltipps**
So ermitteln Sie Systeminfos und nutzen die schnelle Dateisuche sowie das beste Screenshottool
- 105 **Hardwaretipps**
Kühlprobleme bei Routern und Raspberry-Platinen: Die besten Tipps für heiße Dauerläufer
- 108 **Softwaretipps**
Hilfe für populäre Software: Hier geht es um Webbrowser, Libre Office und Mailprogramme

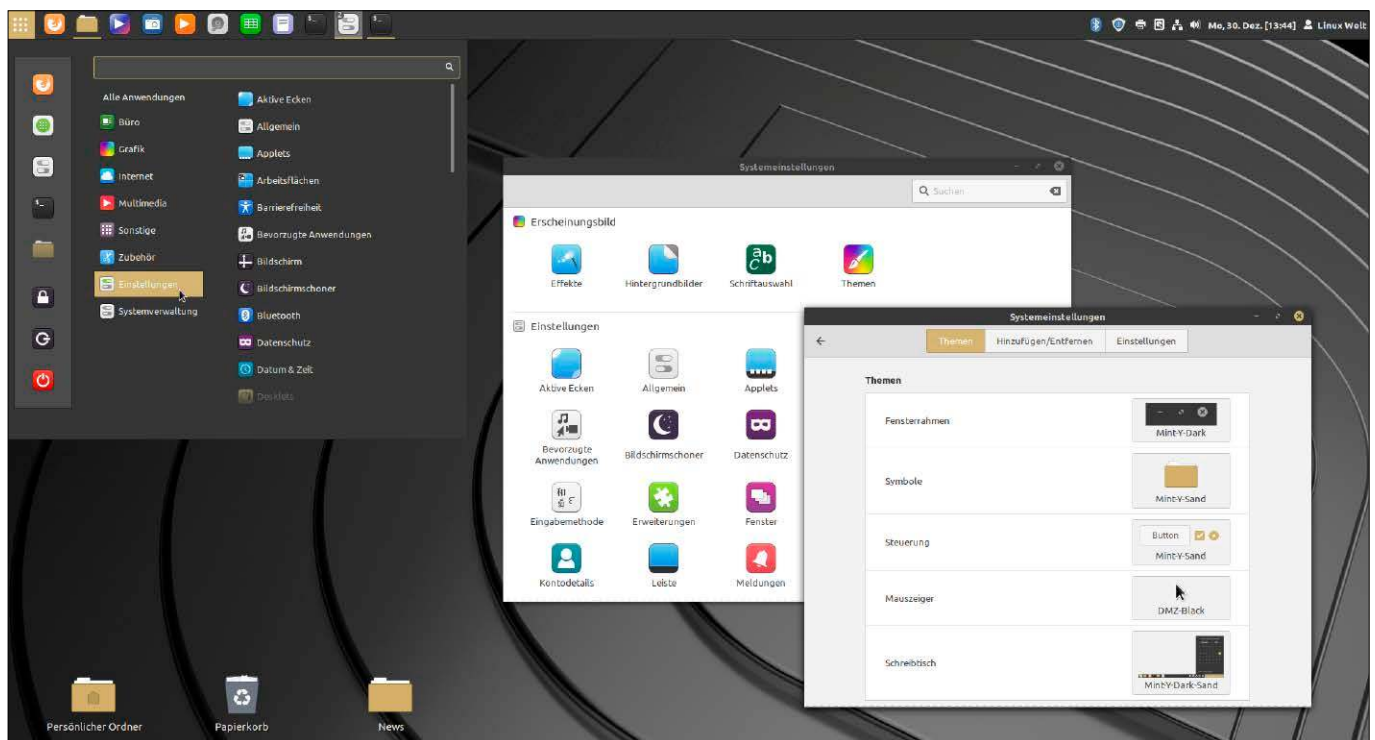
Standards

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



Wie viele Desktops braucht Linux?

Windows hat eine Oberfläche, Mac-OS X ebenfalls. Linux? Mindestens zwanzig! Vielfalt bedeutet Auswahl, und wo Vielfalt funktional begründet ist, ist Auswahl stets willkommen. Die Wahl zwischen sehr ähnlichen Produkten kann aber durchaus nerven.



VON HERMANN APFELBÖCK

Wie viele Desktops braucht Linux? Ganz radikal beantwortet: Cinnamon würde reichen! Die vom Mint-Team entwickelte Antwort auf Gnome 3 hat alle Attribute, die man von einer grafischen Benutzerführung erwartet: umfassend in allen Belangen der Systemverwaltung, verständlich, anpassungsfähig, schnell, ästhetisch und obendrein noch relativ anspruchslos. Die jüngste Mint-Version hat zwar nur bescheidenen Feinschliff anzubieten (siehe ab Seite 14) – aber Cinnamon war ja schon

vorher gut. Nicht radikal, sondern sachlich beantwortet unser Desktopschwerpunkt diese Frage: Natürlich gibt es für Gnome, KDE, XFCE, Mate & Co. gute Motive in Gestalt von Bedienkonzepten, Detailfunktionen oder Ressourcenverbrauch. Das Desktopspecial erklärt die Substanz der führenden zehn Linux-Desktops und bietet einen Ausblick auf weitere Exoten. Ein moderat-radikales Statement zur progressiven Desktopinflation unter Linux sei hier trotzdem gewagt: Ungeachtet der historischen Verdienste der Desktopgiganten **Gnome** oder **KDE** stellt sich die unerbittliche Frage, ob diese

Oberflächen wirklich noch benutzerfreundlich und zeitgemäß sind. Und zwischen **Mate**, **XFCE**, **LXQT/LXDE** besteht in der Liga der „Sparsamen“ eine unnötige Konkurrenz, die der Verfasser ohne jedes Zögern zugunsten XFCE entscheiden würde. **Pantheon**, **Budgie**, **Ukui**, **Deepin**? Ganz hübsch allenfalls, aber funktional hermetisch oder unkomfortabel. Wir bleiben dabei: **Cinnamon** würde (fast) reichen: Daneben könnte **XFCE** Pragmatiker und Altgeräte bedienen und **Moksha** („E“) verdient seine Berechtigung als Speed-Phänomen.

Die Macht der Schalter

Im Heftschwerpunkt ab Seite 24 geht es um Startparameter und Aufrufschalter. Dass Terminalprogramme über Parameter gesteuert werden, ist bekannt und alternativlos. Aber auch viele grafische Programme, die ihre Anweisungen im Normalfall über Menüklicks erwarten, kennen solche Aufrufparameter. Dieses „Command Line Interface“ (CLI) von Browser, Office-Komponenten, Mediaplayer, Virtualisierer und Zubehörsoftware haben die wenigsten Nutzer auf dem Radar. Das Heftspecial zeigt, welches Potenzial in solchen Parametern steckt: Die Reichweite geht von kleinen optionalen Zusatzfunktionen über unentbehrliche Notfallschalter bis hin zur kompletten Steuerung des jeweiligen Programms. Das Schalterspecial konzentriert sich auf populäre Software und auf wirklich produktive Startbefehle. Die Vorrecherche zu diesem Schwerpunkt hat uns schnell belehrt, dass eine systematische Sammlung nur akademischen Wert hätte, aber wenig praktischen Nutzen verspricht.

Multifunktionale Heft-DVD

Die Heft-DVD liefert aktuelle Livesysteme zum Ausprobieren und zur Installation. Sieben Mal Linux bietet die 8,5-GB-DVD, unter anderem das brandneue Linux Mint 19.3. Ebenfalls interessante Desktopsysteme sind das attraktive, aber puristische Elementary OS sowie das für den chinesischen Markt konzipierte Ubuntu Kylin mit eigener Oberfläche und deutscher Lokalisierung. Der Manjaro-Installer besticht vor allem durch seine Einrichtungsdetails, die in einer opulenten Auswahl des Wunschdesktops gipfeln.

Neben den startfähigen Distributionen startet die Heft-DVD Boothelfer unter „Extras und Tools“. Mit den Imagetools für Linux und Windows transportieren Sie die ISO- und IMG-Downloads auf DVD oder USB.

Die HTML-Oberfläche der DVD bietet Distributionsvorstellungen und Praxisratgeber. Für die Wahl der geeigneten Linux-Distribution gibt es außerdem den interaktiven „Distro-Wahl-O-Mat“.

Als Handbücher im PDF-Format finden Sie neben dem stets aktualisierten „LinuxWelt Digital XXL“ eine Dokumentation zu Libre Office und ein Einsteigerheft zu Linux Mint. Letzteres bezieht sich auf Mint 19.2 vom Sommer 2019, ist aber auch für aktuelles Linux Mint 19.3 zu praktisch hundert Prozent gültig.

Die Benutzung der DVD ist einfach: Inhalte wie die PDF-Handbücher, den Wahl-O-Mat oder die Softwaretools erreichen Sie unter jedem System nach Einlegen der DVD im Dateimanager. Um hingegen ein Livesystem zu starten, müssen Sie 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 bleiben Ihre Festplatte und das

dort installierte System 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 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 USB kopieren und dieses Medium im Uefi-Modus booten. ■

Bootmenü der Heft-DVD: Sechs der sieben Distributionen sind Livesysteme zum Ausprobieren mit Installationslink am Desktop. Manjaro ist ein reiner Installer. Unter „Extras und Tools“ liegen nützliche Boothelfer.



AUF DVD

Distributionen auf Heft-DVD

- 10 Elementary OS 5.1** (64 Bit)
Attraktiver, reduzierter Desktop
- 11 Ubuntu Kylin 18.04.3** (64 Bit)
China-Ubuntu im Windows-Stil
- 12 LXLE 18.04.3** (64 Bit)
Schlankes inoffizielles Ubuntu
- 12 Manjaro Architect 18.1** (64 Bit)
Installer mit Desktopauswahl
- 13 Cent-OS 8 Stream** (64 Bit)
Solide Serverdistribution
- 13 Tincore 10** (32 Bit)
Erweiterte LinuxWelt-Edition
- 14 Linux Mint 19.3** (64 Bit)
Aktualisiertes Desktop-Linux

„Extras und Tools“

Boothelfer & Hardwareanalyse: Supergrub, Memtest, Hardware Detection Tool (HDT), Plop-Bootmanager

Software und Imaging-Tools

ISO-Bearbeitung, SSH-Client & Packer

LinuxWelt Digital XXL (PDF)

325 Seiten technische Grundlagenartikel und Distributionsratgeber

„Schritt für Schritt“: Linux Mint (PDF)
Einsteiger-Sonderheft zu Linux Mint

Sieben Mal Linux

Brandneu: Linux Mint 19.3 (Hauptedition mit Cinnamon-Desktop)



Linux Mint 19.3 (64 Bit)

Die neue Version des populären Desktop-Linux-Systems basiert auf Ubuntu 18.04.3 und aktualisiert den Unterbau auf den Kernel 5.0. Außerdem gibt es ein neues Logo, das nun schrittweise einen Wechsel des Erscheinungsbilds zu einer klaren, wenig verspielten Linie einleitet. Die Distribution ist als ISO-Datei auf Heft-DVD.



Elementary OS 5.1 (64 Bit)

Diese jederzeit ansehnliche Linux-Distribution basiert ebenfalls auf Ubuntu 18.04.3, liefert aber den eigenen Desktop „Pantheon“, der sich an MacOS orientiert. Ein sorgfältig gepflegter App Store bietet die üblichen freien Linux-Programme, aber auch eigene Tools sowie spendenfinanzierte Software.



Ubuntu Kylin 18.04.3 (64 Bit)

Diese offizielle Ubuntu-Variante wurde von Canonical zunächst für die wachsende Linux-Szene in China und Fernost entworfen. Mit der Desktopumgebung „Ukui“, die oberflächlich Windows 7 nachempfunden ist, macht sich die Distributionen auch als deutschsprachiges Desktop-Linux gut. Die Distribution liegt auch als ISO-Datei auf DVD vor.



LXLE 18.04.3 (64 Bit)

Hier handelt es sich um eine weitere, allerdings inoffizielle Ubuntu-Ausgabe: LXLE stammt von Ubuntu ab, präsentiert aber ein überarbeitetes LXDE als schlanken Desktop. Einige zusätzliche Paketquellen sind ebenfalls eingebunden und liefern beispielsweise ein neueres Libre Office.



Manjaro Architect 18.1.0 (64 Bit)

Die „Architect“-Ausgabe des Arch-Linux-Ablegers Manjaro ist Linux-Installationsbaukasten mit Anleitung. Manjaro Architect ist daher kein Livesystem, sondern startet den textbasierten Installer, der die detaillierte Konfiguration des Systems und die Auswahl des gewünschten Desktops erlaubt. Auch als ISO-Datei auf DVD.



Cent-OS 8 Stream (64 Bit)

Der freie Klon von Red Hat Enterprise Linux 8 ist besonders auf Stabilität und lange Wartungszyklen ausgelegt. Die neue Cent-OS-Ausgabe „Stream“ liefert dabei aber aktuellere Pakete im Stil eines Rolling Release nach. Der bootfähige Installer auf Heft-DVD liegt auch als ISO-Datei vor.



Tinycore 10 LinuxWelt-Edition (32 Bit)

Mit 18 MB ist die Basis von Tinycore extrem klein. Trotzdem bietet Tinycore eine grafische Benutzeroberfläche mit dem Window-Manager FLTK. Auf Heft-DVD liegt eine angepasste LinuxWelt-Edition, die mit WLAN-Treibern, Browser Firefox 71 und Partitionierer Gparted 1.0 erweitert ist.



Extras & Tools

Super Grub Disk 2.0.4rc1

Das startfähige Tool Super Grub Disk 2 liefert eine Boothilfe für Linux-Systeme, bei welchen der Bootloader vom Typ Grub 2 nicht mehr intakt ist oder von Windows überschrieben wurde. Im Bootmenü der DVD ist das Tool unter „Extras und Tools“ startklar und liegt auch als ISO-Datei im Ordner „Extras“.

Plop Bootmanager 5

Dieser Bootmanager kann von USB-Geräten booten, auch wenn dies das Bios des Rechners nicht nativ unterstützt. Plop bietet dafür ein eigenes Bootmenü und lässt sich von DVD starten, um ein angeschlossenes USB-Laufwerk zu booten.

Hardware Detection Tool 0.5.2

Einen Überblick zur kompletten Hardware eines Rechners bietet das startfähige Hardware Detection Tool, auch wenn dort noch kein Betriebssystem installiert ist. In einem englischsprachigen Fenster zeigt HDT Kategorien wie PCI, RAM, CPU 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 PC sowohl mit 32-Bit- wie mit 64-Bit-CPU's und mit allen verbreiteten RAM-Typen. Es beginnt sofort nach dem Start mit den Tests, die 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 Flashspeichern (SSDs und USB-Sticks) ist das Tool wirkungslos.

Software auf DVD

Infrarecorder 0.53

Immer wieder nützlich: Das Brennprogramm für ISO-Dateien unter Open-Source-Lizenz hilft Windows-Anwendern, Linux-Image-dateien auf einen DVD-Rohling zu brennen. Der bewährte

Infrarecorder 0.53 für Windows (alle Versionen) liegt mit Installer und als portable Version vor.

Unetbootin 6.75

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

Putty 0.73

Der Terminalclient für SSH ist der Klassiker unter allen Windows-Systemen. Putty liegt in Form einer einfachen EXE-Datei vor, die ohne Installation läuft. Das Open-Source-Programm ist englischsprachig.

Kitty 0.73.1.4

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

Win 32 Disk Imager 1.0

Das Windows-Programm überträgt ISO-Images und IMG-Dateien bootfähig auf USB und Speicherkarten. Das Programm liegt als ZIP-Archiv auf DVD, das keine Installation benötigt.

7-Zip 19.00

Das Open-Source-Programm 7-Zip ist eine leistungsfähige Alternative zu den Packern Winzip und Winrar. 7-Zip kommt mit gängigen Formaten wie ZIP, CAB, RAR, ARJ und anderen zu recht. Liegt für Windows in 64 Bit und 32 Bit auf DVD.

Wahl-O-Mat Distributionen

Überarbeiteter Fragebogen und Informationssystem zur Wahl der passenden Linux-Distribution auf der HTML-Oberfläche der DVD. Der interaktive Fragebogen braucht übrigens keine Onlineverbindung und ist komplett in JavaScript (jQuery) realisiert.

Startfähiges Livesystem auf DVD

Livesystem plus ISO-Datei auf DVD

Programm auf DVD



Libre-Office-Handbücher als PDF

Für diese Ausgabe haben wir die deutschsprachigen Handbücher „Erste Schritte“ der Document Foundation zu Libre Office aufgenommen. Die 19 Kapitel, die jeweils einzeln als PDF vorliegen, haben eine Aktualisierung für die Version 6.2 und 6.0 der freien Bürosoftware erhalten. Auf der DVD befinden sich alle Handbücher und die zugehörige Beispieldatenbank im Unterverzeichnis „PDF“.

LinuxWelt XXL digital – Das komplette Handbuch 2/20

Das stets aktualisierte PDF auf Heft-DVD ist eine Nachlese zu Themen aus den letzten Ausgaben der LinuxWelt. Auf 325 Seiten vermittelt das neue E-Book Linux-Wissen und Know-how rund um Distributionen und Open-Source-Programme. Neben zeitlosen Themen zu Grundlagen gibt es unter anderem einen Artikel zum Raspberry Pi 4 als Desktoprechner und zur Virtualisierung von Windows 7 unter Linux.



Sonderheft „Schritt für Schritt“

Während sich die LinuxWelt seit Jahren an ambitionierte und bereits erfahrene Linux-Anwender richtet, geht es in der Sonderheftreihe „Schritt für Schritt“ um einsteigerfreundliche Vorstellungen und Anleitungen. Passend zu dieser LinuxWelt mit Linux Mint 19.3 auf der Heft-DVD findet sich dort die Ausgabe des Einsteigerhefts zu Linux Mint als PDF.

Weitere Infos

Die Highlights der sieben Systeme auf DVD sind Linux Mint 19.3 und Elementary OS 5.1, die im Heft auf Seite 10 und 14 vorgestellt werden. Zusätzliche Anleitungen und Hinweise zu den Distributionen auf Heft-DVD liefert die dortige Übersicht, die Sie über die Datei „index.html“ in einem Browser öffnen. In diesem Heft gibt es wieder zwei Themenschwerpunkte: Ab Seite 24 geht es um mächtige und kaum bekannte Schalter von grafischen Programmen. Das zweite Special zeigt ab Seite 42 die Eigenschaften und Besonderheiten der zehn wichtigsten Linux-Oberflächen.

Sagen Sie uns Ihre Meinung – und gewinnen Sie!

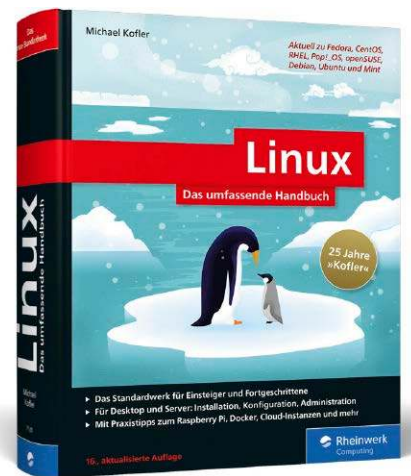
Wir möchten Linux-Hefte machen, die ganz Ihren Bedürfnissen und Interessen entsprechen. Dabei können Sie uns helfen! Füllen Sie einfach unseren Fragebogen im Internet aus. Das Beantworten der Fragen dauert nur rund zehn Minuten.

25 Jahre „Kofler“ – Die neue Auflage ist da!

Unter allen Teilnehmern verlosen wir 3 Exemplare des Buches „Linux – Das umfassende Handbuch“ aus dem Rheinwerk Verlag.

Linux Das umfassende Handbuch

Autoren: Michael Kofler
Verlag: Rheinwerk Verlag, 1467 Seiten, 16., aktualisierte Auflage 2019, gebunden, 49,90 Euro
ISBN: 978-3-8362-7131-8



„Der Kofler“: der Standard in Sachen Linux! Ob als Einsteiger oder erfahrener „Linuxer“ – mit diesem Buch bleiben keine Fragen offen. Von der Installation und den verschiedenen Benutzeroberflächen über die Arbeit im Terminal, die Systemkonfiguration und -administration bis hin zum sicheren Einsatz als Server – hier werden Sie fündig! Distributionsunabhängig, vollständig überarbeitet und mit Kapiteln zu WSL 2 und Pop-OS natürlich am Puls der Zeit.

- **Das Standardwerk für Einsteiger und fortgeschrittene Anwender**
- **Für Desktop und Server: Installation, Konfiguration, Administration**
- **Mit zahlreichen Praxistipps, Raspberry Pi, „Linux in der Cloud“**

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 2/2020 ist der 24.03.2020.
Datenschutz: Wenn Sie gewinnen, schicken wir Ihnen den Preis per Post zu. Deshalb fragen wir Sie auch nach Ihrer Adresse.
Datenschutzerklärung: Alle auf unserer Webseite erhobenen Daten werden entsprechend den Vorschriften

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

Jeder Teilnehmer bekommt als Dankeschön das LinuxWelt Extra 03/2019 „Ubuntu – Das komplette Handbuch 2020“ (ohne Datenträger).
 Sie finden den Link zum Download des Hefts am Ende der Leserbefragung.

PLUS:
 Gratisheft für alle Teilnehmer



Elementary OS 5.1

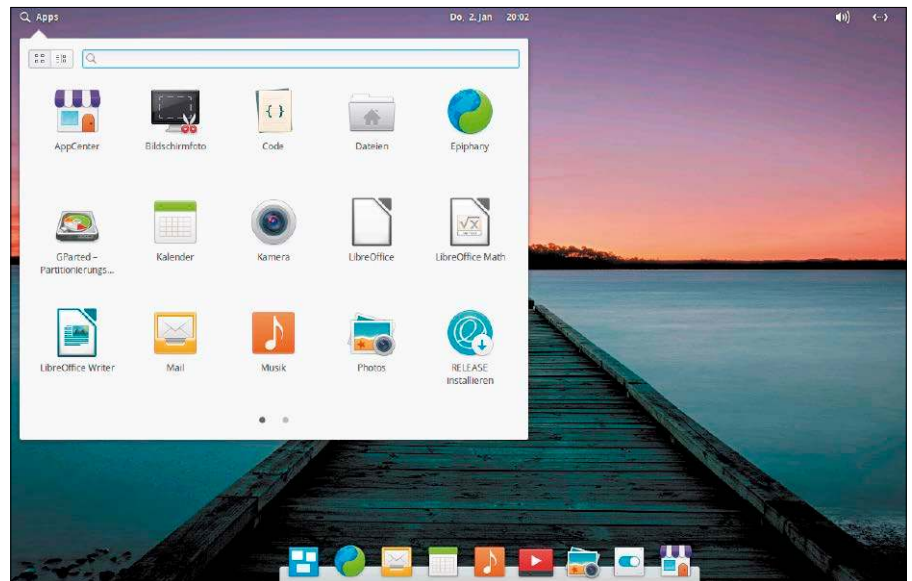
Ein Linux-System mit dem Flair von Mac-OS: Elementary OS ist eine inoffizielle Ubuntu-Variante mit hausgemachtem Desktop und eigenem App Center. Die Hardwareunterstützung entspricht mit neuem Kernel jetzt jener von Ubuntu 18.04.3.

VON DAVID WOLSKI

Elementary OS hat sich seit seiner ersten Ausgabe vor neun Jahren einen Namen als ästhetischer Linux-Desktop gemacht, der seine Oberfläche namens „Pantheon“ am Aussehen von Mac-OS angelehnt hat. Dieser Entwicklungsaufwand und Alleingang verlangt natürlich nach einem stabilen Fundament: Der Desktop ist eine Abspaltung von Gnome 3 und darunter setzt Elementary OS auf ein Ubuntu mit Langzeitsupport, das in der vorliegenden Ausgabe auf Ubuntu 18.04.3 mit dem Linux Kernel 5.0 aktualisiert wurde. Darüber hinaus hat Elementary OS 5.1 aber eine Menge Neues zu bieten. Wie in Linux Mint handelt es sich bei den Ergänzungen für Desktop und Systemverwaltung um Eigenentwicklungen. Die kleine Änderung der Versionsnummer täuscht: Es handelt sich um ein größeres Update. Zur Installation dient der gewohnte Ubuntu-Installer „Ubiquity“. Die Hardwarevoraussetzungen sind ähnlich wie jene von Ubuntu mit Gnome.

Neues auf dem Desktop

Nach der Installation gibt es einen neuen Willkommensbildschirm, der die besonderen Features des Desktops präsentiert und gleich deren Konfiguration anbietet. Nacheinander zeigt und erklärt diese Einleitung die Ortungsdienste, das Nachtlicht zur zeitabhängigen Regulierung der Farbtemperatur, die automatische Aufräumfunktion für Papierkorb und temporäre Dateien sowie das App Center. Bildschirme mit hoher Auflösung unterstützt der Pantheon-Desktop bereits seit Elementary OS 5.0. In den Systemereinstellungen kann die Einstellung „Bildschirme → Skalierungsfaktor“ einen Vergrößerungsfaktor erzwingen. Bei der Aktivierung des Fenster-im-Fenster-Modus für Programme über die Windows-Taste und F zeigt sich das gerade ausge-



Elegantester Linux-Desktop mit einem Flair von Mac-OS: Die sehenswerte „Pantheon“-Oberfläche kommt auch mit hochauflösenden Bildschirmen klar.

wählte Fenster jetzt als kleineres, frei skalierbares Abbild immer in der rechten unteren Ecke. Nützlich ist dieses platzsparende Vorschaufenster für Musikplayer oder ein Terminalfenster, in welchem längere Aktionen laufen.

Flatpak: Bevorzugte Container

Während Ubuntu stets das eigene App-Containerformat Snap anpreist und vorantreiben will, setzt Elementary OS auf das Format Flatpak der Gnome Foundation. Flatpaks bringen ihre eigene Systemumgebung mit und laufen isoliert von Systembibliotheken, um eventuelle Konflikte zu vermeiden. Auch sind Flatpaks, wie Snaps, unabhängig von dem Paketformat einer Linux-Distribution und verlangen lediglich nach einer installierten Container-Runtime. Diese ist nun bei Elementary OS für Flatpaks vorinstalliert und kann Flatpaks aus dem hauseigenen App Center installieren. Die universelle Flatpak-Quelle der Gnome Foundation (<https://flathub.org>) ist nicht

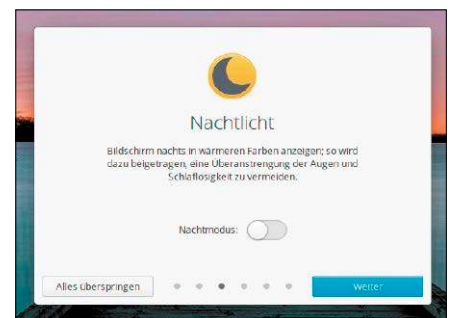
eingebunden, allerdings kann Elementary OS die dort veröffentlichten Flatpaks per Doppelklick auf die heruntergeladene Definitionsdatei einrichten.

Mehr Infos zu Elementary OS

Website: <https://elementary.io/de>

Dokumentation:

<https://elementary.io/de/support>



Angenehmes Nachtlicht: Passend zur Tageszeit kann Elementary OS die Farbbalance des Desktops automatisch anpassen und gegen Abend den Blauanteil reduzieren.

Ubuntu Kylin 18.04.3

Eine exotische offizielle Ubuntu-Ausgabe: Ubuntu Kylin (64 Bit) wird von Canonical speziell für die chinesische Anwenderschaft entwickelt. Dank internationaler Sprachpakete macht der charmante Desktop im Windows-Stil aber überall eine gute Figur.

VON DAVID WOLSKI

Ubuntu Kylin ist für die wachsende Linux-Szene in China und Fernost entworfen und übernimmt einige Merkmale des chinesischen Linux-Systems „Kylin“. Anders als diese chinesische Distribution stammt Ubuntu Kylin jedoch aus Europa und nicht aus China. Es handelt sich also um eine reguläre Ubuntu-Ausgabe ohne obskure oder fragwürdige Komponenten. Die Distribution, die 2013 erstmals erschien, basiert in dieser Ausgabe auf Ubuntu 18.04.3 und dessen Programmversionen und unterstützt als Besonderheit mehrere Eingabemethoden für asiatische Sprachen.

Die Desktopumgebung „Ukui“

Um auf dem chinesischen Markt Fuß zu fassen, ist die Desktopumgebung eine gut gelungene Nachempfingung von Windows 7 mit vertrautem Aussehen. Mit dieser Eigenschaft macht sich das System auch als deutschsprachiger Desktop nach wenigen Nacharbeiten gut. Die Desktopumgebung nennt sich „Ukui“ (www.ukui.org) und geht als leichtgewichtiger Desktop durch – mit geringerem Hardwarehunger als Gnome und KDE. Dahinter steht keine komplett neue Oberfläche, sondern eine Abspaltung von Mate mit zahlreichen Anpassungen in der Benutzerführung. Die diversen Umbauten zeigen sich an Taskleiste, Anwendungsmenü und am grafischen Gewand: Das Menü links unten ist im Stil von Windows 7 zweigeteilt, hat eine Suchfunktion und erlaubt das Anheften von Verknüpfungen per Rechtsklick mit „Add to startup menu“. An gleicher Stelle kann der Punkt „Lock to panel“ das Symbol auch im Schnellstartbereich in der unteren Leiste verankern. Generell bietet Ukui den Anwendern aber weniger Detaileinstellungen als Mate. Das Augenmerk liegt auf einfacher Bedienbarkeit und dem Nachbau bekannter Funktionen.



Ursprünglich für den Export: Mit Ubuntu Kylin („Tschü-Lin“) und der Ähnlichkeit zu Windows 7 greifen die Ubuntu-Macher die Anforderungen von chinesischen Anwendern auf.

Bekannte Anwendungen

Die vorinstallierte Software umfasst wie das reguläre Ubuntu die typischen Anwendungsprogramme wie Libre Office und Firefox. Einige weitere Programme wie PDF-Betrachter, Bildbetrachter und Terminal sind alte Bekannte und von Ubuntu Mate übernommen. Der Dateimanager nennt sich „Peony“ und ist im Aufbau dem Windows-Explorer nachempfunden, basiert aber ebenfalls auf dem Mate-Programm „Caja“. Zur Paketverwaltung gibt es neben dem nicht übersetzten „Kylin Software Center“ auch das reguläre Gnome Software

Center im Anwendungsmenü. Bei der Softwareausstattung verlangt Ubuntu Kylin nach zwei Sprachpaketen für Firefox sowie Libre Office, damit sich auch diese Anwendungen in Deutsch zeigen: „libreoffice-l10n-de“ rüstet die fehlende Sprache in Libre Office nach und Firefox verlangt nach „firefox-locale-de“.

Mehr Infos zu Ubuntu Kylin

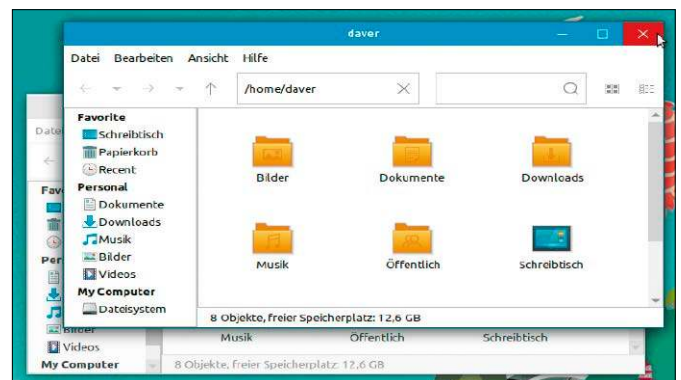
Website:

www.ubuntukylin.com/index.php?lang=en

Dokumentation:

<https://wiki.ubuntu.com/Ubuntu%20Kylin>

Der Dateimanager „Peony“: Hinter der Aufmachung, die an den Windows-Explorer erinnert, steht der Dateimanager „Caja“ der Mate-Desktopumgebung.

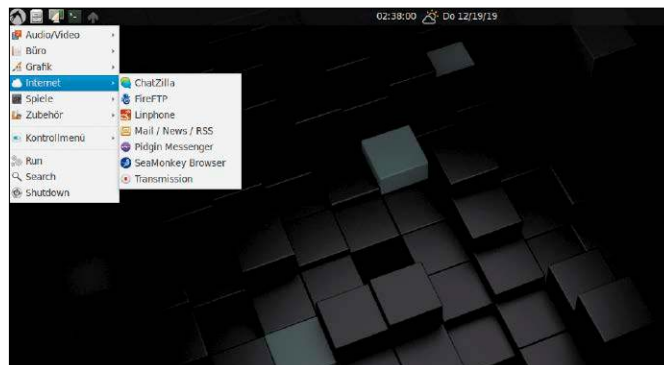


LXLE 18.04.3

VON DAVID WOLSKI

Noch eine Ubuntu-Ausgabe, allerdings eine inoffizielle: LXLE basiert auf Lubuntu 18.04.3 mit LXDE-Arbeitsumgebung. Das installierbare Livesystem (64 Bit) spricht speziell jene Anwender an, die betagte Rechner nicht mit anspruchsvollen Desktops quälen wollen. Dabei macht sich LXLE im Vergleich zu Lubuntu aber auf dem Desktop attraktiver und zeigt nochmal die eleganteste Seite des aus unterschiedlichen Komponenten gebauten schlanken LXDE. Der Entwickler von LXLE hat einige Desktopkomponenten ansprechender aufeinander abgestimmt und die Taskleiste an den oberen Bildschirmrand verschoben. Als Desktopsystem hat LXLE geringe Anforderungen an die Hardware und belegt nach dem Start lediglich 250 MB Speicher. Zur Installation dient auch hier das übliche komfortable Installationsprogramm Ubun-

tus. Die mitgebrachten Anwendungen sind von Gnome und XFCE übernommen, wobei schlanke Alternativen stets den Vortritt haben: Dateimanager ist Pcmanfm 1.2.5, als Browser ist Seamonkey mitgeliefert, ein Klon von Firefox ESR. LXLE verzichtet auf Libre Office, um stattdessen das leichtgewichtige Abiword und Gnumeric anzubieten. Als Videoplayer ist in LXLE der Player Parole vorinstalliert, der neue Standard-Videoplayer von XFCE. Libre Office, VLC & Co. lassen sich natürlich nachinstallieren. Zur Paketverwaltung steht Synaptic bereit, das eine der Besonderheiten dieser Ubuntu-Variante zeigt: Zahlreiche PPAs (externe



Paketquellen sind bereits eingebunden und liefern weitere Programme und aktuellere Softwareversionen als die Standard-Paketquellen Ubuntu. So liegt Libre Office beispielsweise schon in Version 6.3.4 zur Installation bereit.

Mehr Infos zu LXLE

Website: <https://lxle.net>

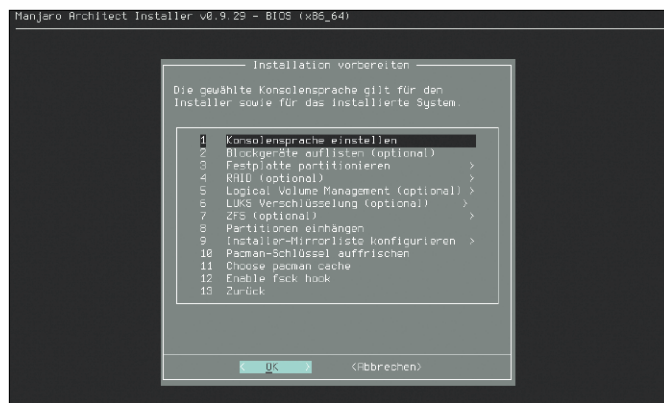
Dokumentation: <https://wiki.lxle.net>

Manjaro Architect 18.1.0

VON DAVID WOLSKI

Das Manjaro-System für Fortgeschrittene bietet bei der Installation eine breite Auswahl an Desktopumgebungen: Manjaro Architect ist kein Livesystem, sondern ein reines Installationsprogramm. Nach dem Boot von Manjaro Architect (64 Bit) liefert es den Anwender nach einer manuellen Anmeldung (Benutzername und Passwort „manjaro“) auf der Kommandozeile ab, wo ein textbasierter Installer wartet. Der erlaubt eine detaillierte Konfiguration des Zielsystems. Aber keine Sorge: Es handelt sich dabei um keine puristische manuelle Installation im Stil eines Arch Linux. Der weitgehend deutschsprachige Installer in Manjaro Architect fragt in seinem Textmenü Schritt für Schritt die notwendigen Einstellungen ab, von der Auswahl der Sprache über die Partitionierung bis zur Einrichtung der Desktopumgebung. Viele

Feineinstellungen und die Partitionierung hängen aber von der Entscheidung des Anwenders ab. Besonders großzügig fällt die Auswahl der grafischen Benutzeroberfläche aus: Der Anwender kann gegen Ende der Installation zwischen Gnome, KDE, XFCE, Awesome, Bspwm, Budgie, Cinnamon, Deepin, i3, LXDE, LXQT, Mate und Openbox wählen. Manjaro schöpft seine Pakete nicht aus den originalen Arch-Repositories, sondern greift auf eigene Quellen zurück. Damit ist Manjaro kein pures Arch-System mehr, dennoch handelt es sich ebenfalls um ein „Rolling Release“, das, einmal installiert,



sich dauerhaft über den Paketmanager auf dem neuesten Stand halten lässt. Für Anwender bedeutet das, dass Updates etwas später als unter einem unmodifizierten Arch Linux ankommen.

Mehr Infos zu Manjaro

Website: <http://manjaro.org>

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

Cent-OS 8 Stream

VON DAVID WOLSKI

Cent-OS steht kurz für „Community Enterprise Operating System“ und hat sich in den letzten 15 Jahren als freie Variante zu Red Hat Enterprise Linux etabliert. Dies ist durch das Red-Hat-Lizenzmodell möglich, da Red Hat den gesamten Quellcode seines Enterprise Linux unter der GNU Public License veröffentlicht. Cent-OS nutzt den gleichen Quellcode, um eine vollständig kompatible, aber kostenlose Alternative bereitzustellen. Die Stärken lagen bisher im Servereinsatz, denn in dieser Linux-Distribution kommt nur Erprobtes und Altbewährtes zum Einsatz. Die Softwareversionen sind noch ein Stück abgehangener als im stabilen Zweig von Debian. Ein Problem ist dabei, dass die Pakete und Programmversionen aus den Cent-OS-Quellen recht alt werden, da sie nur Fehlerbehebungen, aber keine Versionsupdates erhalten. Aus

diesem Grund hat Red Hat die neue Cent-OS-Ausgabe „Stream“ ins Leben gerufen, die im Stil der verwandten Distribution Fedora laufende Updates für Pakete mit Versionsprüngen erhalten wird. Diese zusätzliche Paketquelle muss nach in der Installation im Terminal aber noch mittels

```
sudo dnf install centos-release-stream
```

aktiviert werden, bevor die frische Paketquelle sprudelt. Als optionale Desktopumgebung präsentiert aktuell Cent-OS ein Gnome 3.32 im Ursprungszustand ohne Erweiterungen. Auf Heft-DVD liegt Cent-OS 8 Stream (64 Bit) als bootfähiger Installer, bei



dem es sich nun um das gleiche Installationsprogramm wie bei Fedora handelt, dessen neuer Partitionierer „Blivet“ eine klare Oberfläche im Stil von Gparted zeigt.

Mehr Infos zu Cent-OS

Website: <http://centos.org>

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

Tinycore 10 LinuxWelt-Edition

VON DAVID WOLSKI

Das winzige Livesystem, dessen Kernkomponenten lediglich auf 18 MB kommen, legt auf dieser Heft-DVD ein Comeback hin. Im originalen Zustand ist Tinycore nur das Gerüst eines Livesystems ohne vorinstallierte Softwarepakete – diese müssen vom Anwender zur Laufzeit installiert werden. Die erweiterte LinuxWelt-Edition startet hingegen aus dem Multibootmenü gleich mit einem deutschsprachigen Firefox und nützlichen Zusatzprogrammen sowie WLAN-Treibern zum bequemen Aufbau einer Netzwerkverbindung. Solche Ergänzungen warten in der originalen Ausgabe des Minisystems auf die Installation über den mitgelieferten Paketmanager beziehungsweise auf ihre Kompilierung. Die LinuxWelt-Edition ist sofort zum Surfen startklar, denn die hinzugefügten Pakete werden als Tinycore-Module beim Booten von Heft-DVD gela-

den. Nach dem Boot liefert Tinycore den Anwender auf einem schlichten Desktop ab. Die installierten Programme stehen unten im Dock zum Aufruf bereit: Ganz rechts gibt es ein textbasiertes Tool zum Aufbau einer WLAN-Verbindung. Eine Ethernet-Verbindung aktiviert Tinycore selbständig. Daneben folgen links der Dateimanager, der Midnight Commander im Terminal, der Prozessmanager Htop und der Partitionierer Gparted. Letzterer liegt hier in der recht frischen Version 1.0 vor, der Browser Firefox in der Version 71. Ein wichtiger Menüpunkt ist das Symbol „Apps“, hinter



dem der Paketmanager zur temporären Installation weiterer Programme steht.

Mehr Infos zu Tinycore

Website: www.tinycorelinux.net

Dokumentation:

<http://distro.ibiblio.org/tinycorelinux>

Neu: Linux Mint 19.3

Linux Mint 19.3 erneuert seine Systembasis, indem es seinen Unterbau auf das dritte Point Release 18.04.3 LTS seines Ubuntu-Vorbilds umstellt. Darüber hinaus gibt es dezente Neuerungen beim Desktop Cinnamon und beim Softwarezubehör.

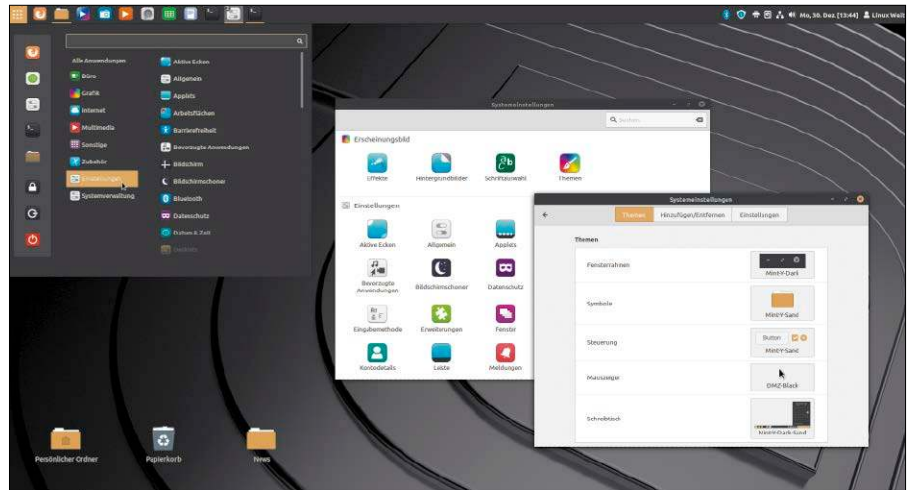
VON HERMANN APFELBÖCK

Das beliebte Desktopsystem erhält turnusgemäß sein nächstes Update: Linux Mint 19.3 trägt den Namen „Tricia“ und garniert seine Systemaktualisierung wieder mit etlichen, aber bescheidenen Verbesserungen und Änderungen. Linux Mint 19.3 ist wie sein Ubuntu-Unterbau eine Langzeitversion, die bis 2023 unterstützt wird. Aufgrund seiner Produktionsweise als Ubuntu-Derivat kann Linux Mint bei Kernel, Unterbau und Softwareversionen niemals Trendsetter sein, zumal schon seine Systembasis Ubuntu dies nicht leistet. Version 19.3 hat daher den nicht mehr tafrischen Kernel 5.0 an Bord (vom März 2019). Manche mitgelieferte Software wie Libre Office (6.0.7.3) datiert sogar noch auf das Ende des Jahres 2018 zurück.

Zum Nachteil gerät dies aber nur dann, wenn der Nutzer ganz bestimmte und allerneueste Softwarefunktionen unbedingt benötigt oder wenn allerneueste Hardware die jüngsten Treiber im Linux-Kernel voraussetzt.

Linux Mint 19.3: Die Varianten

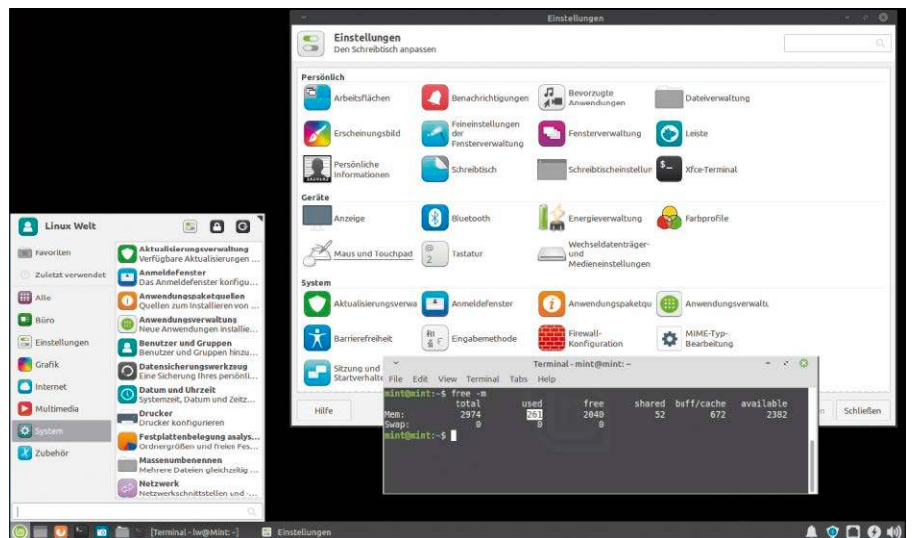
Linux Mint 19.3 erscheint mehr oder weniger zeitgleich zum Supportende von Windows 7. Für Umsteiger von Windows ist Linux Mint Cinnamon die klügste Wahl aus der Menge der Linux-Distributionen. Die Hauptvariante orientiert sich an vielen Windows-Standards und ist eine Linux-Distribution, die im Benutzeralltag eine vollständig grafische Bedienung erlaubt. Linux Mint fokussiert auf Umsteiger und Einsteiger, hat aber auch Linux-Freaks auf seiner Seite. Dafür sorgt die Cinnamon-Oberfläche, die nicht nervt, sondern dient und dabei attraktiv ist. Diese Oberfläche ist das Aushängeschild von Linux Mint und gleichzeitig dessen wichtigste Eigenent-



wicklung. Cinnamon liegt in neuester Version 4.4.5 vor.

Plädoyer für Cinnamon: Die nachfolgende Vorstellung bezieht sich in erster Linie auf die Cinnamon-Hauptvariante. Neben dieser Ausgabe pflegt das Mint-Team eine Ausgabe mit dem Desktop Mate sowie die ressour-

censparendste Ausgabe mit XFCE-Oberfläche. Die Mate-Variante (Mate-Version 1.22) hat neben dem attraktiveren Cinnamon schwache Argumente, zumal sie kaum schlanker ausfällt. Das bekannt sparsame XFCE (XFCE-Version 4.14) ist immer zu rechtfertigen, wenn ältere Zielhardware vorliegt.



XFCE-Edition: Die sparsamste Variante ist immer eine gute Wahl für ältere Hardware. Wirklich anspruchsvoll ist aber auch die Cinnamon-Hauptedition nicht.

Im Vergleich zu Cinnamon und Mate, die etwa 600 bis 700 MB beziehungsweise 500 bis 600 MB fordern, kommt die XFCE-Variante schon mit etwa 300 bis 400 MB aus. Allerdings hat Linux Mint mit XFCE kaum nennenswerte Vorteile gegenüber einem Ubuntu mit XFCE (Xubuntu), das seinerseits stets einige Monate aktueller ist als das Mint-Derivat. Gleiches gilt auch für Mint Mate neben dem offiziellen Ubuntu Mate.

Alles in 32 und 64 Bit: Alle drei Ausgaben gibt es neben der 64-Bit-Architektur auch in 32 Bit. Letzteres ist heutzutage nicht mehr selbstverständlich und die sparsameren 32-Bit-Ausgaben sind die bevorzugte Wahl, wenn der Zielrechner weniger oder bis maximal vier GB RAM mitbringt und Linux Mint als alleiniges System installiert werden soll. Als 32-Bit-Ausgabe bleibt sogar die Cinnamon-Edition bei einem RAM-Bedarf unter 400 MB. 32-Bit-Varianten können nativ nur etwa 3,7 GB RAM verwalten und beherrschen keine Uefi-Multiboot-Installation (mit GPT-Partitionsschema). Ansonsten bestehen keine nennenswerten Einschränkungen gegenüber 64 Bit.

Systemvoraussetzungen: Keine Mint-Edition stellt hohe Hardwareansprüche. Als Minimalanforderung nennt das Mint-Team für alle drei Ausgaben ein GB RAM und 15 GB auf Festplatte, was selbst für die XFCE-Edition knapp ausfällt. Wir empfehlen zwei GB RAM für XFCE, zwei bis vier GB RAM für Mate und Cinnamon. Für ein Linux im Dauerbetrieb sollten für System, Updates, Timeshift-Snapshots und Softwareinstallation wenigstens 50 GB bereitstehen – für Benutzerdateien entsprechend mehr. Eine ältere Dualcore-CPU ist für XFCE ausreichend, für Cinnamon und Mate darf es auch etwas moderner sein.

Download und ISO: Anlaufstelle für alle (dreimal je zwei) Editionen ist die Seite <https://linuxmint.com/download.php>, die dann zu deutschen und internationalen Spiegelsevernen verlinkt. Der für alle Varianten knapp zwei GB umfassende Download ist kostenlos. Das ISO-Image muss dann mit den üblichen Mitteln (wahlweise dd, Etcher, Win 32 Disk Imager, Gnome-Disks oder KDE-Partitionmanager) bootfähig auf USB kopiert werden, um es danach am Zielrechner zu booten und das System aus dem Livemedium zu installieren.

LinuxWelt-Leser, die sich für die Hauptedition entscheiden, sparen sich den Download, weil das Installationsmedium von Li-

HDT-Tool im Livesystem: Die Mint-Live- und Installationsmedien bieten das Hardware Detection Tool als neue Bootoption.



nux Mint 19.3 Cinnamon von der Heft-DVD startet. Ein Kopieren auf USB (aus dem Heft-DVD-Verzeichnis („Image-Dateien“) kann unter Umständen trotzdem notwendig werden, nämlich wenn Linux Mint im Uefi-Multiboot neben Windows installiert werden soll. Die Heft-DVD bootet und installiert im Bios-Modus.

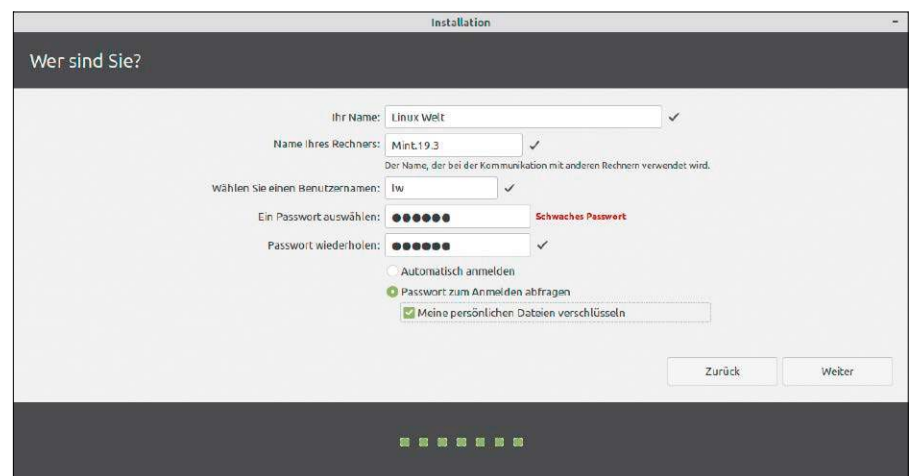
Im Linux-Mint-Livesystem

Im Live- und Installationsmedium gibt es in Version 19.3 als neue Bootoption das nützliche HDT-Tool. HDT erscheint mit dem Eintrag „Hardware Detection“ im Bootmenü des Livesystems und leistet eine umfassenden und detaillierte Analyse der Rechnerhardware. Das zusätzliche Servicesystem ist als Entscheidungshilfe gedacht, um vor einer Installation etwa CPU (64 Bit?) oder RAM (mehr als vier GB?) abzufragen. Im späteren installierten Linux Mint fehlt HDT.

Wird das Livesystem mit dem Standardeintrag „Start Linux Mint“ gestartet, gibt es am Desktop den üblichen Link für den Start der Installation. Im Menü des Livesystems findet sich auch wieder das schon in der letzten Version 19.2 eingeführte „Boot Repair“, das verbreitete Grub-Probleme beheben kann. Boot Repair ist – wie HDT – dem Livesystem vorbehalten und fehlt im installiertem Linux Mint.

Für die Installation, die der Desktoplink „Install Linux Mint“ auslöst, dient unverändert der bekannte Ubuntu-Installer („Ubiquity“), dessen wesentlichster Dialog „Installationsart“ über die Partitionierung entscheidet. Im einfachsten Fall für ein alleiniges System auf dem Zielrechner ist „Festplatte löschen und Linux Mint installieren“ die richtige Wahl.

Die Vorgehensweise im Ubuntu-Installer für andere Varianten wie Multiboot, Instal-



Home-Verschlüsselung: Linux Mint 19.3 hält unverdrossen an dieser Installationsoption fest, die Ubuntu schon längst nicht mehr anbietet.

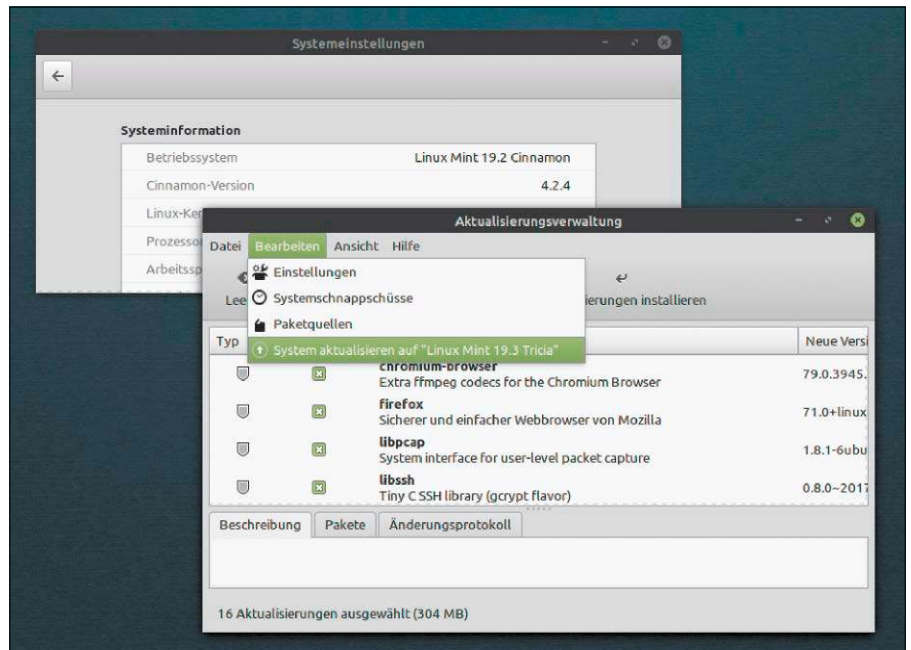
lation auf USB oder Einsatz der Datenträger-verschlüsselung Luks wurde vielfach erklärt, so auch im E-Book „LinuxWelt XXL 2020-02“ auf der Heft-DVD unter „Grundlagen → Ubuntu-Installationen“.

Nicht neu, aber als weiterhin vorhandene Option positiv anzumerken ist im späteren Installationsdialog „Wer sind Sie?“ die Option „Meine persönlichen Daten verschlüsseln“. Diese Verschlüsselung mit dem Programm Ecrypt FS erfasst das Home-Verzeichnis des Erstbenutzers, den Sie in diesem Dialog anlegen. Bemerkenswert ist dies insofern, als Ubuntu diese Verschlüsselung aus dem Installer längst ersatzlos gestrichen hat.

Das Upgrade von 19.x auf 19.3

Wer ein Linux Mint 19.x laufen hat, benötigt das Installations- und Livesystem natürlich nicht, sondern kann über das Internet auf Version 19.3 upgraden. Das funktioniert genauso wie bei den früheren Versionen:

1. Sie starten über das Menü die Aktualisierungsverwaltung und gehen auf „Auffrischen“. Das Systemprogramm wird dann melden, dass es eine „neue Version der



Upgrade eines älteren Mint 19.x: Der Aufstieg zur aktuellen Version 19.3 erfolgt online über die Aktualisierungsverwaltung. Kernel und Anwendungssoftware bleiben unverändert.

Aktualisierungsverwaltung“ gibt, die Sie mit Klick auf „Die Aktualisierung anwenden“ auf das System laden.

2. Die Aktualisierungsverwaltung wird installiert, die alte Version automatisch geschlossen und die neue Version geladen.

ERSTEINRICHTUNG UND ANPASSUNG

Neu installiertes Linux Mint ist noch nicht komplett eingerichtet. Die wichtigsten Pflichten zeigt der „Willkommen“-Bildschirm unter „Erste Schritte“.

Aktualisierungsverwaltung: Das Wichtigste ist ein Besuch in den Paketquellen, da es seit Erscheinen von Version 19.3 schon wieder neue Updates gibt. Gehen Sie in der „Aktualisierungsverwaltung“ auf „Auffrischen“, danach auf „Aktualisierungen installieren“. Eine weitere Aktion an dieser Stelle („Bearbeiten → Paketquellen“) ist die Auswahl optimaler „Spiegelserver“: Spiegelserver sind die beiden Server mit Mint- und Ubuntu-Paketen, woher das System die Software bezieht. Beim Klick auf die voreingestellten Server startet ein Geschwindigkeitstest, der die schnellsten Server nach oben sortiert.

Treiberverwaltung: Unter „Systemverwaltung → Treiberverwaltung“ installieren Sie proprietäre Herstellertreiber – in der Regel Grafiktreiber. Die Treibersuche erfolgt automatisch.

Timeshift: Nach dem Start („Systemverwaltung → Timeshift“) wird der „Schnapschusstyp“ abgefragt. Übernehmen Sie das voreingestellte „RSYNC“. Im nächsten Schritt geht es um den Zieldatenträger der Sicherung. Timeshift bietet nur Partitionen mit Linux-Dateisystem an. Standardziel, wenn nur eine Festplatte vorliegt, ist das Wurzelverzeichnis, wo der zusätzliche Ordner „timeshift“ entsteht. Im letzten Schritt definieren Sie einen Zeitplan und die Menge der Systempunkte. Automatische Sicherung

ist aber nicht zwingend, da sich Schnapschüsse jederzeit manuell über „Erstellen“ auslösen lassen.

Monitoreinstellungen: Linux Mint erkennt die optimale Auflösung automatisch. Nur bei Dual-Monitor-Betrieb ist es notwendig, den primären Bildschirm und die Anordnung der Monitore unter „Systemeinstellungen → Bildschirm“ festzulegen. Hier arrangieren Sie die Monitore einfach mit der Maus. Lohnend für optimale Darstellung ist ferner der Punkt „Systemeinstellungen → Schriftauswahl → Skalierungsfaktor der Schrift“. Der steht standardmäßig auf „1,0“ und lässt sich verkleinern oder vergrößern.

Netzwerkadapter: Mit WLAN-Adaptoren besteht die übliche Pflicht, sich am Funknetz anzumelden. Dies funktioniert über das Netzwerksymbol in der Systemleiste. Wenn der WLAN-Adapter hardwaretechnisch nicht erkannt wird, fehlen dort die Option „Funknetzwerk aktivieren“ sowie die Anzeige der nahen Funknetze. Dann hilft eventuell eine vorübergehende Kabelverbindung und das Nachladen des proprietären Treibers über „Systemeinstellungen → Treiberverwaltung“).

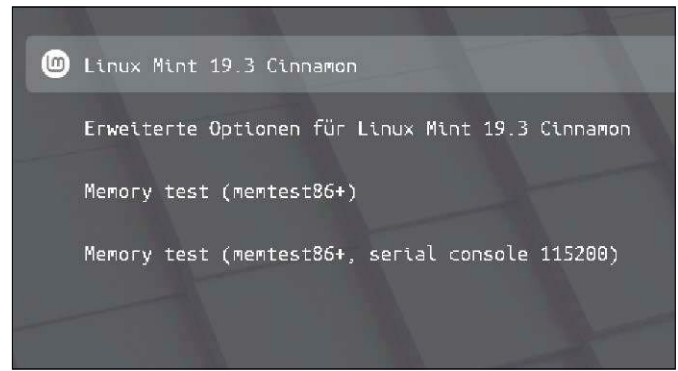
Benutzer und Konten: Nach der Installation gibt es nur das Konto, das Sie beim Setup angelegt haben. Dieses Erstbenutzerkonto ist „Systemverwalter“ mit sudo-Recht. Unter „Systemeinstellungen → Benutzer und Gruppen“ können Sie Benutzerkonten einsehen, Kennwörter und Kontotyp ändern und neue Konten anlegen. Konten vom Typ „Systemverwalter“ erhalten automa-

Das erkennen Sie daran, dass nun unter „Bearbeiten“ ein neuer Punkt auftaucht: „System aktualisieren auf [...] Tricia“. Bevor Sie die Schaltfläche klicken, bringen Sie Linux Mint mit „Aktualisierungen installieren“ erst noch auf den neuesten Stand.

3. Nach dem Klick auf „Bearbeiten → System aktualisieren [...]“ folgt noch die vom Mint-Team bekannte Umstandskrämerei mit allerlei Versionsinformationen und einer letzten Bestätigung, dass man das Upgrade trotz theoretischer Probleme installieren will („Ich verstehe das Risiko...“).

Das Upgrade – in unserem Fall von 19.2 auf 19.3 – ist dann eine durchaus überschaubare Angelegenheit, sowohl zeitlich als auch bei der Downloadmenge. Die größten Datenmengen betreffen das Artwork mit neuen Icons und Hintergrundbildern. Der Kernel wird beim Upgrade nicht erneuert. Wer einen jüngeren Kernel installieren will, muss dies in der Aktualisierungsverwaltung unter „Ansicht → Linux-Kernel“ manuell nachholen. Gleiches gilt auch für die Änderungen bei der Softwareausstattung: Auch hier bleibt Linux Mint auf dem Stand der Vorgängerversion.

Booten via Grub: Der Bootmanager ist aufgehübscht und zeigt mit Mint-Hintergrund schon vorab, wohin die Bootreise geht.



Das Onlineupgrade ist im Wesentlichen ein Desktopupgrade auf die Cinnamon-Version 4.4.6 (beziehungsweise Mate 1.22 oder XFCE 4.14).

Erster Blick auf Mint 19.3

Nach der Installation der neuen Version zeigt der Start neuen grafischen Feinschliff: Der Grub-Bootloader ist mit einem Mint-typischen Hintergrund unterlegt. Ist Linux Mint als einziges System auf dem jeweiligen Rechner, bekommt man Grub allerdings nur zu Gesicht, wenn der Bootvorgang mit Umschalttaste gebremst wird. Dies ist nur

nötig in Problemfällen, um unter „Erweiterte Optionen“ spezielle Notschalter zu verwenden. In Multiboot-Umgebungen erscheint das Grub-Menü mit dem Mint-Hintergrund hingegen standardmäßig.

Den Startvorgang verziert jetzt das erneuerte runde Mint-Logo, das später auch als Menülogo auftaucht. Das neue Logo ist schicker, jedoch gibt es beim Systemstart keine Fortschrittsanzeige mehr unter dem Logo, die signalisiert, dass das System arbeitet. Alle drei Mint-Editionen laden beim Start den bekannten Einsteigerdialog „Willkommen“ (mintwelcome). Das Abar-

tisch sudo-Recht. Beachten Sie, dass die Home-Verzeichnisse unabhängig vom Kontotyp gegenseitig offenstehen für lesenden Zugriff aller Systembenutzer. Um dies abzustellen, gehen Sie mit dem Dateimanager in das übergeordnete Verzeichnis „home“ und markieren Ihren eigenen Ordner. Nach Rechtsklick und „Eigenschaften → Zugriffsrechte“ setzen Sie an der dritten und untersten Stelle von „Ordnerzugriff“ die Rechte auf „Keine“.

Cinnamon-Anpassung: Über „Systemeinstellungen → Themen“ bestimmen Sie das Aussehen entscheidend. Wichtigster Unterpunkt ist „Schreibtisch“, weil dieser die Farben des Hauptmenüs und der Hauptleiste festlegt. Bei der Auswahl des „Fensterrahmens“ für die Titelleisten aller Programmfenster ist „Mint-Y-Dark“ (oder vergleichbar) zu empfehlen, damit die wichtige Titelleiste kontrastreich ausfällt.

Der Punkt „Fenster → Titelleiste“ steuert Aussehen und Verhalten der Titelleiste: Die Funktion der Kontrollelemente (Minimieren, Schließen, Maximieren) kann individuell eingestellt werden. Die Registerkarte „Fenster → Verhalten“ bietet die wichtige Option „Fokussierungsverhalten“: Normalerweise erhält ein Fenster durch Mausclick den Eingabefokus; mit der Option „Maus“ genügt ein Mouseover ohne Klick, um es eingabebereit in den Vordergrund zu bringen.

Den Desktophintergrund ändern Sie über „Systemeinstellungen → Hintergrundbilder“. Der kürzeste Weg hierzu ist ein

Rechtsklick am Desktop und „Hintergrundbild [...] ändern“.

Abgesehen von den voreingestellten Bildern können Sie mit dem kleinen Plus-Symbol auch einen Ordner mit eigenen Bildern verwenden.

Der weitere Punkt „Schreibtisch“ ist insofern wichtig, weil Cinnamon hier die Standardsymbole am Desktop wie „Papierkorb“ oder „Eingehängte Datenträger“ anbietet. Hier können Sie einzeln festlegen, welche Symbole der Desktop zeigen soll.

Die „Systemeinstellungen“ bieten ferner „Desklets“ (Desktopgadgets), „Erweiterungen“ (Erweiterungen für Cinnamon) und „Applets“ (Elemente für die Systemleiste). Wirklich ergiebig sind nur die Leistenapplets: Die Kontextoption „Applets“ bietet eine Übersicht der derzeit aktiven (Häkchen) und der sonstigen Applets. Die Minus-Schaltfläche deaktiviert ein Element, die Plus-Schaltfläche aktiviert ein Applet. Die meisten Leistenapplets bieten außerdem eine eigene Konfiguration über das Zahnrad-symbol, die sich mindestens bei so wichtigen Applets wie dem Hauptmenü oder der „Gruppierten Fensterliste“ lohnt.

Die Position der Leistenelemente kann der Applets-Dialog nicht ändern. Dazu ist nach Rechtsklick auf der Systemleiste der „Leistenbearbeitungsmodus“ nötig. Danach lassen sich einzelne Applets mit der Maus an die gewünschte Stelle ziehen. Beachten Sie, dass im Leistenbearbeitungsmodus sämtliche Applets inaktiv sind.

beiten des Punktes „Erste Schritte“ mit Systemschnappschüssen, Treiberverwaltung und Aktualisierungsverwaltung ist zur Ersteinrichtung jedem Nutzer zu empfehlen. Änderungen gegenüber den Vorgängerversionen gibt es hier nicht. Die wenigen, alle drei Editionen betreffenden Neuerungen sind folgende:

1. Der Punkt „Systemeinstellungen → Sprachen“ wurde um das regionale Zeitformat erweitert. Bislang umfasste der Punkt die Systemsprache und die regionsspezifischen Zahl- und Währungsformate. Zeitzone und Datums- und Zeitformate mussten an anderer Stelle definiert werden.

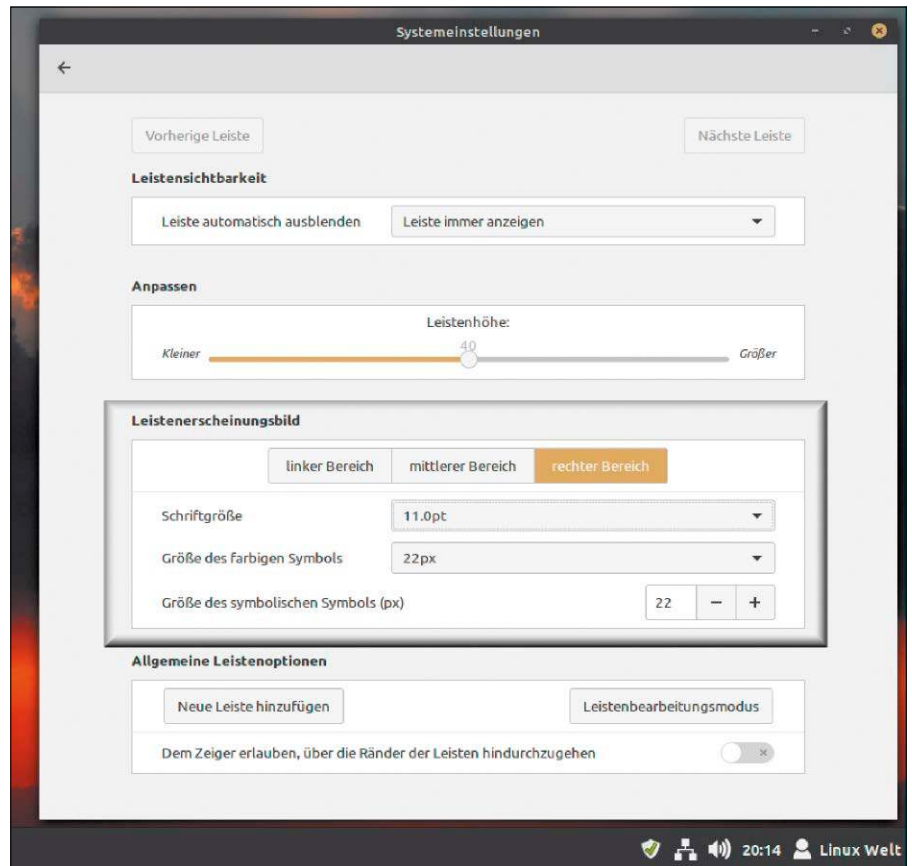
2. Die Hauptleiste präsentiert mit einem Warndreieck Systemmeldungen, die eine Benutzeraktion erfordern. Wenn das Symbol erscheint, sieht das Mint-System Veranlassung, den Benutzer zu warnen. Typische Meldungen vor einer Ersteinrichtung, die jeder Benutzer sehen wird, betreffen noch nicht konfigurierte Timeshift-Schnappschüsse oder ein fehlendes Passwort für das – eigentlich inaktive – root-Konto, das aber im Falle eines defekten Benutzerkontos einen Notzugriff erlaubt. Das neue Warndreieck wird aber auch anschlagen, wenn künftig eine neue Mint-Version vorliegt oder das Supportende naht.

3. Die Unterstützung für hochauflösende (HiDPI-)Monitore ist zwar nicht abgeschlossen, aber mit Version 19.3 weiter verbessert. Dabei geht es nicht zuletzt um kosmetische Anpassungen, um grafische Elemente wie Icons auf bei sehr hoher Bildschirmauflösung scharf darzustellen.

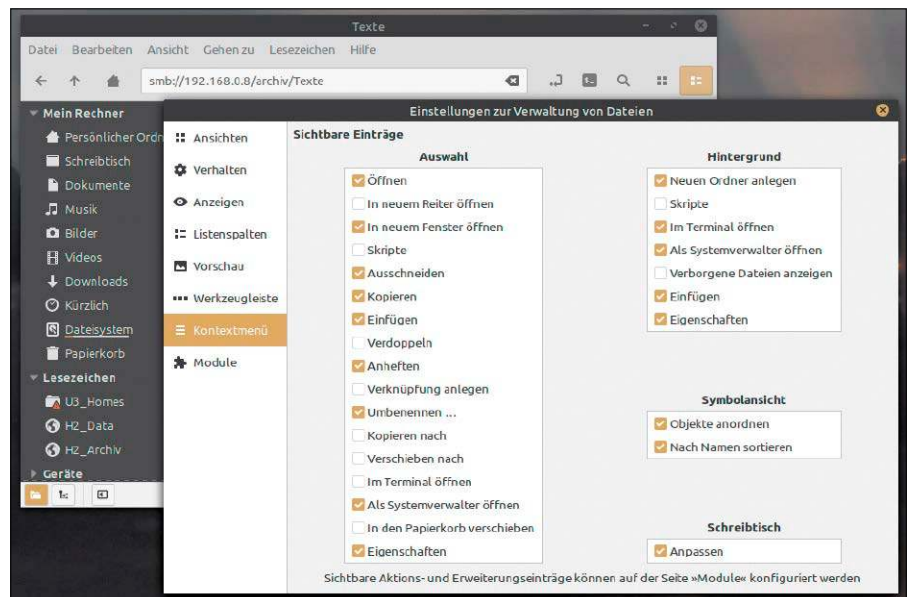
Neues bei Cinnamon

Am Mint-Desktop Cinnamon wird weiter gefeilt, aber die Luft für Innovationen wird zusehends dünner:

1. Die vom Mint-Team an erster Stelle genannte Verbesserung (www.linuxmint.com/re_l_tricia_cinnamon_whatsnew.php) ist eine kosmetische Marginalie. Sie betrifft die Schriftgrößen in der Systemleiste und ist unter „Systemeinstellungen → Leiste → Leistenerscheinungsbild“ zu finden. Die drei verschiedenen, individuell einstellbaren Leistenbereiche gibt es schon länger, auch unterschiedliche Symbolgrößen für Programmstarter oder Icons in der „Gruppierten Fensterliste“. Nun lassen sich aber auch die Symbolgröße der Systemicons anpassen sowie die Schriftgröße der Systemelemente. Die Schriftgröße betrifft nicht allzu



Noch detailliertere Cinnamon-Leistenoptik: Jetzt kann jeder der drei Bereiche in der Systemleiste hinsichtlich Symbol- und Schriftgröße exakt eingestellt werden.



Der Dateimanager unter Cinnamon ist ein Vorbild für Anpassungsfähigkeit. In der neuesten Version sind alle Kontextmenüs optional deaktivierbar, um die Übersicht zu verbessern.

viele Leistenapplets, aber etwa die Datumsanzeige kommt in Betracht, eventuell auch die „Benutzeranzeige“ (falls mit textlicher Namensangabe eingestellt) oder der „Ar-

beitsflächenwechsel“ (falls mit Ziffernummerierung eingestellt).

2. Das Leistenapplet „Blueberry“ zur Kontrolle von Bluetooth-Geräten wurde überar-

Disney+ mag nun doch Linux

Umkehr beim Streamingdienst Disney+.



Nach dem Start lief Disney+ wegen sehr restriktiven DRM-Vorgaben nicht in Browsern unter Linux, um eine unautorisierte Aufzeichnung zu erschweren. Digital Rights Management (DRM) sucht stets nach Methoden, Aufzeichnungen zu verhindern, ist aber gleichzeitig ein Drahtseilakt, weil es bei hohen DRM-Standards etliche Player und Browser ausschließt. Für die Anbieter von Disney+ waren die zunächst gewählten DRM-Vorgaben nach Protesten potenzieller Kunden nun doch zu strikt und Linux-Anwender sind nun nicht mehr ausgeschlossen. ■

Ubuntu Pro für AWS

Canonical, der Herausgeber von Ubuntu, stellt seit Anfang Dezember 2019 eine neue Ausgabe von Ubuntu speziell für die Amazon Web Services (AWS) bereit: Ubuntu Pro enthält Optimierungen für Amazon Machine Images sowie Compliance-Abonnements, die für Zertifizierungen wichtig sind und Administratoren Aufwand sparen. Ubuntu Pro ist auf AWS in allen LTS-Ausgaben installierbar, was die Ubuntu-Versionen 14.04, 16.04 und 18.04 umfasst. ■



Ubuntu: Ausgabe mit Cinnamon

Der Cinnamon-Desktop ist die primäre Desktopumgebung in Linux Mint (auf Heft-



DVD), hatte es bisher auch in offizielle Ausgaben von Debian, Fedora und Manjaro geschafft, aber noch nie in eine eigene Ubuntu-Version. Jetzt gibt es die erste (inoffizielle) Ubuntu-Ausgabe mit vorinstalliertem Cinnamon und vielen Anpassungen zum Download, die auf Ubuntu 19.10 basiert. Die ISO-Datei steht auf Sourceforge bereit (<https://sourceforge.net/projects/ubuntu-cinnamon-remix>, 1,6 GB). ■

Alle News von David Wolski

Kernel 5.5 im Frühjahr

Die erste Kernel-Version 2020 ist von Aufräumarbeiten und Vorbereitungen geprägt. Allerdings fällt der Umfang der Änderungen (13 000) nicht kleiner aus als sonst.

Eine Umstrukturierung der Kryptofunktionen soll es künftig möglich machen, die viel gelobte VPN-Technologie „Wireguard“ direkt in den Linux-Kernel aufzunehmen. Dies wird aber frühestens mit Kernel 5.6 der Fall sein. Auch für den neuen Standard USB 4 sind die ersten Voraussetzungen geschaffen. Verbesserungen gibt es ferner beim Livepatching, das eine Aktualisierung des Kernels ohne Neustart des Systems erlaubt. Angewandte Patches können nun auch wieder rückgängig gemacht werden. Bessere Leistung unter Last versprechen die Änderungen am „Completely Fair Scheduler“, der laufenden Prozessen eine ausgewogene Auftei-



lung der Prozessorressourcen gewährleistet. Auf ARM-Systemen mit 64 Bit gibt es laut ersten Benchmarks eine Leistungssteigerung um bis zu zehn Prozent. Mit Version 5.5 steht der Kernel bei 27 Millionen Zeilen Code, eine Zahl, die sich in den letzten zehn Jahren verdoppelt hat. ■

Webassembly: Neuer Webstandard

Mit der breiten Unterstützung von Webassembly sind moderne Browser nun nicht mehr nur Script-Interpreter, sondern auch eine Runtime für kompilierten Code, also selbst ein Compiler. Webassembly (WASM) ist nach der Verabschiedung des jüngsten Standards durch das W3C die vierte Programmiersprache nach HTML, CSS und Javascript, die in modernen Browsern läuft und sich für ausgewachsene Anwendungen und Spiele eignet. Es gibt aber auch eine dunkle Seite: Eine Studie der Uni Braunschweig zeigt, dass derzeit die Hälfte aller Webseiten mit WASM-Code diesen für unlautere Zwecke verwendet, etwa für Cryptomining oder zur Verschleierung von Malware. ■



Plex: Eigenes Streamingangebot

Die Macher von Plex sind längst nicht nur mit dem Plex Media Server für Linux, BSD, Windows und Mac-OS X beschäftigt, sondern haben einen eigenen werbefinanzierten Streamingdienst gestartet. Der kostenlose Dienst ist mit einem Plex-Account über das Mediacenter verfügbar, hat aber aus lizenzrechtlichen

Gründen noch keine Blockbuster für Anwender aus Deutschland im Angebot. Geplant ist die Aufnahme von Tausenden leicht abgehangenen Filmen der Produktionsfirmen MGM, Warner Bros, Lionsgate und Legendary (<https://www.plex.tv/de>). ■



Github: Quellcode in der Arktis

Kaum jemand hätte erwartet, dass weite Teile des Internets, der vernetzten Wirtschaft und damit etliche Aktivitäten der menschlichen Zivilisation einmal auf freier Software beruhen werden. Deren Entwickler sind um die gesamte Welt verteilt und kennen sich gegenseitig nur flüchtig oder gar nicht. Um das gesammelte Wissen und den Quellcode zu bewahren und auch vor größeren apokalyptischen Katastrophen zu bewahren, hat die Microsoft-Tochter Github mit dem Aufbau eines Langzeitbackups in der Arktis begonnen. In einer Kohlemine auf Spitzbergen nahe des Nordpols

hat Github den Code von Linux, Android und 6000 anderen Open-Source-Projekten eingelagert. Die Speichermedien sind silberbeschichtete Mikrofilmrollen aus Polyester, die laut des norwegischen Herstellers rund tausend Jahre überdauern. Auf die gleiche Weise haben bereits zahlreiche andere Unternehmen und Staaten wichtige Aufzeichnungen in der Kohlemine eingelagert. ■



© Dag Berge Filip Endresen. Lizenz: CC 3.0

SICHERHEITSNEWS

Plundervolt: Intel-CPU im Visier

IT-Sicherheitsforscher an drei europäischen Universitäten haben im Dezember eine Studie veröffentlicht, die einen neuen Angriff auf Intel-CPU's beschreibt. Die Vorgehensweise mit dem bildhaften Namen „Plundervolt“ manipuliert den Speicherbereich der „Software Guard Extensions“ (SGX), in welchem Intel-Prozessoren die hardwarebasierte Verschlüsselung von Speicherinhalten vornehmen. Der Angriff erfolgt über die Frequenz- und Spannungsregulierung der Prozessoren, die beispielsweise auch zum Übertakten einer CPU dienen, aber auch Fehler in den geschützten Speicherbereich einschmuggeln können. So ist es möglich, private Schlüssel zu stehlen und Programmcode zu ändern. Ein Codebeispiel findet sich auf Github (<https://github.com/KitMurdock/plundervolt>). Betroffen sind etliche Core-i-Prozessoren ab der sechsten Generation und einige Xeon-Prozessoren. Intel stuft das Risiko als hoch ein und veröffentlichte Bios- und Microcode-Updates.



TPM-Fail: TPM-Chips geknackt

Ein „Trusted Platform Modul“, das Computersysteme um Sicherheitsfunktionen und einen abschließbaren Schlüsselspeicher für Merkmale wie Secure Boot ergänzt, ist heute auf den meisten Hauptplatinen von PCs und Notebooks verbaut. Zwei besonders verbreitete TPM-Techniken wurden nun geknackt: Der ST33-Chip von STM und der softwarebasierte Intel PTT, der in allen Intel-Chips ab der Haswell-Generation seit 2013 verfügbar ist, verraten über Timingattacken geheime Schlüssel vom Typ ECDSA (Elliptic Curve Digital Signature Algorithm). Die Entdecker der Lücke haben einen Ratgeber unter <https://tpm.fail> veröffentlicht und die betroffenen Hardwarehersteller bereits vor Monaten informiert. Während Intel die Probleme per Firmwareupdate beheben kann, muss STM eine neue Chipgeneration ausliefern.



Avast spioniert den Browser aus

Die Browsererweiterung „Avast Online Security“ für Chrome/Chromium und Firefox ist dabei erwisch worden, systematisch den Browserverlauf und das Besucherverhalten der Anwender an die Server von Avast zu übermitteln. Der Entdecker stuft diese Erweiterung sowie das fast



identische „AVG Secure Browser“ der gleichen Firma als Spyware ein. Laut Avast sind die erhobenen Daten zur Funktion der Erweiterung nötig, die bei jedem Seitenbesuch anhand einer Datenbankabfrage überprüft, ob es sich um eine vertrauenswürdige Seite handelt. Allerdings überträgt das Browser-Plug-in dabei auch eine eindeutige Benutzer-ID.

Manipulierte Python-Bibliotheken

Bibliotheken als trojanische Pferde: Das Python-Sicherheitsteam hat aus der Paketquelle des Tools Pypi zur Installation und Verwaltung von Python-Bibliotheken zwei bösartige Komponenten entfernt. Beide Bibliotheken stammen vom gleichen Entwickler und wurden bei dem Versuch beobachtet, auf einem Linux-System die privaten SSH- und GPG-Schlüssel von Benutzern abzugreifen. Ebenfalls auffällig war, dass sich die beiden manipulierten Python-Komponenten als bereits existierende Bibliotheken ausgegeben hatten, eine als „python3-dateutil“ und die andere als „Jeilyfish“ (anstatt korrekt: „Jellyfish“). Während die erste Malware zwei Tage nach dem Hochladen entdeckt wurde, war die zweite annähernd ein Jahr lang im Repository verfügbar.



Google Chrome warnt vor Passwörtern

Ab Google Chrome 79 warnt der Browser vor potenziell unsicheren Passwörtern, die Anwender in Formulare auf Webseiten eingeben. Dieser Check war bisher Teil von Erweiterungen wie dem Password Checkup Tool, gehört jetzt aber zur Kernfunktionalität des Browsers. Google nutzt den Dienst „Have I been pwned“ (<https://haveibeenpwned.com>), um Passwörter anonym zu überprüfen. Es handelt sich um eine Onlinedatenbank, die zeigen kann, ob ein Konto bekannterweise kompromittiert ist.



Microsoft Defender für Linux

„Und wo ist der Virenschutz?“. Umsteiger fragen unter Linux oft nach einer Anti-Malware-Lösung für den Desktop, obwohl das Risiko durch typische Viren und Würmer hier minimal ist. Microsoft will trotzdem eine Antwort geben und bereitet den Windows Defender für den Linux-Desktop vor und will die Software „Microsoft Defender Advanced Threat Protection“ im Laufe des Jahres vorstellen.



UPDATETELEGRAMM

Proxmox VE 6.1



Das System zum Betrieb und zur Verwaltung von virtuellen Maschinen über das Netzwerk aktualisiert seine Systembasis auf Debian 10 „Buster“. Für virtuelle Maschinen und Appliances stehen die Technologien KVM, Qemu und LXC bereit. Das System beherrscht das Dateisystem ZFS für große Festplattenpools sowie Ceph für netzwerkgestützte Speichercluster. Zur Administration gibt es eine komfortable Weboberfläche (<https://www.proxmox.com>).

Net BSD 9.0



Diese BSD-Variante gilt als besonders portabel und ist auf Sicherheit getrimmt.

Um diesem Anspruch gerecht zu werden, wurde das gesamte Netzwerk-Subsystem einem akribischen Audit unterzogen. Die resultierenden Fehlerbehebungen gehen nun in Net BSD 9.0 ein, das zudem auf Aarch 64 portiert wurde, worunter ARM-Prozessoren der achten Generation mit 64 Bit fallen. Net BSD ist vor allem als Betriebssystem für Netzwerkappliances, Firewalls und für das Echtzeitsystem QNX relevant (<https://www.netbsd.org>).

Sparky Bonsai



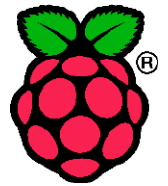
Sparky Bonsai ist ein minimalistisches Livesystem mit netter Desktopoberfläche und einem Debian-Unterbau. Das System ähnelt der Distribution Slax, ist modular aufgebaut und kann je nach gewünschter Ausstattung von CD/DVD oder USB-Stick gestartet werden. Als Desktop dient „Joe's Window Manager“, der auch in Puppy Linux zum Einsatz kommt. Das Basisimage mit Browser Seamonkey ist lediglich 325 MB groß (<https://sparkylinux.org>).

Arch Linux: Flottere Pakete



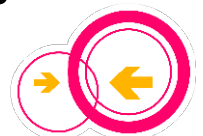
In den letzten Monaten haben sich die Macher von Arch Linux um ein neues Packformat für Programmpakete gekümmert: Das Verfahren ZSTD löst das bisher verwendete XZ ab und verspricht signifikante Geschwindigkeitsvorteile bei einer beinahe gleichen Paketgröße.

Ubuntu für den Raspberry Pi 4



Bei adäquater Kühlung ist der Einsatz des Raspberry Pi 4 als kleiner Desktop-PC keineswegs abwegig. Die Raspbian Pi Foundation empfiehlt Raspbian mit LXDE-Arbeitsumgebung. Aber auch Canonical hat Mitte Dezember 2019 ein „Respin“ der Distribution Ubuntu 19.10.1 veröffentlicht, die den Raspberry Pi 2, 3 und 4 unterstützt. Dieses Ubuntu für den Raspberry Pi 2 liegt nur in 32 Bit vor (armhf), für die Modelle 3 und 4 auch in 64 Bit (arm64). Dabei funktioniert nun auch die Adressierung der vollen vier GB des Raspberry Pi 4 und aller USB-Ports (<https://ubuntu.com/blog/updated-images-of-ubuntu-for-the-raspberry-pi-2-3-and-4>). ■

Freifunk mit dem Raspberry Pi



Die Initiative „Freifunk“ ist eine clevere Lösung, öffentliche Hotspots rechtssicher ohne Störerhaftung zu betreiben, indem der Internetverkehr über ein VPN zu großen Providern oder ins Ausland weitergeleitet wird. Freifunk verlangt zur Teilnahme üblicherweise die Ausstattung eines unterstützten Routers mit der Freifunk-Firmware, die auf Open WRT beruht. Der Raspberry Pi galt bislang als ungeeignet. Der Förderverein Freie Netzwerke e. V. hat nun unter <https://wiki.freifunk.net/Berlin:Firmware> fertige Freifunk-Images für den Raspberry Pi 1 bis 3 verfügbar gemacht. Dies dürfte die Einstiegschürden zur Teilnahme nochmal deutlich senken. ■

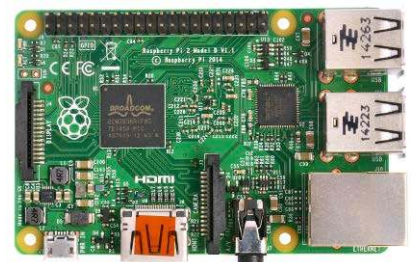
Microsoft Teams für Linux



Die erste Anwendung aus dem Umkreis von Microsoft Office ist offiziell für Linux erschienen: Noch im Dezember hat Microsoft den neuen Videochat „Teams“ offiziell für Linux freigegeben. Es handelt sich dabei um eine Electron-App, also im Prinzip um ein Front-End für eine webbasierte Anwendung. Die Teilnahme an Videokonferenzen über Teams, das in Zukunft Skype for Business komplett ersetzen könnte, wird damit für Linux-Anwender deutlich einfacher. Die fertigen DEB- und RPM-Pakete unterstützen Ubuntu 16.04/18.04, Fedora 30, CentOS 8 und Red Hat Enterprise Linux 8, also die typischen Entwicklersysteme (<https://docs.microsoft.com/en-us/microsoftteams/get-clients>). ■

Raspberry Pi: Mehr als 30 Millionen

Die erfolgreiche Platine hat acht Jahre nach der Vorstellung des ersten Raspberry Pi Ende 2012 die Marke von 30 Millionen ausgelieferten Exemplaren überschritten – alle Modelle zusammen genommen. Gerechnet hatten deren Entwickler und die Macher der Raspberry Pi Foundation ursprünglich lediglich mit 10 000 Geräten. Inzwischen spielt der Raspberry Pi in einer Liga mit dem legendären Atari 2600 oder der Spielekonsole Sega Genesis, deren Modelle ebenfalls über 30 Millionen Mal verkauft wurden. ■



Google: Nischen-Browser haben Pech

Zum Jahresende hat Google eine ganze Reihe an alternativen Browsern von seinen Diensten ausgeschlossen. Wer versucht, sich mit Webbrowsern wie Konqueror, Falkon und neueren Versionen von Vivaldi und Microsoft Edge an Google-Diensten anzumelden, bekommt die Fehlermeldung „Anmeldung nicht möglich“ zu sehen. Oft leiten Fehlermeldungen wie diese größere Änderungen an Google-Diensten ein. Momentan hilft es aber, die Browseridentifikation über die Browsereinstellungen oder eine Erweiterung auf einen unterstützten Browser wie Chrome, Chromium oder Firefox abzuändern. ■



Nginx: Büro in Moskau durchsucht

Der Webserver Nginx ist mittlerweile der führende Webserver im Internet und wurde ursprünglich in Russland entwickelt. Nach einer Patentklage der russischen Suchmaschine Rambler hat die russische Polizei Mitte Dezember die Büros von Nginx in Moskau durchsucht und dessen Entwickler Igor Sysoev zum Verhör festgehalten. Die Suchmaschine beansprucht den Nginx-Quellcode für sich, denn der Entwickler arbeitete vor zehn Jahren für Rambler. Nginx wurde letzten März vom US-Unternehmen F5 Networks für 670 Millionen US-Dollar übernommen, unterhielt aber weiterhin Büros in Moskau. ■



KI: Kostenloser Onlinekurs

Finnland will nicht nur der europäische Vorreiter in Sachen „künstliche Intelligenz“ werden, sondern die akademischen Grundlagen und praktisches Fachwissen auch einem möglichst großen Teil der Bevölkerung näherbringen. Zu diesem Zweck startete die Universität Helsinki einen kostenlosen Onlinekurs zur den Grundlagen künstlicher Intelligenz, der nun auf <https://course.elementsofai.com/de> auch komplett in Deutsch vorliegt. Der Kurs ist Teil einer Bildungsoffensive, in welche die finnische Regierung gut 200 Millionen Euro investiert hat und der unter der Schirmherrschaft des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auch auf Deutsch übersetzt wurde. Der Kurs wendet sich vornehmlich an Studenten sowie IT-Professionals und umfasst mehr als 50 Stunden Kursmaterial. ■




Android: Näher am Linux-Kernel

Zwar baut Android auf dem Linux-Kernel auf, enthält aber in jeder Version Zehntausende von Änderungen. Der momentan aktuelle Android-Kernel unterscheidet sich in rund 34 000 Punkten vom Linux-Quellcode. Google unternimmt nun wieder Anstrengungen, die Unterschiede aufzuheben – nicht zum ersten Mal übrigens. Die Schwierigkeit wird sein, die Änderungen Androids in den Kernel-Hauptzweig zu überführen. Aufgrund von zu spezifischem Code blieb dies in Vergangenheit nicht ohne Widerstände seitens der Linux-Community. Zudem muss Google auch seine Hardwarepartner davon überzeugen, proprietären Code freizugeben oder als Kernel-Modul anzubieten. Vom Linux-Kernel erwartet dieser Ansatz eine höhere Modularität. ■




UPDATETELEGRAMM

Vim 8.2

Der Texteditor Vim ist Unix-Urgestein und bewegt sich entsprechend langsam bis tektonisch. Vim 8.2 bringt mit Pop-ups eine überraschende Neuerung, die auf Dauer das schlichte Nutzungskonzept des Editors mit einem Edit- und Kommandomodus drastisch ändern könnte. Ein verspieltes Demo namens „Killer Sheep“ demonstriert die neuen Fähigkeiten (<http://www.vim.org>). 


Vivaldi 2.10

Der alternative Browser ist ein Projekt des ehemaligen CEOs von Opera Software und macht mit der Renderengine von Chrome/Chromium eine exzellente Figur. Die neue Version passt sich nun mit heller oder dunkler Optik perfekt an den verwendeten Linux-Desktop an und gibt sich gegenüber Webseiten und Google-Diensten als Chromium-Browser aus, um Sperren zu umgehen (<https://vivaldi.com/de>). 

Alpine Linux 3.11

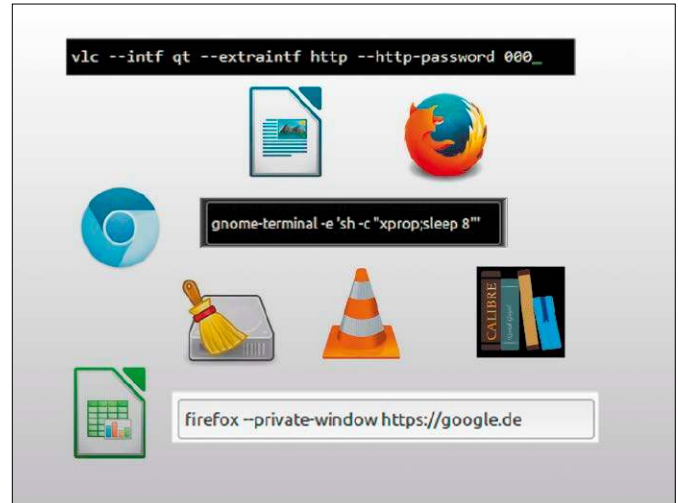
Viel Neues bei Alpine Linux: Die besonders schlanke und effiziente Distribution, die fest installiert weniger als 200 MB umfasst, wechselt auf Kernel 5.4. Zudem gibt es jetzt auch Images für den Raspberry Pi 4, auch in 64 Bit. Aufgrund der geringen Größe wurde Alpine Linux als System für Docker-Container populär. Es handelt sich aber um ein eigenständiges System, das sich auch für den Desktopeinsatz eignet (<https://alpine.linux.org>). 

Nextcloud 18

Zum Redaktionsschluss lag Nextcloud 18 als Release Candidate vor und dürfte mittlerweile endgültig freigegeben sein. Nextcloud 18 hat Unterstützung für PHP 7.4 an Bord, das wieder einige Leistungsvorteile bringt. Die neue Funktion „Flow“ beziehungsweise „Ablauf“ erlaubt die Definition vorgegebener Aktionen zur ereignisgesteuerten Automatisierung. Nextcloud-Administratoren können damit etwa steuern, was mit bestimmten Dateitypen nach einem Upload passieren soll (<https://nextcloud.com>). 

Programme und Schalter

Startparameter für Browser, Office, VLC & mehr: Sie werden staunen, wie viel Potenzial in den meist kaum bekannten Startoptionen steckt. Der erste Artikel des Heftschwerpunkts zeigt erste Beispiele, beschreibt aber vor allem die technischen Einsatzmöglichkeiten.



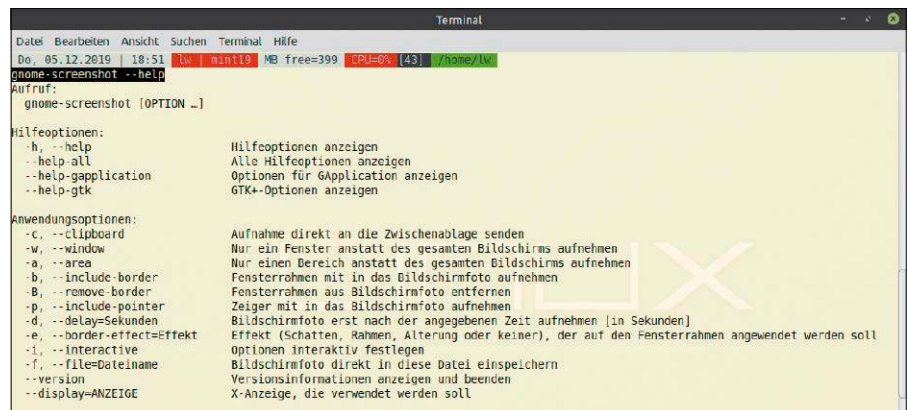
VON HERMANN APFELBÖCK

Um bei Kommandozeilentools die Arbeitsweise zu steuern, ist es die einzige vorgesehene Möglichkeit, dem Befehl Schalter (Parameter) und Argumente mitzugeben. Schalter bestimmen die gewünschte Unterfunktion, Argumente die zu bearbeitenden Objekte wie Ordner, Datei, Laufwerk oder Gerät. Grafische Programme erwarten hingegen ihre Anweisungen durch Mausklicks auf Menüs. Trotzdem haben viele grafische Programme ein zum Teil schmales, zum Teil umfangreiches „Command Line Interface“ (CLI). Das gilt für Windows- wie für Linux-Software, ist aber unter Linux weitaus verbreiteter. Die Einsatzmöglichkeiten solcher Parameter haben die wenigsten Nutzer auf dem Radar. Dieses Heftspecial soll zeigen, wie viel Potenzial in solchen Parametern steckt. Dabei konzentrieren wir uns auf populäre Software und auf produktive Startbefehle. Die zahlreichen Unterschiede zwischen den Desktopkomponenten – etwa bei Dateimanager, Editoren, Zubehör in Gnome, KDE, Mate, XFCE et cetera – kann das Special nicht abbilden.

Service: Die – zum Teil – komplexen Befehle finden Sie auch auf <https://paste.ubuntu.com/p/3fqWVy9JGM/>.

So finden Sie die Startparameter

Was die folgenden Seiten präsentieren, kann im Prinzip jeder experimentierfreudige Anwender selbst recherchieren. Es gibt grafische Software, die nur einige Standards wie etwa die Versionsanzeige anbietet (meist Schalter „--version“), ferner Kandidaten mit etlichen interessanten Funktionsaufrufen, schließlich Programme, die sich praktisch komplett über die Kommandozeile steuern lassen. Typischerweise zeigen grafische Programme, die über das Terminal mit dem Standardschalter „-h“ oder „--help“ gestartet werden, ihre Startparameter an:



Die erste Recherche: Nach „--help“ und noch ausführlicher „--help-all“ offenbaren die allermeisten grafischen Linux-Programme eine Reihe von Aufrufparametern.

vlc --help

Oft verweist die Schalterliste sogar auf noch eine umfangreichere Optionsliste („--help-all“). Das Beispiel des VLC Players dürfte die Notwendigkeit einer gewissen Experimentierfreudigkeit sofort deutlich machen: Bei grafischer Software mit einem umfangreichen Command Line Interface gibt es reichlich Schalter, deren Nutzen und Wirkung Sie dann einzeln ausprobieren müssten. Hinzu kommt die generelle Auswahl der Software, die sich für solchen Einsatz eignet.

Beides ist richtig Arbeit – und die wollen wir Ihnen abnehmen.

Tipp 1: Die Existenz einer mehr oder weniger umfangreichen Kommandozeilensteuerung sollten Sie bei keinem Linux-Programm unterschätzen: Es gibt Situationen, wo solche Steuerung sogar systemrettend sein kann. Ein sprechendes Beispiel ist das Systemtool Timeshift, das eine Systemsicherung auch dann wiederherstellen kann (per Kommando in der virtuellen Konsole), wenn die grafische Oberfläche nicht mehr funktioniert (dazu später mehr).

Tipp 2: Beachten Sie, dass unter Linux alle grafischen Programme standardmäßig Statusmeldungen ausgeben, wenn sie im Terminal gestartet werden. Der Aufruf „vlc“ (ohne Parameter) im Terminal berichtet daher über diverse Interna des Programms und kann in Problemfällen auf die Spur der Problemursache führen.

So nutzen Sie die Startparameter

Wenn sich der Start einer Software mit bestimmten Parametern als nützlich erweist, liegt es nahe, diesen Aufruf möglichst komfortabel einzurichten. Schalter oder komplizierte Schalterkombinationen sind lästig bei der Eingabe und außerdem schnell wieder vergessen. Mit welcher Methode Sie sich die Eingabe am besten erleichtern, hängt davon ab, wie die Programmfunktion genutzt wird – im Terminal oder an der grafischen Oberfläche. Als zweiter Aspekt kommt hinzu, welchen Aufwand der Schaltereinbau lohnt und wieviel Kompetenz Sie dafür mitbringen. Die vier nachfolgend beschriebenen Methoden gelten für praktisch jeden Linux-Desktop und für alle Parameter, die wir nachfolgend oder Sie selbst recherchieren.

Methode 1: Alias für das Terminal

Wenn der Funktionsaufruf im Terminal erfolgen darf, ist eine Alias-Abkürzung die beste und einfachste Lösung.

Beispiel 1: Das Zubehörtoll Gnome-Calculator schickt seine Rechenergebnisse ins Terminal, wenn der Parameter „-s“ mitgegeben wird:

```
gnome-calculator -s [2^8]/tan[40]
```

Das ermöglicht weit bequemerer Rechnen im Terminal als mit dessen eigenen Terminaltools, der gezeigte Aufruf wäre aber viel zu umständlich. Ein einfaches Bash-Alias wie

```
c="gnome-calculator -s"
```

vereinfacht dann das Rechnen im Terminal auf Kommandos dieser Art:

Taschenrechner im Terminal: Der grafische Gnome-Calculator kann Aufgaben und Ergebnisse auch im Terminal erledigen. Ein Alias sorgt für minimalen Schreibaufwand.

```
c 3,14*9
```

```
c [22^2] - [12*3,5]
```

Beispiel 2: Der Python-Interpreter enthält ein Modul „SimpleHTTPServer“, das im Handumdrehen Lese- und Downloadzugriff über das ganze Netzwerk ermöglicht:

```
python -m SimpleHTTPServer 8080
```

Die Schreibung ist wichtig, hingegen kann der Port (hier „8080“) beliebig gewählt werden. Jeder Browser im lokalen Netz kommt nun mit der IP- und Portangabe an diese Freigabe (also etwa mit 192.168.178.20:8080). Kenntnis der IP-Adresse (im Beispiel 192.168.178.12) und des Ports sind natürlich vorauszusetzen. Freigegeben wird ab dem Verzeichnis, in dem der Befehl erfolgt. Das Schöne an solchen Kommandoaufrufen ist, dass Sie über Terminal und Bash zusätzlich noch gewünschte Standards setzen können. Selbst in einem knappen Alias ist die Kombination mehrerer Befehle bekanntlich kein Problem (mit Semikolon):

```
alias miniserver="cd /; python -m SimpleHTTPServer 8080"
```

Das würde ab dem Wurzelverzeichnis „/“ das komplette Dateisystem freigeben.

Beispiel 3: Ein weiteres Beispiel, für das ein Bash-Alias vollkommen ausreicht, ist der Start einer Diashow mit dem Gnome-Bildbetrachter Eog (Eye of Gnome). Dazu genügt im gewünschten Verzeichnis ein Befehl wie dieser:

```
eog -s *.jpg *.png *.bmp
```

Die Angabe der gewünschten Bildformate ist fehlertoleranter, falls sich auch andere Dateien im Verzeichnis befinden, welche die Diashow unterbrechen würden. Ansonsten würde auch der allgemeine Stellvertreter „*“ ausreichen. Um das Ganze nach Wunsch anzupassen, könnten Sie dem obigen Grundbefehl etwa noch den Befehl

```
gsettings set org.gnome.eog.
```

```
fullscreen seconds 8
```

vorausschicken, um die Bilder im Acht-Sekunden-Takt zu wechseln.

```
alias slide="gsettings set org.gnome.eog.fullscreen seconds 8;eog -s *.jpg *.png *.bmp"
```

```
Terminal
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
alias c="gnome-calculator -s"
c tan[45]
1
c [2^8]*16
4096
```

Methode 2: Angepasste Programmstarter

Die Standardverknüpfungen zu allen grafischen Programmen, die das Startmenü oder auch ein Starterdock anbietet, basieren auf Textdateien mit der Endung „.desktop“, die sich standardmäßig unter „/usr/share/applications“ befinden. Selbstverständlich lassen sich auch diese Dateien anpassen und in der maßgeblichen Zeile „exec=[Programmname]“ um einen oder mehrere Parameter erweitern. Allerdings sollten Sie dies nicht in den Originaldateien machen, sondern besser mit normalen Benutzerrechten im Home-Verzeichnis unter „~/local/share/applications“, wobei Sie als Basis ein Original aus dem Pfad „/usr/share/applications“ verwenden können. Starter im Verzeichnis „~/local/share/applications“ werden auch vom Hauptmenü berücksichtigt. Zusätzlich lassen sich natürlich auch auf dem Desktop solche Programmstarter einrichten, wobei aber nicht alle Desktopumgebungen so entgegenkommend sind wie etwa Linux Mint mit Cinnamon und dem Kontextmenü „Neuen Starter hier erstellen“. Eventuell müssen Sie die Starterdatei manuell erstellen und über „Eigenschaften → Zugriffsrechte“ ausführbar machen. In solchen Verknüpfungen, die oft weit mehr enthalten (siehe Standards unter „/usr/share/applications“), genügen im einfachsten Fall der Header „[Desktop Entry]“, der „Name“, der „Exec“-Befehl und die Zeile „Type=Application“.

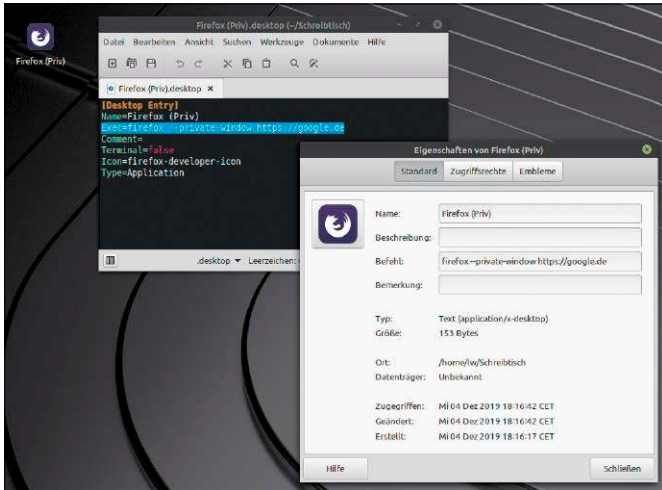
Beispiel 1: Browser wie Firefox oder Chrome bieten den „privaten“ Modus ohne Cookies und ohne Webprotokolle per Startschalter. Ein Aufruf wie

```
firefox --private-window https://google.de
```

startet die deutsche Google-Suche in diesem Modus. Bei Chrome/Chromium würde der analoge Befehl so lauten:

```
chrome --incognito https://google.de
```

Eine zusätzliche Startverknüpfung mit diesem Befehl („exec=...“) ist über eine



Angepasste Starter:
Wenn Programme in einem bestimmten Modus (auch Größe, Position) starten sollen, kann dies oft durch Schalter angefordert werden – hier für den „privaten“ Firefox-Modus.

ration (Position, Verhalten) ist aber über den Befehl

`plank --preferences` jederzeit erreichbar. Dieser Befehl ist mühelos als Hotkey realisierbar (dass die Konfiguration auch mit dem nicht ganz intuitiven Strg-Rechtsklick erreichbar ist, sei der Vollständigkeit halber erwähnt).

Beispiel 2: Die zahlreichen Hotkeys für Bildschirmfotos unter Ubuntu und Mint sind eher verwirrend. Im Prinzip genügen Vollbild, Fenster und Auswahlmarkierung. Das Zubehör Gnome-Screenshot („Bildschirmfoto“) benötigt für Fenster-Screenshot den Schalter „--window“, für Mausmarkierung „--area“ und schalterlos für Vollbild. Diese Befehle wie etwa `gnome-screenshot --delay=8`

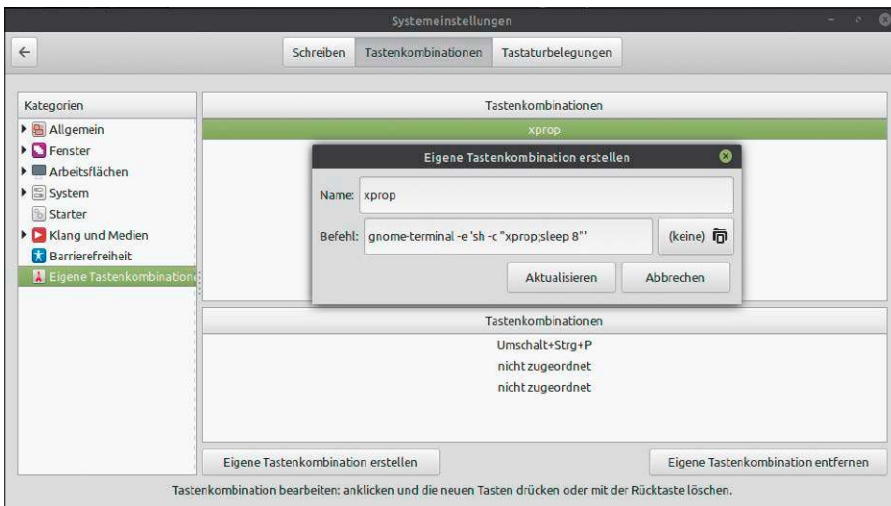
`--window` als benutzerdefinierte Hotkeys abzulegen (und die Systemstandards zu deaktivieren), ist eine einfache Übung. Der zusätzliche „--delay“-Schalter ist bei Fenster-Screenshot zu empfehlen, um vorher das geeignete Fenster und eventuelle Dialoge aktivieren zu können.

Noch komfortabler wird es, wenn die Screenshot-Datei dann gleich zur Bearbeitung auf dem Desktop liegt:

```
gnome-screenshot --delay=8
--window -f /home/[user]/
Schreibtisch/temp.png
Komplizierter wird es sofort, wenn Variablen eingebaut werden sollen:
gnome-screenshot --area -f ~/
Schreibtisch/$(date +%H_%m_%S)
.png
```

Dies kann das Terminal mühelos interpretieren, die Hotkeyverwaltung (oder ein „desktop“-Starter) hingegen nicht. Dieses Beispiel ist nur über den Weg eines winzigen Shell-Scripts realisierbar, das genau diese eine Zeile enthält und dann in der Hotkeyverwaltung etwa mit `sh /home/[user]/area-screenshot.sh` eingetragen wird. Dieser Umweg befördert die Auflösung der Variablen wieder in die Terminal-Shell, die dies zuverlässig erledigt. Solcher Umweg über ein Shell-Script ist nicht nur für den Einsatz von Variablen notwendig, sondern auch dann, wenn Starter oder Hotkeys eine Aktion auslösen sollen, die mehrere Shell-Befehle erfordern.

Beispiel 3: Ein interessanter Kandidat für einen globalen Hotkey ist das kleine Systemtool xprop. Der Grund, xprop zu verwenden, ist in der Regel die Frage nach



Systemhotkeys profitieren ebenfalls von Startschaltern: Dieses xprop-Beispiel ist relativ trickreich. Im Zweifel gelingt aber immer der Umweg über ein zwischengeschaltetes Shell-Script.

„desktop“-Datei schnell angelegt und lädt dann den Browser standardmäßig im privaten Modus.

Beispiel 2: Dateimanager können durch mitgegebene Parameter so starten, dass sofort die meistgenutzten Ordner angezeigt werden. Das Beispiel bezieht sich auf Linux Mint mit Dateimanager Nemo, da dieser mehrere Ordner in Tabs präsentieren kann:

```
nemo --tabs /home /srv
smb://192.168.
178.8/Data/Transfer
```

Beispiel 3: Eine sehr häufig genutzte Benutzerdatei, etwa eine Buchhaltungstabelle, muss nicht im Dateimanager oder in der Kalkulationssoftware gesucht werden. Auch hierfür eignet sich ein eigener Starter, der zum Beispiel folgenden Befehl („exec=...“) enthalten könnte:

```
soffice --calc --smb://192.168.
178.8/Data/Büro/Buchhaltung.xlsx
```

Die Samba-Freigabe ist absichtlich gewählt, weil Libre Office bei einem solchen Aufruf die Netzfreigabe automatisch mountet. Das erspart einen Gang in den Dateimanager und macht den direkten Link zur Tabelle noch produktiver als bei einer lokalen Datei.

Methode 3: Benutzerdefinierte Hotkeys

Alle Beispiele wie die unter Methode 2 genannten sind auch als benutzerdefinierte Tastenkombinationen realisierbar. Hier muss nur der entscheidende Befehl unter den Systemeinstellungen („Tastatur“ oder „Geräte → Tastatur“) hinterlegt und dann der gewünschte Hotkey gewählt werden.

Beispiel 1: Das beliebte, zum Teil sogar zum Desktopstandard avancierte Starterdock Plank macht seine Einstellungen nicht mehr durch ein eigenes Dockicon verfügbar – um Platz zu sparen. Die Dockkonfigu-

dem Programmnamen eines Fensters. Also etwa die Frage: Wie lautet der Name des Dateimanagers, den ich gerade benutze? Nach dem Aufruf von `xprop` im Terminal verwandelt sich der Mauszeiger in ein Kreuz, mit dem Sie auf das gewünschte Fenster klicken. Im Terminal erscheint dann der zugehörige Programmname.

Bei diesem Beispiel interessieren uns nicht die Parameter, die das Programm selbst hat, sondern ein Schalter des grafischen Terminals, der eine komfortable Hotkey-Integration ermöglicht:

```
gnome-terminal -e 'sh -c
"xprop;sleep 8"'
```

Dieser Befehl (und der zugeordnete Hotkey) startet auf Gnome-affinen Desktops ein Terminal mit den beiden Aufträgen „`xprop`“ und „`sleep 8`“. `Xprop` wartet auf Ihren Mausklick auf das gewünschte Objekt, die Eigenschaften werden dann acht Sekunden angezeigt.

Es ist tricky: Der Schalter „`-e`“ wird als eigentlich veraltet moniert – aber nur so funktioniert der Aufruf. Hinzu kommt der Trick, dem Terminal mit „`sh`“ zwei Befehle mitzugeben.

Methode 4: Ausbau des Dateimanagers

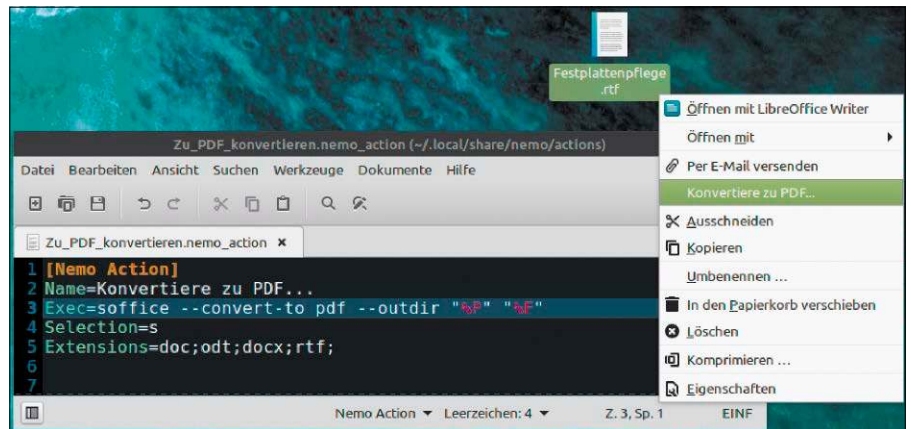
Datei- und ordnerbezogene Aktionen sind gut im Terminal aufgehoben, noch komfortabler allerdings als elegantes Kontextmenü im Dateimanager. Solchen Ausbau beherrschen praktisch alle grafischen Dateimanager, wobei aber zum Teil externe Tools notwendig sind (nautilus-actions, caja-actions). Am einfachsten, aber nicht ohne Bastellei, funktioniert es mit Nemo unter Linux Mint.

Beispiel 1: Libre Office bietet die stille Konvertierung von Dokumentformaten im Hintergrund, ausgelöst durch den passenden Parameter:

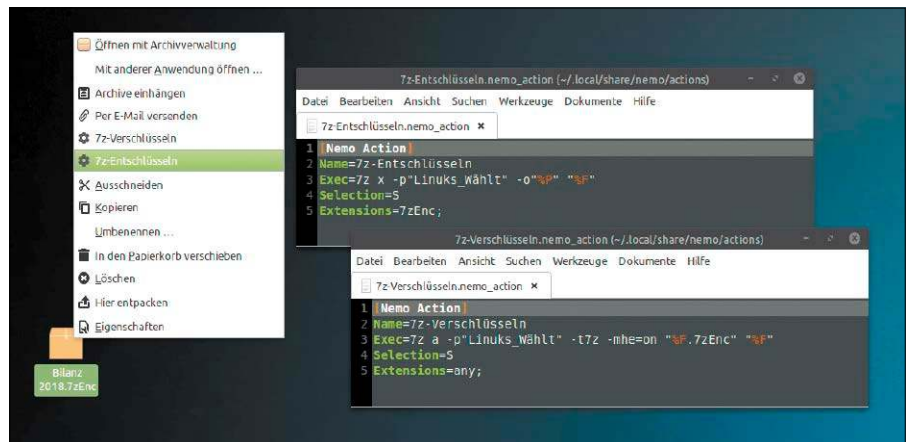
```
soffice --convert-to pdf Datei.rtf
soffice --convert-to "txt:Text
(encoded):UTF8" Datei.odt
```

Die Ausgabedateien behalten die Originalnamen – nur mit neuer Extension. Soll die Ausgabe in ein anderes Verzeichnis erfolgen, ist dies durch den Schalter „`--outdir` [...]“ zu erzwingen. Mit einem Befehl wie `soffice --convert-to pdf *.docx` ist sogar eine Massenkonzertierung leicht möglich.

Um eine Konvertierung von Einzeldateien im Dateimanager Nemo einzubauen, müs-



Stilles Konvertieren: Libre Office kann im Hintergrund zu PDF, Text oder HTML konvertieren. Diese Aktion ist hier als Kontextmenü in den Dateimanager Nemo eingebaut.



Geschützte 7-Zip-Archive im Kontext: Das Zusammenspiel der Packerschalter und der Übergabeparameter in den Nemo-Erweiterungen klappt so gut, dass kein Shell-Skript notwendig ist.

sen Sie mit Konfigurationsdateien unter „`~/local/share/nemo/actions/`“ hantieren. Eine Action-Datei an dieser Stelle muss die Endung „`.nemo_action`“ besitzen und als erste Zeile den Header „`[Nemo Action]`“. Erste Orientierung bieten die Standards unter „`/usr/share/nemo/actions/`“. Entscheidend ist dann Anweisung „`Exec=...`“ mit dem Programmaufruf:

```
[Nemo Action]
Name=Konvertiere zu PDF...
Exec=soffice --convert-to pdf
--outdir "%P" "%F"
Selection=s
Extensions=doc;odt;docx;rtf;
```

Der Parameter „`--outdir`“ ist hier für die Ausgabe in das aktuelle Verzeichnis („`%P`“) notwendig, weil Libre Office sonst immer nach „`home/[user]`“ exportiert. Die Zeile „`selection=s`“ bestimmt, dass die Aktion nur bei einem Rechtsklick auf einer einzelnen Datei aktiv wird. „`Extensions=`“ schränkt auf gewünschte Quelldateitypen ein.

Beispiel 2: Als sehr praktische Integration in den Dateimanager erweist sich eine Verschlüsselungsroutine mit dem Packer 7-Zip. Zwar ist 7z ein Terminaltool, für das wir aber an dieser Stelle eine Ausnahme machen, zumal das Funktionsangebot und das Resultat der grafische Dateimanager anbietet. Als Kandidat dient wieder das Mint-Zubehör Nemo.

Das Prinzip der Action-Scripts ist bereits im Beispiel 1 erklärt. Die wenigen Codezeilen für passwortgeschützte 7-Zip-Archive zeigt die Abbildung oben (siehe auch unter <https://paste.ubuntu.com/p/f7RZ8VzFWH/>). Das per Parameter „`-p`“ übergebene Passwort müssen Sie natürlich in beiden Dateien ändern, bei der Benutzung im Dateimanager wird es künftig automatisch übergeben. Beachten Sie, dass dieser Passwortschutz für mobile Dateien auf USB oder für den Transport in die Cloud gedacht ist. Am lokalen Rechner sind die Funktion sowie das Passwort im Klartext ersichtlich. ■

Webbrowser und ihre Schalter

Wer seinen Browser seit Jahren über eine schlichte Verknüpfung startet, wird kaum glauben, welches Arsenal an Optionen diese Software mitbringt. Hier ist nur Platz für die interessantesten Optionen von Firefox und Chrome/Chromium.

VON HERMANN APFELBÖCK

Alle Browser unterstützen Aufrufparameter, Chrome/Chromium deutlich mehr als Firefox, ohne dies aber nach Schalter „--help“ oder in der Manpage umfassend zu dokumentieren. Dasselbe gilt für Vivaldi und Opera, die zum Großteil auf Chromium basieren. Tatsächlich sind die meisten der Chrome-Schalter aber auch kaum für den Anwender relevant, sondern eher Testparameter für Entwickler. Die wichtigsten Parameter für Endanwender folgen hier. Den direkten Browserstart im „privaten“ Modus hat bereits der voranstehende Einstiegsartikel erklärt („--incognito“ für Chrome, „--private-window“ bei Firefox).

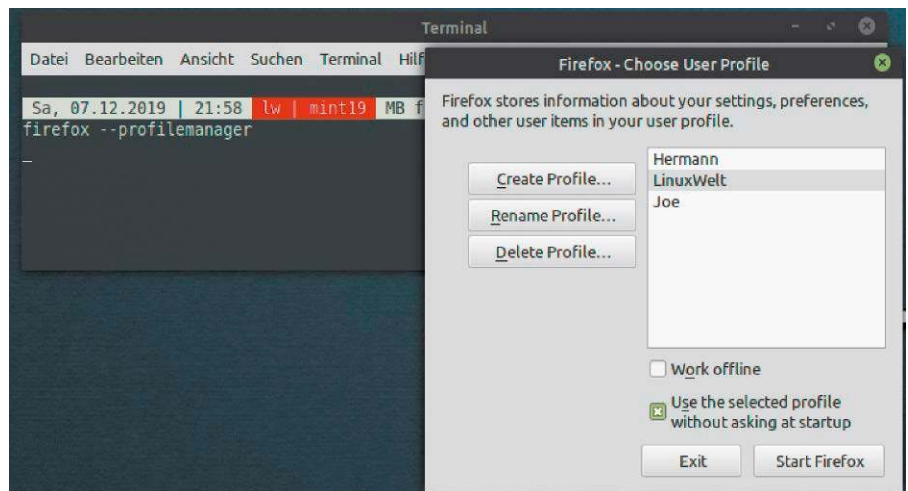
Browsereparaturen

Wenn Browser nicht mehr starten oder ständig hängen, liegt es fast immer am Benutzerprofil oder fehlerhaften Erweiterungen. Dann lässt sich der Browser in einem sicheren Modus ohne Add-ons starten. Bei Firefox ist das ganz einfach:

```
firefox -safe-mode
```

Über das Menü „Add-ons → Erweiterungen“ können Sie nun Schritt für Schritt Erweiterungen deaktivieren und den Browser dann normal starten, bis Sie die verantwortliche Erweiterung entdeckt haben und diese dann dauerhaft deinstallieren.

Für Chrome gibt es einen analogen Befehl: `google-chrome --disable-extensions`. Das Problem ist hier, dass für Chrome nach diesem Start schlicht keine Erweiterungen mehr installiert sind. Anders als bei Firefox können Sie die Add-ons jetzt nicht gezielt deaktivieren. Ein jetzt störungsfreier Start hilft



daher nur zu der Erkenntnis, dass der Fehler an einem der Add-ons liegen muss. Sie finden die Chrome-Erweiterungen unter „~/config/google-chrome/Default/Extensions“.

Der Firefox-„Profilmanager“

Firefox – und analog das Mailprogramm Thunderbird – haben mit dem Profilmanager ein mächtiges Werkzeug eingebaut, das über einen Startparameter zu erreichen ist:

```
firefox --ProfileManager
```

Der Nutzwert ist ein mehrfacher:

1. Wenn Sie bei Browserproblemen schnell eine funktionierende Software brauchen, ohne sich mit Reparaturen aufhalten zu wollen, wählen Sie dann einfach „Profil erstellen“. Mit dem neuen Profil werfen Sie den kompletten Ballast ab und starten einen jungfräulichen Firefox. Die alten Daten können Sie im Profilmanager auch komplett löschen („Profil löschen“ nach dem Aufruf von `firefox --ProfileManager`).

2. Mit Firefox-Profilen lässt sich unter einem Benutzerkonto ein deutlich unterschiedener Browser realisieren – etwa mit den Profilen „Arbeit“ und „Privat“ mit jeweils anderen Lesezeichen, Startadressen, Themes und Add-ons. Das kann auch für mehrere Personen auf einem Heimrechner genutzt werden, der nur ein Systemkonto verwendet. Für den Start des passenden Profils dient dieser Befehl:

```
firefox -p Sepp
```

Undokumentiert blieb dieser Schalter:

```
firefox --CreateProfile Sepp
```

Der erstellt ein neues Profil mit dem angegebenen Konto, ohne Firefox selbst zu starten.

Kioskmodus für Chrome und Firefox

Google Chrome und Chromium bieten unter Hunderten von größtenteils undokumentierten Startparametern auch einen für

den Kioskmodus. „Kiosk“ bedeutet, dass der Browser im Vollbild ohne Adresszeile, Menü, Navigationselemente und Lesezeichenleiste läuft, außerdem ohne Titelleiste (Beenden ist nur über Alt-F4 möglich):

```
google-chrome --kiosk https://
google.de
```

Die Kioskansicht lässt sich im Unterschied zum normalen Vollbild, für das es ebenfalls einen Schalter gibt („--start-fullscreen“), mit der Taste F11 nicht abschalten.

Firefox hat den Kioskmodus in früheren Versionen Add-ons überlassen. Die neueste Version 71 ist unter Linux noch nicht überall verfügbar, bringt aber nun ebenfalls einen Kioskschalter mit:

```
firefox --kiosk https://google.de
```

Das Resultat entspricht jenem unter Chrome: Der Browser zeigt die angegebene Seite im Vollbild und blendet sowohl die eigenen Menü- und Navigationselemente aus als auch die Titelleiste. Für einen gewissen Schutz vor unkontrollierter Internetnutzung bietet Chrome eine weitere Option. Über das Menü „Weitere Tools → Verknüpfung erstellen“ legt Chrome Webseiten als Link am Desktop ab, die der Browser dann ohne Menü- und Navigationselemente und vor allem ohne Adresszeile darstellt. Solche Verknüpfungen etwa zu lokalen Intranetseiten, die nur interne Links verwenden, führen erst mal nicht darüber hinaus. Auf der Kommandozeile ist der Start im App-Modus mit diesem Befehl

```
google-chrome --app=http://192.
168.0.8/dokuwiki/
möglich.
```

Allerlei nützliche Kleinigkeiten

Nach dem ersten Firefox-Start werden Sie nicht mehr aufgefordert, Einstellungen oder Lesezeichen von anderen installierten Browsern zu importieren. Wenn Sie diese Aktion versäumt haben und später nachholen wollen, hilft folgender Schalter:

```
firefox --migration
```

Dies öffnet den kleinen Dialog „Import Wizard“ („Import-Assistent“) mit einer Auswahl der Browser, deren Daten Firefox importieren kann.

Mit den Schaltern „--width“ und „--height“ lässt sich die gewünschte Größe des Firefox festlegen, sofern etwa folgender Befehl als Firefox-Starter abgelegt wird:

```
firefox --width 1200 --height 800
```

Ein weiterer einfacher Trick ist der Standardstart mit mehreren URLs. Die Browser-

Wichtiger Reparatur-schalter: Firefox startet im „Safe Mode“ ohne Erweiterungen und lokale Sprachpakete.

Firefox im Safe Mode: Jetzt lassen sich unter „Add-ons“ (oder Adresse „about:addons“) verdächtige Add-ons abschalten oder löschen.

konfiguration sieht normalerweise nur eine Startseite vor, aber mit

```
firefox google.de wikipedia.de
```

```
192.168.0.6
```

starten Sie problemlos mehrere wichtige Standard-URLs. Die erste angegebene Adresse ist dann jeweils die aktiv angezeigte. Chrome beherrscht das natürlich auch.

Den Nutzwert der annähernd 280 Chrome/Chromium-Schalter (siehe <http://tiny.cc/p1cehz>) können wir hier nur andeuten. Die meisten sind nur für Entwickler relevant. Aber natürlich kann auch Chrome etwa mit

```
google-chrome --window-size=1200,
800 --window-position=0,0
```

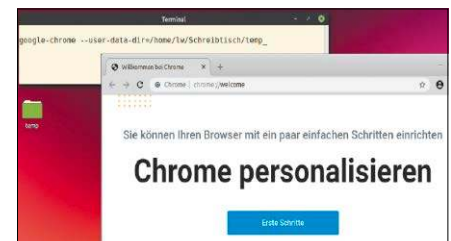
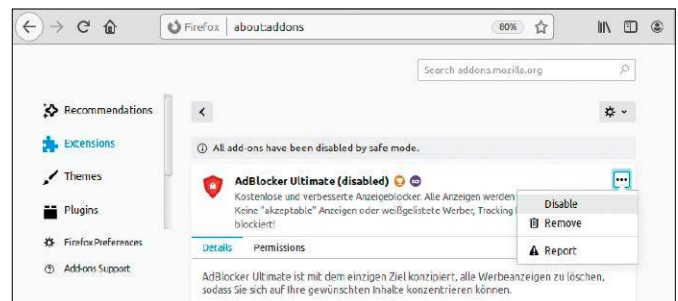
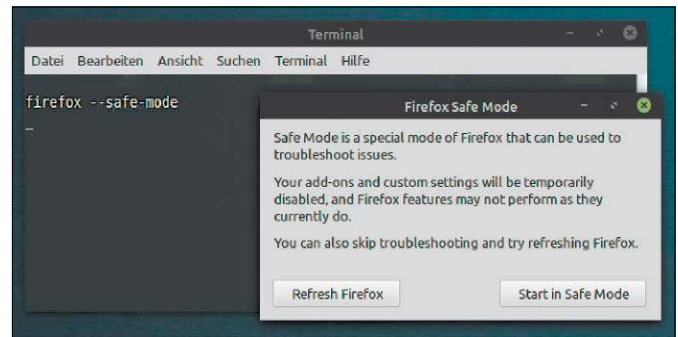
zu exakter Größe und Position veranlasst werden.

Der interessante Schalter „--user-data-dir“ kann für den nächsten Chrome-Start ein beliebiges Verzeichnis festlegen, in das der Browser seine Daten schreibt:

```
google-chrome --user-data-dir=/
home/sepp/Schreibtisch/temp
```

Das entspricht im Prinzip einem Profilmanager, weil damit ein jungfräulicher Chrome mit Standardeinstellungen startet. Nebenbei ist dadurch gut zu kontrollieren, was eine einzige Browsersitzung am Rechner an Daten hinterlässt. Wenn Sie das Verzeichnis danach wieder löschen, bleibt die Browsersitzung auf dem Rechner garantiert spurlos.

Um in Chrome einfach per Aufruf oder Verknüpfung die Sprache zu wechseln, gibt es



Neues Verzeichnis - neuer Browser: Chrome/Chromium haben zwar keinen Profilmanager, aber genügend andere Optionen, um den Browser neu einzurichten.

den Startparameter „--lang=“:

```
google-chrome --lang=fr http://
google.fr
```

Zahlreiche „--enable-[...]“ und „--disable-[...]“ Anweisungen können die Funktionalität des Browser erweitern oder beschränken. Die „Enable“-Schalter betreffen aber fast ausschließlich experimentelle Funktionen. Der wichtigste Disable-Schalter („--disable-extensions“) wurde bereits erwähnt. Chrome-Parameter können aber darüber hinaus alles Mögliche abschalten:

```
google-chrome --disable-audio-
output
```

```
google-chrome --disable-sync
```

Nach dem ersten Schalter bleibt Chrome stumm, nach dem zweiten pausiert die Synchronisierung, obwohl sie im Browser aktiviert ist. Tiefergehende Schalternutzung setzt intime Kenntnis der Unterfunktionen und Flags voraus, die Chrome unter „chrome://about“ detailliert anzeigt. ■

Schaltergigant VLC

Der Mediaplayer VLC ist als Film- und Musik-Alleskönner bekannt. Dass er auch bei der Steuerung durch Startparameter ein Gigant ist, dürfte der Mehrzahl der Nutzer entgehen. Solcher Einsatz ist aber auch kein Fall für typische Mausklicker.

VON HERMANN APFELBÖCK

Es wäre ein unsinniger Anspruch, die Parameter des VLC in diesem knappen Artikel erklären zu wollen. Da das Programm so ziemlich alles über sein Command Line Interface erledigen kann, ist genau dies die erste und wichtigste Information: Wenn Sie – irgendein – Multimedia-Anliegen haben, das ohne Klicks an der Oberfläche erledigt werden soll, dann geht das aller Voraussicht mit dem VLC (siehe https://wiki.video.lan.org/VLC_command-line_help). Dieser Artikel kann nur Anregungen für einige interessante VLC-Starts bieten.

Audio aus dem Web abspielen

Um schnell und ohne Öffnen der VLC-Oberfläche in den Stream Ihres bevorzugten Nachrichtensenders reinzuhören, brauchen Sie nur dessen Streamadresse. Die ist über Google schnell zu ermitteln – oft in unterschiedlichen Soundqualitäten. Für das Abspielen genügt dann folgender Aufruf (Alias oder Link):

```
vlc http://streams.br.de/b5aktuell_2.m3u --qt-start-minimized
```

Der Schalter „--qt-start-minimized“ minimiert den VLC in die Systemleiste (Systray-Symbol unter Windows). Soll der Sender immer laufen, kann sich der Player mit dem Interfaceschalter „--intf=dummy“

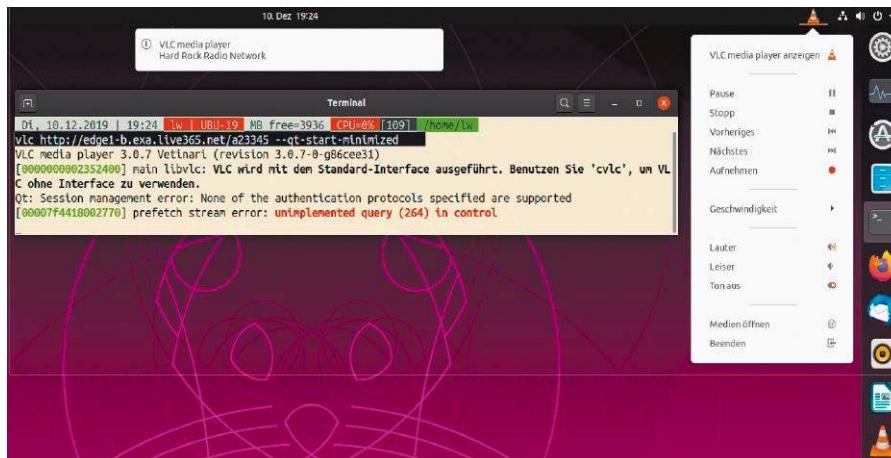
```
vlc http://streams.br.de/b5aktuell_2.m3u --intf=dummy
```

auch ganz unsichtbar machen.

Audio-Netzwerkstream aufnehmen

Anstatt einen Netzwerkstream abzuspielen, kann der VLC diesen auch in eine Ausgabe-datei schreiben, also aufnehmen:

```
vlc http://edge1-b.exa.live365.net/a23345 --sout "#duplicate{dst=std{access=file,dst=aufnahme.mp3}}
```



Abspielen eines Radiostreams: Wie sich der VLC-Player dabei präsentieren soll (oder gar nicht), ist durch Parameter zu steuern – hier minimiert in der Systemleiste.

Der Stream wird in diesem Beispiel im aktuellen Verzeichnis in die Datei „aufnahme.mp3“ geschrieben. Die Aufnahme läuft solange, bis der VLC manuell beendet wird. Auch hier kann sich der Player mit dem zusätzlichen Schalter „--qt-start-minimized“ dezent verkleinern. Das folgende Beispiel `vlc http://edge1-b.exa.live365.net/a23345 --sout "duplicate{dst=std{access=file,mux=raw,dst=aufnahme.mp3}} --stop-time 3600 vlc://quit` bestimmt vorab eine Aufnahmezeit von einer Stunde und beendet den VLC dann automatisch.

Bildschirmvideo aufnehmen (ScreenCast)

Der VLC kann Bildschirmvideos in jeder Qualität aufnehmen. Folgender Befehl produziert ein Video anspruchsloser Qualität: `vlc screen:// --screen-fps=30 --sout "#transcode{vcodec=h264,acodec=copy}:file{dst=aufnahme.mp4}"` Mit ergänzenden Schaltern wird die Aufnahme hochwertiger und ruckelfrei:

```
vlc screen:// --screen-fps=30 --sout-x264-preset fast --sout-
```

```
x264-tune animation --sout "#transcode{vcodec=h264,acodec=copy}:file{dst=aufnahme.mp4}"
```

Die Aufnahme startet sofort und endet mit dem Beenden des Mediaplayers. Als Ausgabe-datei ist im Beispiel „aufnahme.mp4“ angegeben, die – ohne nähere Pfadangabe – einfach im aktuellen Verzeichnis gespeichert wird.

Wahl der Oberfläche (Interface)

Standardoberfläche ist (auch unter Windows) „Qt“, also das verbreitete Grafiktoolkit. Wie schon in einem Beispiel gezeigt, kann der VLC über den Schalter „--intf=“ aber auch andere Bedienoberflächen benutzen oder auch gar keine („--intf=dummy“). Eine textbasierte Oberfläche wird sich niemand grundlos zumuten, kann aber beim SSH-Zugriff nützlich sein:

```
vlc --intf=ncurses
```

Neben weiteren, eher exotischen Interfaceoptionen ist vor allem der eingebaute HTTP-Server interessant, der die Steuerung des Players im Browser eines beliebigen Netzwerkclients ermöglicht (Tablet, Smartphone, PC). Remotesteuerung bedeutet,

dass der Rechner mit dem VLC weiterhin das Abspielgerät bleibt und der Client die Medienauswahl und Lautstärke erledigt. Der HTTP-Server bietet weder eine schicke Oberfläche noch nennenswerten Bedienkomfort, genügt aber zur fundamentalen Fernsteuerung:

```
vlc --intf=http --http-port=2222
--http-password nix
```

Danach ist der VLC remote über jeden Browser mit der Adresse

```
[IP-Adresse]:2222
```

erreichbar. Bei der Authentifizierungsabfrage lassen Sie das Feld „Benutzernamen“ leer und geben nur das Passwort ein. Statt des Stellvertreters „[IP-Adresse]“ verwenden Sie die tatsächliche lokale IP des Rechners, auf dem der VLC läuft – also beispielsweise „192.168.1.25:2222“.

Nichts, was nicht ginge: Der VLC kann auch zwei Interfaces parallel starten. Soll der Player etwa neben dem HTTP-Server auch noch die normale Oberfläche am lokalen Rechner anzeigen, hilft der Schalter „--extraintf“ (Extra-Interface):

```
vlc --intf=qt --extraintf=http
--http-password nix
```

Lediglich beim laufenden VLC ist es nicht möglich, nachträglich ein Extra-Interface nachzuladen.

Genaueres Filmfragment abspielen

Das nächste Beispiel scheint zunächst akademisch, ist es aber nicht. Mit

```
vlc [Dateiname] --start-time [x]
--stop-time [y]
```

spielt der VLC ein exaktes Filmfragment von Sekunde „x“ bis Sekunde „y“. Damit können Sie sich für eine Präsentation oder ein Firmenvideo das Zuschneiden eines größeren Videos ersparen:

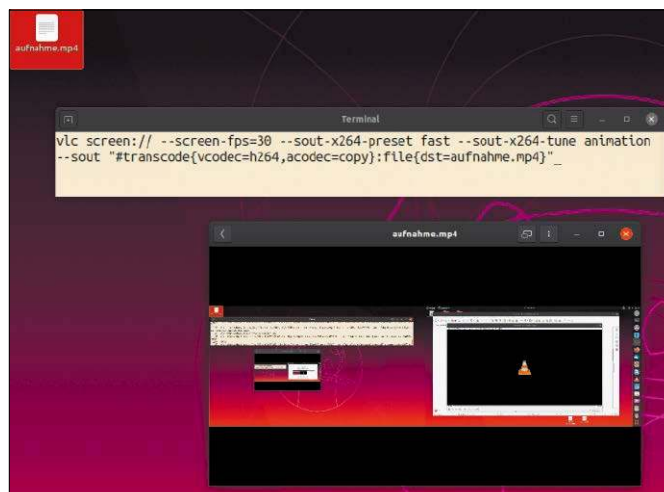
```
vlc demo.avi --start-time 124
--stop-time 240 --repeat
--fullscreen
```

Passender Einsprungpunkt und das Ende sind durch Ausprobieren schnell ermittelt. Durch den Schalter „--repeat“ wird die Sequenz endlos wiederholt. Eine derartige Endlospräsentation lässt sich mit folgenden Schaltern noch restriktiver gestalten:

```
vlc demo.avi --start-time 124
--stop-time 240 --repeat --video-
wallpaper --no-video-title-show
```

Jetzt zeigt der Player außerdem überhaupt keine Bedienelemente mehr an und lässt sich nur noch über einige Standard-Hotkeys beeinflussen und nur durch Alt-F4 be-

Bildschirmvideos mit VLC: Ein komplexer Befehl startet einen qualitativen Screencast. Das Bild zeigt den Aufruf und unten die fertige Aufnahme.



HTTP-Server nach „vlc --intf=http“: Die VLC-Fernbedienung via Browser leistet fundamentale Netzwerksteuerung, ist aber im Klickkomfort noch ausbaufähig.



enden. Wenn die Soundspur stört, lässt sie sich mittels

```
vlc demo.avi [...] --noaudio
```

auch abschalten. Umgekehrt würde der Schalter „--novid“ nur den Sound abspielen, nicht das Bild.

Konvertieren per Kommando

Selbstverständlich konvertiert der VLC auch per Schalterübergabe. Das bringt gegenüber der grafischen Oberfläche den Vorteil, dass sich Mediendateien ganzer Verzeichnisse bearbeiten lassen. Ohne gute Kenntnisse bei Codecs, Bitraten und Videocontainern dürfte ein Kommando wie dieses

```
vlc "LennyKravitz.vob"
--sout=#transcode {vcodec=h264,vb
=1024,acodec=mp4a,ab=192,channels
=2}:standard{access=file,mux=
ts,dst=LennyKravitz.mpg}
```

einigermaßen überfordern (obwohl noch relativ einfach gehalten und nur für eine Datei). Klar ist zunächst die Angabe der Quelldatei, nach „--sout“ folgt der Ausgangskanal, wobei „vcodec“ den gewünschten Videocodec, „acodec“ den Audiocodec angibt. Die Liste der insgesamt unterstüt-

ten Codecs ist unter <https://wiki.videolan.org/Codecs/> einsehbar und ziemlich umfangreich. „vb“ (Video-Bitrate) und „ab“ (Audio-Bitrate) bestimmen Abtastrate und Qualität für Bild und Ton, „channels“ nennt die Anzahl der Audiokanäle („2“ für Stereo). Nach „access“ geht es zum Ausgabeformat – hier eine Datei („file“) mit dem Multiplexing-Containerformat „ts“ („mux“) und dem angegebenen Dateinamen.

Resetkommando zur Standardoberfläche

Im Menü „Werkzeuge → Plugins und Erweiterungen“ lässt sich der Plug-in-Manager des VLC öffnen, um im Web verfügbare Erweiterungen und Skins nachzurüsten. Das Experimentieren mit Skins kann aber den Player außer Gefecht setzen. Vorübergehend hilft

```
vlc --ignore-config
```

und schlimmstenfalls setzt der Player nach diesem Startparameter

```
vlc --reset-config
```

auf seine Standardoberfläche zurück, Einstellungen wie etwa eine eingerichtete Medienbibliothek bleiben jedoch erhalten. ■

Veracrypt: Alles geht im Terminal

Die Verschlüsselungssoftware Veracrypt hat ein komplettes Command Line Interface (CLI) zur Benutzung im Terminal. Dies erlaubt zum einen die einfachere Bedienung am Desktop, zum anderen den Einsatz auf SSH-administrierten Servern.

VON HERMANN APFELBÖCK

Ähnlich dem VLC-Player bilden die meisten Veracrypt-Schalter Funktionen ab, die auch über die Oberfläche zu erreichen sind. Dies aber komplett: Das vereinfacht das Mounten von Containern am Desktop erheblich und erlaubt es, Veracrypt per SSH-Netzzugriff auf entfernten Servern zu bedienen. Veracrypt gibt es auf der Projektseite www.veracrypt.fr für Linux, Windows und Mac-OS, für Ubuntu auch über das PPA [ppa:unit193/encryption](https://ppa.launchpad.net/unit193/ubuntu/+archive/primary).

Container am Desktop-PC

Das Anlegen neuer Container mit Schalter „--create“ und den zahlreichen notwendigen Optionen (Datei, Größe, Algorithmus, Passwort) ist möglich, aber nicht praxisnah: Neue Container braucht man nicht täglich und die Aktion ist an der grafischen Oberfläche bequem zu absolvieren. Ganz anders steht es um das Mounten bestehender Container: Das bedeutet Starten von Veracrypt, Navigieren zum Container („Select File“), Mounten („Mount“) und Eingabe des Kennworts. Der folgende Befehl erledigt das in einem Aufwasch (ein Fall für ein Alias):

```
veracrypt --text --pim=0
--keyfiles="" --protect-hidden=no
--mount /home/lw/debian10.iso /
home/lw/Schreibtisch/Data
```

Container ist hier die Datei „debian10.iso“, die in den Desktopordner „Data“ geladen wird. Die Angaben, dass keine PIM, Keyfiles und versteckte innere Volumes verwendet werden, sind notwendig, weil sie sonst abgefragt werden. Eventuell kann auf einem Desktop-PC sogar das Kennwort direkt übergeben werden:

Mit einem Befehl die Daten im Zugriff: Das Mounten verschlüsselter Veracrypt-Container ist mit (gespeicherten) Befehlszeilen wesentlich komfortabler als mit der Oberfläche.

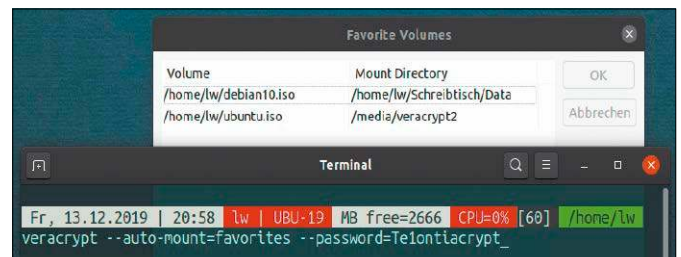
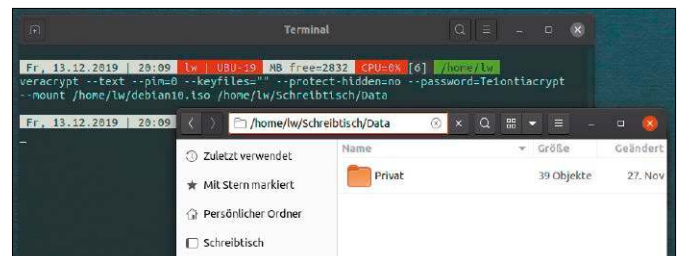
Noch einfacher mounten? Dieser knappe Befehl lädt alle Veracrypt-Container, die vorher als „Favoriten“ definiert wurden – sofern alle dasselbe angegebene Passwort verwenden.

```
veracrypt --text --pim=0
--keyfiles="" --protect-hidden=no
--password=GEH3IM --mount /home/
lw/debian10.iso /home/lw/
Schreibtisch/Data
```

Dann entfallen alle Rückfragen. Der Schalter „--text“ sorgt dafür, dass die Veracrypt-Oberfläche nicht starten muss und eventuelle Rückfragen im Terminal erfolgen. Andernfalls erscheint eine grafische Abfrage. Der Befehl `veracrypt --dismount` genügt, um alle Veracrypt-Container zu entladen.

Containerverwaltung per SSH

Für Container auf einem Headless-Server (etwa einem Raspberry) gilt dasselbe wie beim Desktop. Die Mühe, diese mit „--create“ einzurichten, scheint unnötig, da es einfacher ist, Container auf dem Desktop zu erstellen und dann zum Server zu verschieben. Danach lässt sich der Container über



SSH genauso mounten wie oben für den Desktop beschrieben. Wenn der entschlüsselte Inhalt über Samba zugänglich sein soll (was sich nur im Heimnetz empfiehlt), dann müssen Sie den Container auf eine Samba-Freigabe mounten – und zwar mit einem Systemkonto (auf dem Server), das Zugriff auf die Samba-Freigabe besitzt und außerdem sudo-Rechte (notwendig zum Mounten von Veracrypt-Containern). Ein Beispiel: Bei einer angenommenen Samba-Freigabe von „/srv/data“, wo auch der Container liegt, würde folgender Befehl genügen:

```
veracrypt --text --pim=0
--keyfiles="" --protect-hidden=no
--display-password --mount /srv/
data/debian10.iso /srv/data/
privat
```

Der hier zusätzlich genutzte Schalter „--display-password“ zeigt das eingegebene Passwort im Klartext. ■

Virtualbox via Terminal

Beim Virtualisierer von Oracle gibt es eine Reihe von Spezialprogrammen, die in der Summe eine komplette Terminalsteuerung anbieten. Das wichtigste dieser Tools ist `vboxmanage`, dessen Möglichkeiten wir hier nur andeuten können.

VON HERMANN APFELBÖCK

Das CLI von Virtualbox umfänglich zu beschreiben, würde eine ganze LinuxWelt füllen. Das Thema ist noch komplexer als etwa beim VLC, weil es hier neben `virtualbox`, `virtualboxvm`, `vboxmanage`, `vboxwebsrv`, `vboxheadless` noch weitere Subprogramme gibt, die allesamt ein Arsenal an Schaltern mitbringen. Wir beschränken uns hier auf einige populäre Aktionen, die auf der Kommandozeile schneller und handlicher ablaufen als in der grafischen Bedienung.

VMs anzeigen und starten

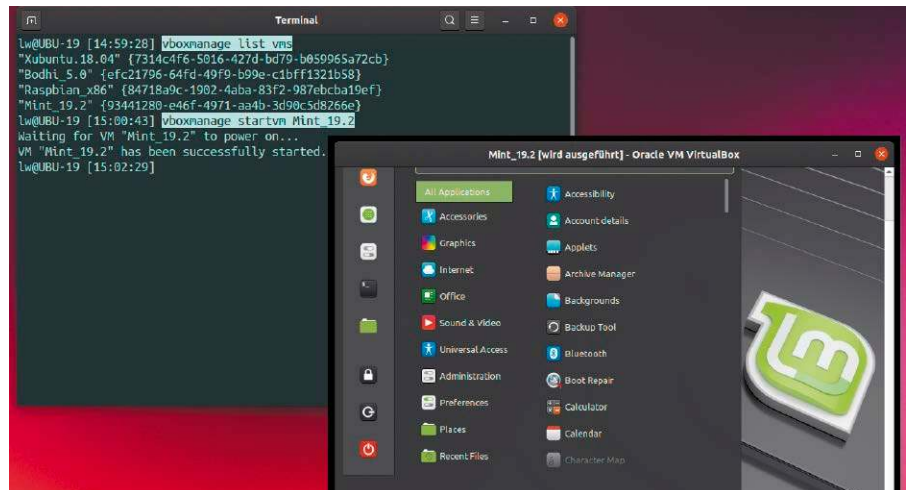
In gewisser Analogie zum voranstehenden Veracrypt lassen wir das Erstellen von virtuellen Maschinen außen vor. Das mächtige `vboxmanage` beherrscht dies zwar über zahlreiche Unterbefehle wie „`create`“, „`modifyvm`“, „`createmedium`“, „`storagectl`“, „`storageattach`“, jedoch besteht in der komfortablen Oberfläche wenig Leidensdruck, diese Aufgabe ins Terminal zu verlegen. Einziger Anlass, dies zu tun, wäre die Administration über SSH. Wie `vboxmanage` die virtuellen Maschinen adressiert haben will, erfahren Sie nach diesem Befehl:

```
vboxmanage list vms
```

Dies zeigt in Kürze die – von Ihnen angelegten – Bezeichnungen wie etwa „`Xubuntu_18.04`“ sowie die von Virtualbox vergebenen eindeutigen IDs. Beides kann wahlweise verwendet werden, um dann eine VM zu laden oder zu ändern. Der Befehl

```
vboxmanage startvm "Xubuntu_18.04"
```

startet folglich die genannte VM und diese Option bietet als Link oder Alias den eindeutig flatteren Weg zu einer virtuellen Maschine. Wenn eine VM nur Serverdienste anbieten soll oder nur zum Zweck der automatischen Systemaktualisierung geladen wird, gibt es dafür den speziellen Befehl „`vboxheadless`“ (der seine Schalter in ge-



Turbostart: Der Befehl „`vboxmanage startvm ...`“ ist der schnellste Weg zu einer laufenden Virtualbox-VM.

bräuchlicher Schreibweise mit führendem „`--`“ fordert):

```
vboxheadless --startvm
```

```
"Xubuntu_18.04"
```

Der `vboxmanage`-Unterbefehl „`controlvm`“ greift auf eine laufende VM zu. Während

```
vboxmanage controlvm
```

```
"Xubuntu_18.04" poweroff
```

umstandslos und radikal beendet, macht folgender Befehl

```
vboxmanage controlvm
```

```
"Xubuntu_18.04" screenshotpng
```

```
$ (date +%H.%M.%S.png)
```

einen Screenshot von der VM – eine hübsche Option, die den Transport des Screenshots ins Hostsystem erspart. Wer nur einen Screenshot braucht, kann nach „`screenshotpng`“ einfach statisch „`tmp.png`“ verwenden.

Virtuelle Festplatten vergrößern und konvertieren

Das Tool `vboxmanage` ist unglaublich fix beim Vergrößern der virtuellen Festplatte. Diese Notwendigkeit stellt sich relativ häufig, wenn die zunächst gewählte Kapazität nicht mehr ausreicht. Es muss sich allerdings um eine native und als „`dynamisch`“

angelegte VDI von Virtualbox handeln. Beides ist Standardvorgabe und sollte aus eben diesem Grund beibehalten werden. Der ausführliche Infobefehl (hier gleich gefiltert nach „`vdi`“)

```
vboxmanage list vms --long | grep vdi
```

hilft, um die betreffende VDI zu identifizieren. Der Befehl

```
vboxmanage modifyhd "/home/lw/
```

```
VirtualBox VMs/Bodhi_5.0/
```

```
Bodhi_5.0.vdi" --resize 30000
```

vergrößert dann im Handumdrehen auf die hier gewünschten 30 GB. Die Festplatte muss dann aber noch mit `Gparted` auf die neue Partitionsgröße erweitert werden.

Wer Virtualbox und Vmware benutzt, hat VMs in verschiedenen Formaten vorliegen. Virtualbox beherrscht das VMDK-Format von Vmware, während Vmware mit den VDI-Dateien von Virtualbox nichts anfangen kann. Auch hier hilft das Werkzeug `vboxmanage`. Nach Ermittlung der gewünschten VDI

```
vboxmanage list vms --long | grep vdi
```

```
vboxmanage clonemedium [Name].vdi
```

```
[Name].vmdk --format VMDK
```

konvertiert „`clonemedium`“ die angegebene VDI-Datei ins Vmware-Format. ■

Office & Produktivität

In diesem Artikel kommen neben Libre Office weitere Programme unter die Lupe, die im thematischen Umfeld von Büro und Produktivität stehen. Auch hier geht es um Schalteraktionen, welche die Möglichkeiten der grafischen Oberfläche erweitern.

VON HERMANN APFELBÖCK

Libre Office ist bei der CLI-Steuerung nicht so ergiebig, wie es die Abfrage mit „`libreoffice --help`“ zunächst erwarten lässt. Die diversen Hilfedokumente (etwa „`--help-calc`“) sind ebenso wenig Kandidaten für die Kommandozeile wie der Start der einzelnen Komponenten wie etwa

```
libreoffice --calc
```

Das erledigen die vorgegebenen Starterlinks der Oberfläche ebenso. Dennoch verbleiben einige interessante Schalterkandidaten, insbesondere die Möglichkeit der Massenkonzertierung.

Die weiteren Beispiele mit Thunderbird, Fsearch und Keepass zeigen nützliche Tricks, die diese Programme noch effektiver machen. Die E-Book-Suite Calibre steht insofern für sich, als es sich um eine vollständig im Terminal administrierbare Programmsammlung handelt.

Libre Office: Konvertieren und mehr

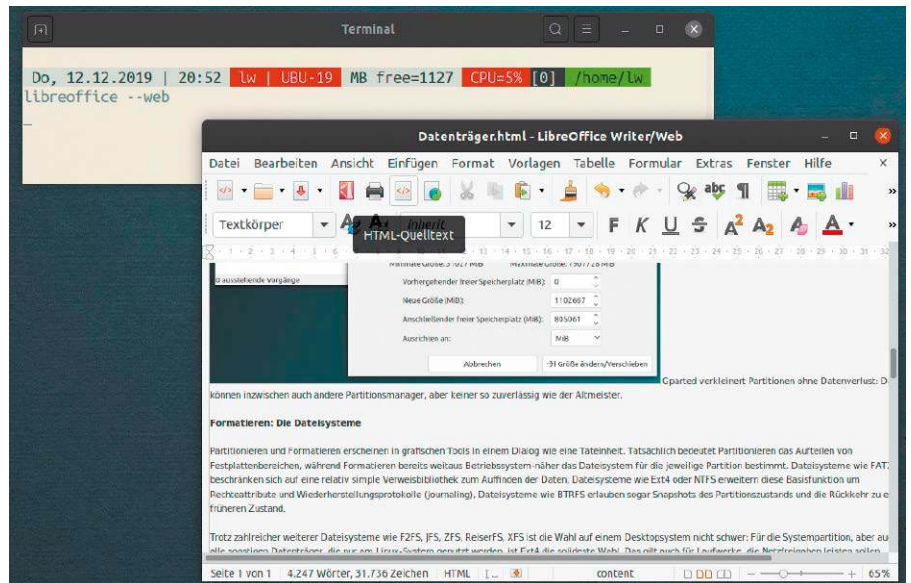
Auf die Schalteroption, Textdokumente (ODT, DOC, DOCX, HTML, TXT) in andere Formate wie PDF oder Epub zu konvertieren, hat bereits der Einstiegsartikel hingewiesen. Die Ausweitung zur globalen Massenkonzertierung ist kein großer Schritt: Der folgende Befehl konvertiert alle Dateien vom Typ DOCX (Microsoft Word) im aktuellen Verzeichnis und sämtlichen Unterzeichnissen in das PDF-Format:

```
find . -type f -iname "*.docx" -exec
  libreoffice --convert-to pdf '{}' \;
```

Die Originale bleiben erhalten, die PDFs erhalten dabei den Originalnamen plus Extension „.pdf“.

Ein wichtiger Reparaturschalter ist dieser Befehl:

```
libreoffice --safe-mode
```



Libre Office Writer als HTML-Editor: Der Aufruf mit Parameter „`--web`“ ändert die Fensterdarstellung und liefert in der Standard-Symbolleiste spezielle Funktionen mit.

Die Office-Suite startet dabei mit einem Standardprofil und ignoriert dabei die Einstellungen des Benutzerkontos.

Der Aufruf

```
libreoffice --norestore
```

unterdrückt den Dialog „Dokumentwiederherstellung“ nach einem Beenden oder Crash mit nicht gespeicherten Dateien. Dies ist kein Befehl für den manuellen Gebrauch, sondern eher geeignet als Standardaufruf, wenn Sie das Wiederherstellungsangebot stört.

Mit dem Schalter

```
libreoffice --web
```

starten Sie die Komponente Writer als HTML-Editor.

Die Unterschiede zum Normalbetrieb sind nicht gravierend, aber doch deutlich: Die Symbolleiste bringt spezialisierte Funktionen mit wie „HTML-Quelltext“ und „Vorschau im Webbrowser“. Außerdem nutzt das Bearbeitungsfenster die gesamte Breite ohne Seitenformatierung.

Thunderbird: Safemode und Profile

Die wichtigsten Parameter beim Mozilla-Mailprogramm entsprechen jenen des Firefox-Bruders. Der Troubleshooting-Parameter

```
thunderbird -safe-mode
```

startet das Programm ohne Erweiterungen, wonach Sie eventuell problematische Add-ons entfernen oder deaktivieren können. Und genau wie Firefox hat auch Thunderbird eine Profilverwaltung. Das heißt, dass Sie innerhalb desselben Benutzerkontos verschiedene Thunderbird-Konfigurationen anlegen können. Sinnvoll ist das etwa bei sehr vielen Mailkonten, die der Übersicht halber in ein privates und berufliches Profil getrennt werden sollen. Aber auch auf einem typischen Familienrechner, den mehrere Personen ohne Multiuser-Verwaltung nutzen, machen Thunderbird-Profile Sinn. Mit

```
thunderbird --ProfileManager
```

und „Profil erstellen“ entsteht ein neues Profil mit dem gewünschten Namen. Um die Profile mit zwei Startern aufrufen zu können, benötigen Sie folgende Startparameter:

```
thunderbird -P Sepp
```

Noch besser: Sie können mit diesem Befehl sogar ein zweites Profil neben der bereits geöffneten Thunderbird-Instanz laden.

Mindestens zu erwähnen ist ferner der Schalter „--compose“, der per Kommandozeile sämtliche Maildetails übergeben kann, hier im Beispiel nur die drei wichtigsten (Empfänger, Betreff, Text):

```
thunderbird --compose "to=sepp@huber.de, subject=TEST, body=TEST"
```

Wohl damit Thunderbird nicht als Spammasschine missbraucht wird, ist dann immer noch der manuelle Klick auf „Senden“ erforderlich (was theoretisch das xdotool übernehmen könnte). Ansonsten hat dieser Parameter praktischen Wert nur bei absolut standardisierten Nachrichten an immer gleiche Adressaten.

Fsearch: Datenbankupdate für Suchtool

Das Tool Fsearch ist eine absolute Empfehlung für die schnelle Dateisuche in großen Datenbeständen und daher in neueren Distribution in den Paketquellen zu finden („fsearch-trunk“). Über sein PPA ist stets die neueste Version erreichbar:

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

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install fsearch-trunk
```

Fsearch hat einen früheren Mangel beseitigt und verdient genau deshalb seinen Platz an dieser Stelle. Die Datenliste lässt sich nämlich jetzt mit dem Befehl

```
fsearch --updatedb
```

„von außen“ aktualisieren. Solches Update erledigt Fsearch „headless“, also ohne Start der grafischen Oberfläche. Damit ist es nun möglich, die Datenbank automatisiert aktuell zu halten, etwa mit einem Cronjob alle vier Stunden.

Keepass-X: Synchroner Datenbank

Der Passwortmanager Keepass-X, der in allen verbreiteten Distributionen in den Paketquellen liegt (Paketname „keepassx“), arbeitet als rein lokale Software. Das Öffnen der lokalen KBD-Datenbankdatei erfordert die Eingabe des Keepass-Masterpass-

Thunderbird-Startparameter: Der hier angeforderte „Safe Mode“ ist ein Notschalter, um das Mailprogramm ohne Add-ons zu laden.

Tolle Dateisuche mit Datenbankupdate: Fsearch hat mittlerweile einen Schalter für die Datenbankaktualisierung, der einen automatischen Cronjob ermöglicht.

Calibre als E-Book-Server: Für solchen Servereinsatz bietet die E-Book-Suite ihren kompletten Funktionsumfang auch auf Kommandozeile.

worts und ist daher auch bei physischem Fremdzugriff geschützt. Eine Synchronisierung des Keepass-Tresors (KBD-Datei) für mehrere Rechner ist allerdings nicht vorgesehen. Über den Keepass-Start mit der KBD-Datei als Parameter lässt sich dies aber dennoch realisieren, wenn die Keepass-Datei auf allen Rechnern im Synchronisierungsordner einer Cloud liegt – etwa bei Dropbox:

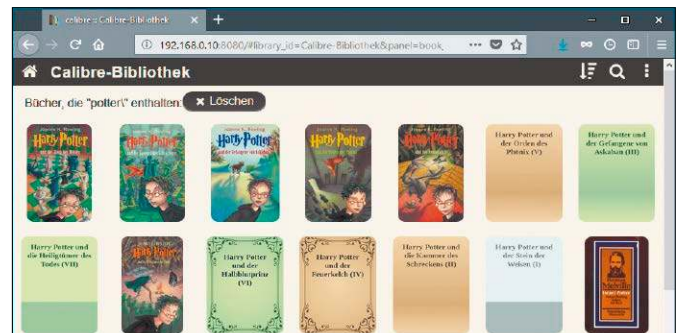
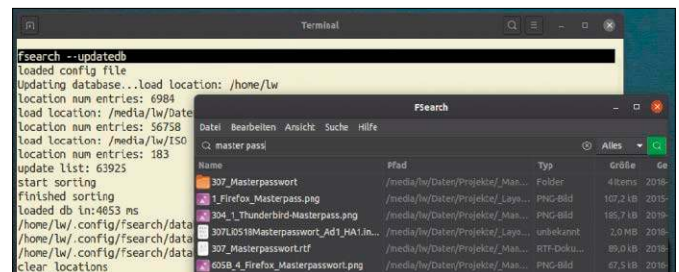
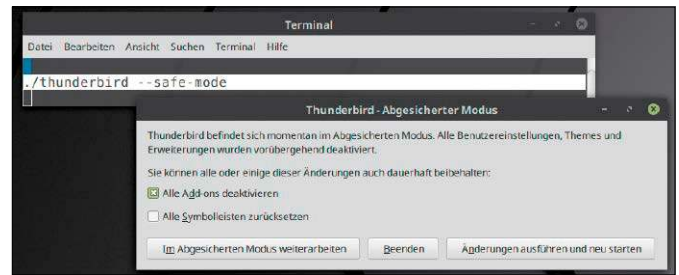
```
keepassx ~/Dropbox/[name].kdb
```

Weitere Sicherheitsmaßnahmen sind nicht erforderlich, weil Keepass-X selbst die KBD-Datei sicher verschlüsselt.

Calibre: E-Book-Verwaltung

Calibre ist eine spezialisierte Programmsammlung zur Verwaltung von E-Books und verdient aufgrund seiner lückenlosen CLI-Steuerung seinen Platz in dieser Artikelsammlung. Das Paket besteht aus einer Reihe von Einzelprogrammen wie calibre, calibre-server, calibre-db, ebook-convert, ebook-viewer, die wiederum über ihre Manpage ihre Optionen preisgeben. Damit

– und das ist sein Anspruch – lässt sich Calibre auf einem Server vollständig per SSH-Terminal verwalten (wobei allerdings zumindest die Ersteinrichtung mit grafischen Mitteln zu empfehlen ist). Der Befehl mit Angabe des Bibliothekspfades `calibre-server /home/sepp/Calibre-Bibliothek/` startet die Serverkomponente und ist gleichbedeutend mit dem Menüpunkt „Verbinden/Teilen → Inhaltserver starten“ an der grafischen Oberfläche. Die Bibliothek ist danach mit jedem Browser über die IP-Adresse des Serverrechners zu erreichen und zu benutzen. Für den Ausbau und die Verwaltung der Bibliothek ist das Programm `calibre-db` zuständig. Hier lautet wieder der wichtigste Schalter „add“, und der kann alles, was die grafische Oberfläche unter „Bücher hinzufügen“ anbietet. So importiert der Befehl `calibre-db add --recurse /media/sepp/Data/PDFs` alle E-Book- und Textformate aus dem angegebenen Pfad in die Calibre-Bibliothek. ■



Systemtools & Zubehör

Kommandozeilenschalter von grafischen Systemtools und Zubehörprogrammen haben unterschiedliche Relevanz: Sie reicht von verspielten Nettigkeiten über wertvolle Automatisierungsoptionen bis hin zur schlichten Notwendigkeit.

VON HERMANN APFELBÖCK

Ein Tool wie die Timeshift-Systemsicherung wäre ohne Command Line Interface fast wertlos: Was helfen Ihnen Sicherungs-Snapshots, wenn Sie bei streikender Oberfläche nicht mehr darauf zugreifen können? Erst das CLI rüstet das Programm für alle Pannensituationen. Der Vorteil, statt Mausclicks auch Terminalschalter nutzen zu können, ist nicht überall so evident, aber lohnende Beispiele gibt es dennoch genügend.

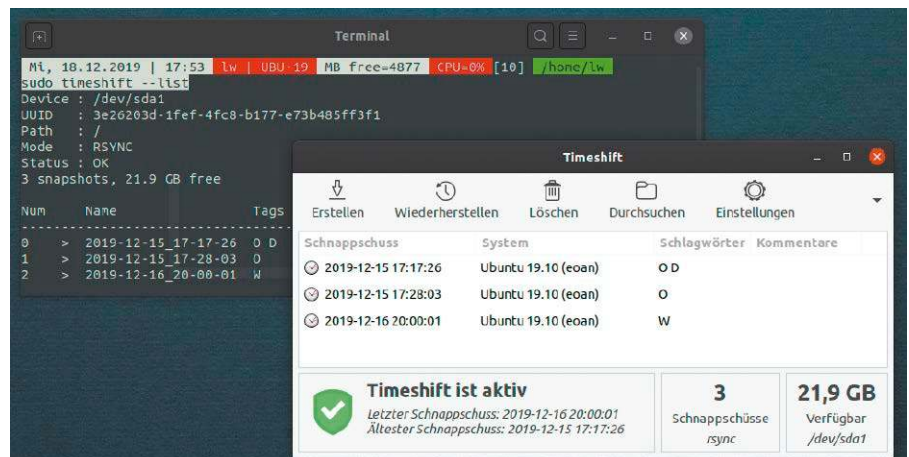
Systemwiederherstellung mit Timeshift

Wie „timeshift --help“ zeigt, hält dieses Tool zur Systemsicherung auch auf der Kommandozeile alle wesentlichen Funktionen bereit. Die allermeisten sind aber nur relevant, wenn Timeshift auf einem SSH-administrierten Server eingesetzt wird. Für das Erstellen eines Snapshots genügen dort zwei Befehle (Beispiel):

```
sudo timeshift --snapshot-device /dev/sdb1
sudo timeshift --create
```

Als Zielgerät (Snapshot-Device) kommt nur ein Datenträger mit Linux-Dateisystem in Frage.

Ein wichtiger Tipp führt zwar vom eigentlichen Schalterthema etwas weg, ist aber in diesem Zusammenhang unverzichtbar: Das CLI von Timeshift bietet nämlich keinen Exclude-Schalter, um Verzeichnisse von der Sicherung auszunehmen. Ohne solches Exclude kommt es auf einem Server typischerweise zur Situation, dass Timeshift eingehängte Datenpartitionen unter „/media“, „/srv“ oder „/mnt“ sichern will. Das ist



in der Regel nicht das, was man von einer Systemsicherung erwartet. Abhilfe schafft der Eingriff mit root-Recht in die Timeshift-Konfigurationsdatei „/etc/timeshift.json“. Unter der Zeile „exclude“ sind standardmäßig nur die Home-Verzeichnisse eingetragen. Darunter lassen sich weitere Verzeichnisse mit Benutzerdateien eintragen und damit von der Sicherung ausnehmen.

Auf einem Desktopsystem wird man die Sicherungspunkte lieber in der grafischen Oberfläche erledigen. Wenn im Zeitplan, den der Ersteinrichtungsassistent anbietet, eine periodische Sicherung (täglich oder wöchentlich) gewählt wird, übernimmt das sowieso ein automatischer Cronjob. Jedoch sollte jeder Desktopnutzer unbedingt wissen, dass die Wiederherstellung auch im Terminal und auch in der virtuellen Konsole möglich ist, falls die Oberfläche streikt. Die wahrscheinlich bequemste Methode, einen Snapshot wiederherzustellen, ist die- ser Befehl:

```
sudo timeshift --restore
```

Dann zeigt Timeshift die Liste aller verfügbaren Snapshots automatisch an und der gewünschte kann mit der angegebenen Kennziffer ausgewählt werden. Etwas umständlicher und nur für eine automatisierte Wiederherstellung nötig ist die direkte Angabe des gewünschten Snapshots:

```
sudo timeshift --restore --snapshot '2019-12-12_18-23-08'
```

Die verfügbaren Snapshots zeigt Timeshift nach dem Befehl

```
sudo timeshift --list
```

an. Notwendig ist diese Verfahrensweise nur, wenn das System überhaupt nicht mehr läuft (auch nicht die virtuelle Konsole) und Timeshift auf einem externen Livesystem den angegebenen Snapshot zurückschreiben muss. Dabei ist zusätzlich die Angabe des Zielmediums erforderlich:

```
sudo timeshift --restore --snapshot '2019-12-12_18-23-08' --target /dev/sda1
```

Achtung: Nach einem „timeshift --restore“ folgt automatisch ein Systemneustart. Wenn man aus der grafischen Oberfläche wiederherstellt, sollten alle Dateien vorher gesichert werden.

Automatisierte Bleachbit-Löschaktionen

Das in den meisten Standard-Paketquellen erhältliche Bleachbit hat wirklich jede großräumige bis marginal-kosmetische Löschaktion im Repertoire und darf als klassischer Cleaner unter Linux gelten. Die meisten Löschaktionen finden im Home-Verzeichnis statt (Browser, Mail, Office), jedoch kann Bleachbit auch in der Paketverwaltung löschen, wenn es mit dem Menülink „BleachBit (as root)“ oder mit „sudo bleachbit“ im Terminal gestartet wird.

Bleachbit kann aber mehr, als in der grafischen Oberfläche angewählte Optionen abzuarbeiten. Alle Detailfunktionen sind auch als Terminalkommando abrufbar. Der Befehl

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

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

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

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

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

Damit können Sie Löschvorgänge durch ein Bash-Script automatisieren oder sogar als regelmäßigen Cronjob anlegen:

```
0 18 * * * bleachbit --clean
    firefox.*
```

Beachten Sie dabei aber, dass bestimmte Löschmodule (system, apt) nur mit root-Recht funktionieren.

Wer via SSH interaktiv auf die Terminalkommandos von Bleachbit ausweichen muss, hat hier alle Kontrollmöglichkeiten wie an der Oberfläche. Folgender Befehl

```
bleachbit --preview firefox.*
```

zeigt vorab ganz detailliert an, wie viele und welche Dateien der Clean-Befehl löschen würde.

Nachtlicht mit Redshift

Redshift ist in einigen Desktopdistributoren inzwischen vorinstallierter Standard, in

Timeshift im Terminal: Das Sicherungswerkzeug hat neben der grafischen Oberfläche ein (fast) vollständiges CLI und funktioniert daher auch per SSH oder in der virtuellen Konsole.

```
Terminal
So, 15.12.2019 | 17:58 | root on ODRROID-H2 | MB free=1678 | CPU=0% | [9]
timeshift --snapshot-device /dev/sdb1
First run mode (config file not found)
Selected default snapshot type: RSYNC
App config loaded: /etc/timeshift.json
App config saved: /etc/timeshift.json

So, 15.12.2019 | 17:59 | root on ODRROID-H2 | MB free=1648 | CPU=0% | [62]
timeshift --create
-----
Estimating system size...
Creating new snapshot...(RSYNC)
Saving to device: /dev/sdb1, mounted at path: /srv/Data
Synching files with rsync...
```

```
Terminal
Mo, 16.12.2019 | 19:44 | lw | UBU-19 | MB free=5285 | CPU=6% | [4] | /home/lw
bleachbit --clean firefox.*
Löschen 262,1kB /home/lw/.cache/mozilla/firefox/Swxyztcg.LinuxWelt/OfflineCache/index.sqlite
Löschen 4,1kB /home/lw/.cache/mozilla/firefox/Swxyztcg.LinuxWelt/startupCache/urICache.bin
Löschen 5,3kB /home/lw/.cache/mozilla/firefox/Swxyztcg.LinuxWelt/startupCache/8.little
Löschen 7,2kB /home/lw/.cache/mozilla/firefox/Swxyztcg.LinuxWelt/startupCache/scriptCache.bin
Löschen 36,9kB /home/lw/.cache/mozilla/firefox/Swxyztcg.LinuxWelt/startupCache/scriptCache-child.bin
Löschen 186,5kB /home/lw/.cache/mozilla/firefox/Swxyztcg.LinuxWelt/startupCache/webext.sc.lz4
Löschen 290,8kB /home/lw/.cache/mozilla/firefox/Swxyztcg.LinuxWelt/safebrowsing/google4/goog-badbiturl-proto.vlpset
Löschen 4,1kB /home/lw/.cache/mozilla/firefox/Swxyztcg.LinuxWelt/safebrowsing/google4/goog-phish-proto.metadata
Löschen 114,7kB /home/lw/.cache/mozilla/firefox/Swxyztcg.LinuxWelt/safebrowsing/google4/goog-malware-proto.vlpset
Löschen 36,9kB /home/lw/.cache/mozilla/firefox/Swxyztcg.LinuxWelt/safebrowsing/google4/goog-downloadwhite-proto.vlpset
Löschen 81,9kB /home/lw/.cache/mozilla/firefox/Swxyztcg.LinuxWelt/safebrowsing/google4/goog-unwanted-proto.vlpset
Löschen 4,1kB /home/lw/.cache/mozilla/firefox/Swxyztcg.LinuxWelt/safebrowsing/google4/goog-downloadwhite-proto.metadata
Löschen 4,1kB /home/lw/.cache/mozilla/firefox/Swxyztcg.LinuxWelt/safebrowsing/google4/goog-unwanted-proto.metadata
```

Bleachbit automatisieren: Der Allzweckcleaner kann solche Aufträge auch als Cronjob abarbeiten.

jedem Fall aber über die Standard-Paketquellen zu erreichen. In Ubuntu hat der „Nachtmodus“ sogar Aufnahme in den allgemeinen Systemeinstellungen gefunden. Redshift arbeitet am Bildschirm als Blaufilter und erhöht den Rotanteil, was in den Nachtstunden augenschonend sein soll und besseren Schlaf verspricht. Um dem Anwender manuelle Einstellungen zu ersparen, ermittelt Redshift seit einigen Versionen automatisch den geografischen Standort des Anwenders und erhöht bei Einbruch der Nacht automatisch den Rotanteil. Wer solchen Automatismus nicht schätzt, kann auf die dauerhafte Aktivierung des Zubehörs verzichten und Redshift bei Bedarf interaktiv steuern:

```
redshift -O 4000
```

Dieser Schalter (großes „O“) stellt auf „warme“ 4000K mit deutlich verstärktem Rotanteil. Möglich sind Werte zwischen 1000 und 25000. Der Befehl

```
redshift -x
```

führt jederzeit zum Standard von 6500 K zurück.

Die Dateimanager und der Punkt

Die Pfadangaben „.“ (Punkt) und „..“ (zwei Punkte) für das aktuelle beziehungsweise das nächsthöhere Verzeichnis sind lebende Fossile auf allen aktuellen Dateisystemen. Ein Alias wie

```
alias x='nautilus .'
```

mit dem ominösen Punkt gehört daher in jede „.bashrc“, um im Terminal auf schnellstem Weg den gerade aktuellen Ordner in

DESKTOPS NEU STARTEN

Gnome, Cinnamon, KDE & Co – alle Desktops bieten spezielle Schalter oder Kommandos, um die Oberfläche im Notfall zu beenden und neu zu laden, so etwa „gnome-shell --replace“ (Gnome), „cinnamon --replace“ (Cinnamon) oder „kquitapp5 plasmashell && plasmashell & disown“ (KDE). Wer dauerhaft mit einem Desktop arbeitet, kann sich wohl mit der jeweiligen Aktion anfreunden, allen anderen sei hingegen ein Vorgehen empfohlen, das überall unter dem Fenstersystem X11 funktioniert:

```
dm=$(basename "$(cat /etc/X11/default-display-manager) ")
```

```
sudo service $dm restart
```

Hier wird einfach der aktive Displaymanager ermittelt und neu gestartet. Dies beendet den Desktop und startet ihn neu zum Anmeldefenster.

den grafischen Dateimanager zu laden. Die folgende Variante

```
alias x='xdg-open .'
```

ist gleichbedeutend, aber globaler, weil sie unabhängig vom Programmnamen des jeweiligen Dateimanagers funktioniert.

KDE-Dateimanager im Zwei-Fenster-Modus

„Orthodoxe“ Dateimanager wie der Midnight Commander im Terminal oder der Gnome-Commander sind nach wie vor beliebt wegen ihres praktischen Zwei-Fenster-Modus. Das Prinzip beherrschen aber auch einige Standard-Dateimanager, wenn man den passenden Hotkey drückt oder schon beim Start den richtigen Parameter mitgibt. Der KDE-Dateimanager Dolphin ist ein Kandidat für diese Aufrufvariante

```
dolphin --split
```

oder gleich mit Angabe der gewünschten Startordner:

```
dolphin --split /home/sepp /media/sepp
```

Dies erzwingt zwei vertikal geteilte Fenster gleicher Größe. Dolphin kann solchen Zwei-Fenster-Start allerdings auch in den Einstellungen als Standard festlegen. Der Einsatz des Schalters ist also nur sinnvoll, wenn Sie sonst die normale Darstellung eines Ordners bevorzugen, für Kopieraufgaben aber den schnellen Link zum Zwei-Fenster-Modus schätzen.

Ein fester Platz für das Terminal

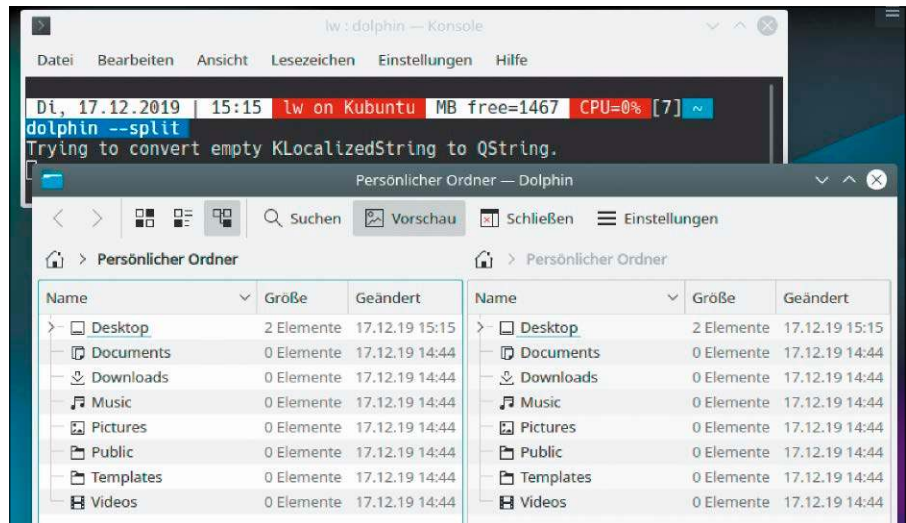
Wer das Terminal beim Start immer in gewünschter Größe und Position bereitstellt, erspart sich nachträgliches Verschieben und Größenänderungen. Die meisten Terminalemulatoren wie Gnome-Terminal oder Terminology können dies per Startparameter festlegen:

```
gnome-terminal
--geometry=120x24+400+0
```

Dies würde ein Terminal mit 120 Zeichen Breite und 24 Zeilen Höhe oben und zentriert starten (letzteres ist abhängig von der Bildschirmauflösung). Diesen Aufruf definieren Sie am besten in einer eigenen „desktop“-Starterdatei und/oder als Befehl für den Terminal-Standardhotkey Strg-Alt-T.

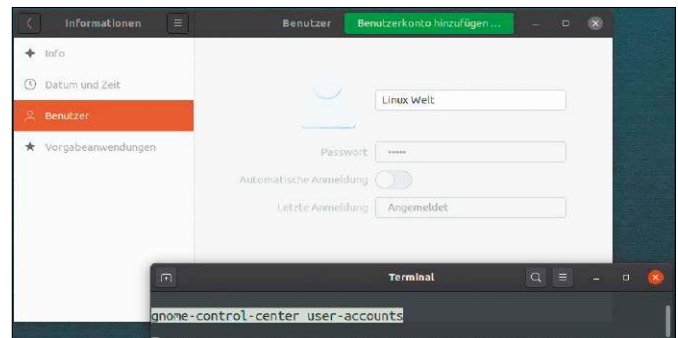
Applets in den „Systemeinstellungen“

Die „Systemeinstellungen“ von Gnome und Gnome-ähnlichen Desktops starten in der Regel mit dem Unterpunkt, wo sie zuletzt



Grafische Dateimanager akzeptieren in jedem Fall eine Ordnerangabe als Aufrufparameter. Dolphin unter KDE bietet außerdem den Zwei-Fenster-Modus mit Schalter „--split“.

Direkter Sprung in ein Applet der „Systemeinstellungen“: Das Gnome-Control-Center unter Ubuntu sowie das Pendant unter Linux Mint können per Schalter jeden Unterpunkt laden.



verlassen wurden. Die meisten Zentralen (nicht KDE) können aber auch jeden Punkt direkt per Startparameter ansprechen. Dieser Befehl

```
gnome-control-center -l
```

listet alle Bezeichnungen wie „network“, „display“, „info-overview“, „user-accounts“ auf, die das Systemprogramm direkt ansprechen kann. Ein Befehl wie

```
gnome-control-center user-accounts
```

startet dann die Zentrale gleich mit dem gewünschten Applet.

Die Zentrale Cinnamon-Settings von Linux Mint geht noch einen Schritt weiter. Die verfügbaren Applets sind in der Manpage (*man cinnamon-settings*) zu ermitteln – etwa „network“ oder „display“. Zusätzlich zum Start solcher Unterpunkte mit `cinnamon-settings network` gibt es aber etliche Punkte mit weiterführenden Registerkarten (Tabs). Diese lassen sich dann ganz präzise mit `cinnamon-settings applets -t 1` öffnen. Im Beispiel handelt es sich um die zweite Registerkarte „Download“ zur Instal-

lation zusätzlicher Desktopapplets. Die Zählung der Tabs beginnt bei „0“.

Das Screenshottool von KDE

Der Startbeitrag zu diesem Schwerpunkt nennt ein Beispiel, wie sich die zahlreichen Startparameter des Screenshottools von Gnome komfortabel in globalen Hotkeys verwenden lassen. Das unter KDE Plasma zuständige Tool Spectacle steht dem in nichts nach, sondern liefert eine noch umfassendere CLI-Steuerung (siehe *spectacle --help*). Folgender Befehl erledigt einen Vollbild-Screenshot

```
spectacle --fullscreen
--background --output ~/
Desktop/$(date +%H.%M.%S).png
```

und legt diesen mit Zeitstempel am Desktop ab. Der folgende Befehl

```
spectacle --activewindow --delay
5000 --background --output ~/
Desktop/$(date +%H.%M.%S).png
```

macht ein Bild vom aktiven Fenster und lässt dazu fünf Sekunden Wartezeit, um das gewünschte Fenster anzuklicken. Die Opti-

on „--background“ sorgt dafür, dass die in diesem Fall überflüssige grafische Oberfläche von Spectacle nicht erscheint. Beachten Sie bei solchen und ähnlichen Befehlen, dass nur die Kommando-Shell Variablen wie „~“ und „\$date“ korrekt auflöst. Für den Einsatz in einem Hotkey müssten Sie den Umweg über ein Shell-Script gehen, wie im Startbeitrag beschreiben.

Die Softwarezentrale in Gnome

Der grafische Paketmanager in der Ubuntu-Hauptedition und in anderen Gnome-ähnlichen Desktops hat einige Aufrufschalter mit eher geringer Relevanz für den Benutzeralltag, die überdies zum Teil unzuverlässig funktionieren (etwa „gnome-software --details-pkg=[Paketname]“). Nützlich kann aber der direkte Sprung in einen bestimmten Übersichtsmodus sein:

```
gnome-software --mode=installed
```

Dies öffnet sofort die Liste der aktuell installierten Software. Weitere Modi sind „updates“ (ausstehende Aktualisierungen), „updated“ (aktualisierte Software) und „overview“ (die Standardübersicht).

Das xdotool steuert den Desktop

Wo es um Terminalkommandos geht, die grafische Programme beeinflussen und steuern, darf das spezialisierte xdotool nicht fehlen. Anders als die bisherigen programmeeigenen Schalter ist das xdotool ein allgemeines Werkzeug für beliebige andere Programme und Aktionen an der grafischen Oberfläche.

Falls das kleine Zubehör nicht vorinstalliert ist, kann es mit gleichnamigem Paketnamen nachgerüstet werden. xdotool kann Mausaktionen oder Tastatureingaben per Terminalbefehl ausführen. Folgender Befehl

```
xdotool key "super+d"
```

simuliert den Hotkey Windows-D, um den Desktop anzuzeigen. Ein weiteres einfaches Beispiel

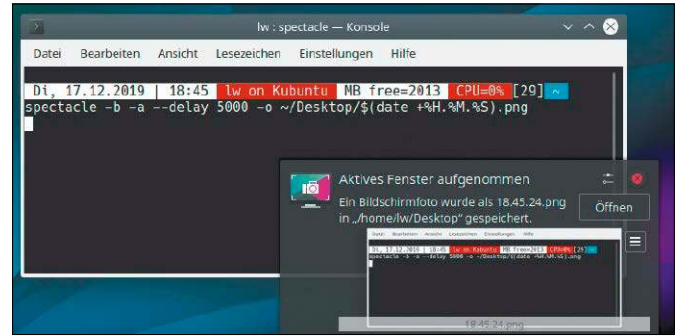
```
xdotool mousemove 0 0;xdotool click 1
```

befördert den Mauszeiger in die linke obere Ecke (Position 0,0) und löst dort einen Mausklick aus. Um die exakte Mausposition eines Elements zu ermitteln, hilft dieser Befehl:

```
sleep 5;echo $(xdotool getmouselocation --shell)
```

Das Werkzeug kann aber weit mehr als Mausnavigation, Mausklicks oder Tastatur-

Screenshots mit Spectacle (KDE): Mit solchen Befehlen als Alias oder Hotkey können Sie sich das Ablegen von Screenshot-Dateien vereinfachen.



eingaben („type“), weil es Herrschaft über alle Fensterfunktionen besitzt. Die folgende Befehlskombination

```
TMP=$(xdotool selectwindow);
```

```
xdotool windowkill $TMP
```

wartet zunächst auf den Klick auf ein Programmfenster. Der Befehl „selectwindow“ ermittelt beim Klick das Fenster-Handle und mit dieser Kennziffer kann xdotool dann alle Fensteraktionen ausführen – hier gewaltsames Beenden. Ähnlich funktioniert das nächste Beispiel:

```
TMP=$(xdotool selectwindow)
```

```
xdotool windowunmap $TMP
```

```
zenity --calendar
```

```
xdotool windowmap $TMP
```

Hier macht das xdotool das geklickte Fenster unsichtbar. Der mit dem Tool zenity gestartete Minikalender hat nur den Tarnzweck, des neuerliche Sichtbarmachen mit „windowmap“ zu verzögern. Sobald der Kalender geschlossen wird, wird auch das versteckte Programmfenster wieder sichtbar. Auch hier gilt, dass solche Befehlsfolgen mit Variablen nur in der Shell funktionieren und daher der Umweg über ein Shell-Script notwendig ist.

Die Desktopsteuerung mit D-Bus

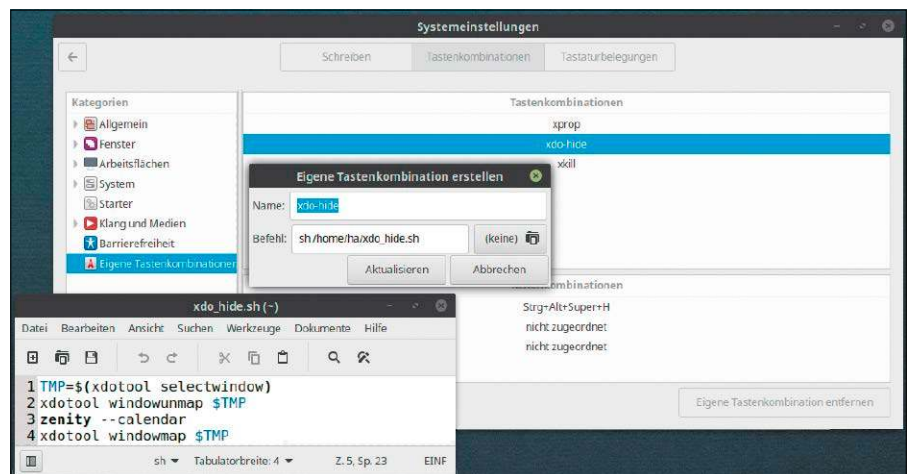
Praktisch alle Linux-Desktops verwenden die Schnittstelle D-Bus (Desktop-Bus) zur Prozesskommunikation. Die Interna dieser objektorientierten Schnittstelle führen schnell in Bereiche der Entwicklung und Programmierung, da die Objekte exakt benannt und die genauen Methodennamen verwendet werden müssen. Auch Groß- und Kleinschreibung ist exakt zu beachten. Trotzdem können zumindest einfachere Befehle mit *dbus-send* oder *gdbus* (etwas einfacher) auch vom Desktopbenutzer produktiv genutzt werden. Das folgende Beispiel adressiert das Objekt der Gnome-Shell und ruft dort die „Aktivitäten“-Übersicht auf:

```
dbus-send --session --type=method_call --dest=org.gnome.Shell /org/gnome/Shell org.gnome.Shell.Eval string:'Main.overview.show();'
```

Die Anwendungsübersicht in Gnome lässt sich mit diesem Befehl

```
gdbus call --session --dest org.gnome.Shell --object-path /org/gnome/Shell --method org.gnome.Shell.ShowApplications
```

auslösen. ■



Desktopsteuerung mit xdotool: Hier dient das Werkzeug zum Verstecken von Fenstern. Als Auslöser wird der Hotkey Strg-Alt-Super-H angelegt.

Parameter des Linux-Kernels

Der Linux-Kernel ist kein grafisches Programm und fällt damit aus der Reihe dieses Specials. Die Ausnahme ist aber durch ihr Gewicht zu rechtfertigen: Kernel-Parameter („Cheatcodes“) können fundamentale Startprobleme umschiffen.

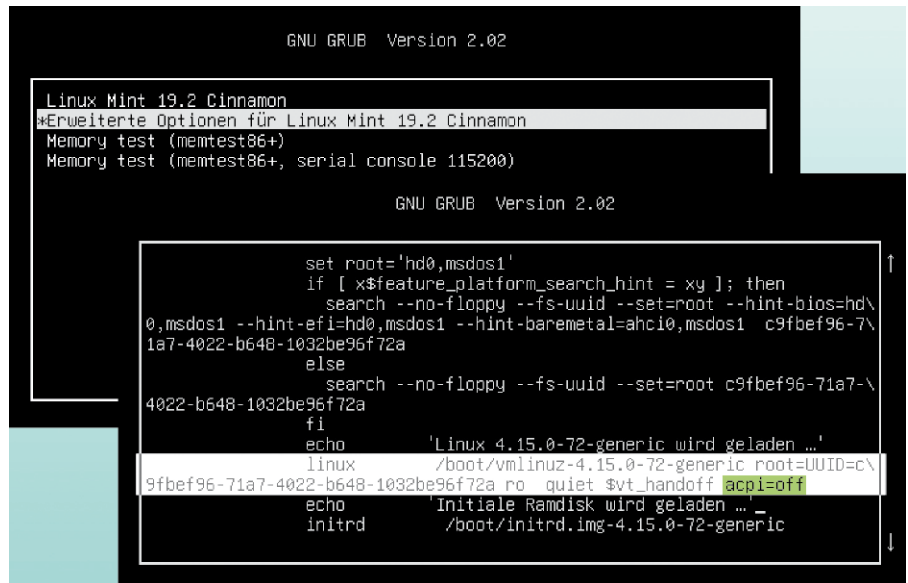
VON DAVID WOLSKI UND
HERMANN APFELBÖCK

Jedes Linux-System bietet eine stattliche Reihe von Kernel-Parametern. Diese steuern Kernel-Eigenschaften, Treiberoptionen und den Umgang mit Hardwarekomponenten. Die nachfolgend erklärten Parameter sind die wichtigsten Helfer für die häufigsten Startprobleme, es gibt aber noch mehr: Für Ubuntu und Co. liefert die englischsprachige Hilfeseite <https://help.ubuntu.com/community/BootOptions> eine Übersicht und eine komplette Liste bietet die offizielle Kernel-Dokumentation unter www.kernel.org/doc/html/v4.10/admin-guide/kernel-parameters.html.

Cheatcodes setzen: Grub 2 oder Isolinux

Alle Kernel-Parameter werden als Optionen im jeweils verwendeten Bootloader angegeben, also entweder in Grub 2 oder in Isolinux. Die Vorgehensweise unterscheidet sich je nach Bootloader.

Grub 2: In den meisten Fällen erledigt Grub den Start von Livesystemen und Installationsmedien. Im Uefi-Modus ist Grub 2 so gut wie immer der verwendete Bootloader. Den Startdurchlauf können Sie mit früh gedrückter Umschalt-Taste bremsen, um an die erweiterten Optionen zu gelangen. Danach führt nach der Markierung eines Booteintrags die Taste E zu einem rudimentären Texteditor. Der Editor ist mehrzeilig und bricht überlange Zeilen am Ende zur besseren Übersicht um. Die Navigation erfolgt mit Cursortasten. Grundsätzlich gehören Kernel-Parameter an das Ende jener Zeile,



Bootloader Grub: In Ubuntu oder Mint muss beim Start die Umschalt-Taste gedrückt werden, damit sich das Bootmenü mit seinen Bearbeitungsmöglichkeiten zeigt.

die mit „linux“ beginnt. Nach der Änderung der Zeile startet die Taste F10 den Booteintrag mit den neuen Einstellungen. Auch bei einem installierten Linux kommt fast immer Grub 2 zum Einsatz. Der temporäre Einsatz eines erforderlichen Kernel-Parameters gelingt analog wie für Livesysteme beschrieben, gilt aber nur für diesen einen Start. Um einen Parameter dauerhaft zu setzen, ist eine Bearbeitung der Konfigurationsdatei „/etc/default/grub“ mit root-Recht nötig:
`sudo gedit /etc/default/grub`
 Dort definiert die Zeile
`GRUB_CMDLINE_LINUX=" [parameter] = [wert] ..."`
 die manuell hinzugefügten Kernel-Parameter. Stehen hier schon Parameter, so ergän-

zen Sie die Zeile am Ende nach einem Leerzeichen. Generell sind Kernel-Parameter durch Leerzeichen voneinander abgetrennt und folgen entweder dem Schema „[Parameter]=[Wert]“ oder bestehen aus einem einzigen Schlüsselwort. Parameter sind frei kombinierbar, auch die Reihenfolge spielt keine Rolle. Nach dem Speichern der Konfigurationsdatei muss der Bootloader mit diesem Terminalbefehl über die neue Konfiguration informiert werden:
`sudo update-grub`
Isolinux: Bei einigen Livesystemen meldet sich Isolinux als Bootloader, falls das System im Bios-Modus und nicht über Uefi gestartet wird. Wird der Countdown angezeigt, so unterbricht der Druck auf eine beliebige Taste den Start. Isolinux zeigt

dann meist eine Oberfläche mit einigen Menüpunkten an, etwa zur Auswahl der Sprache. Die Tabulator-Taste verwandelt die untere Zeile in eine Eingabezeile und zeigt zum gerade ausgewählten Menüeintrag die Kernel-Parameter an. Am Ende der Zeile können Sie weitere Kernel-Parameter ergänzen und die Eingabetaste bootet dann das System mit den neuen Optionen.

Bei Ubuntu und Varianten vereinfacht Isolinux die Fehlerbehandlung über die Taste F6: Hier zeigt dann ein Untermenü die allerwichtigsten Kernel-Parameter wie „acpi=off“ und bietet diese per Mausklick an. Die Option „Expert mode“ führt zur manuellen Eingabezeile für die Kernel-Parameter.

Wichtige Parameter bei ACPI-Problemen

Ein Dauerthema, das auf vielen Notebooks den Linux-Start verhindert, sind inkompatible Stromsparfunktionen im ACPI (Advanced Configuration and Power Interface), das ein Merkmal des Bios beziehungsweise Uefi ist. ACPI ist auf Windows zugeschnitten und es gibt zu viele Abweichungen, um von einem Standard sprechen zu können.

acpi=off zwingt Linux dazu, ACPI komplett zu ignorieren und damit ohne Stromsparfunktionen und Leistungsmanagement für CPU und GPU zu starten. Auch das Hyperthreading und die Lüfterregelung sind abgeschaltet.

acpi=ht erlaubt dem Linux-Kernel gerade mal noch so viele ACPI-Fähigkeiten der Hardware, dass das Hyperthreading der CPU funktioniert. Andere Stromsparfunktionen bleiben dagegen deaktiviert.

acpi=strict weist die ACPI-Unterstützung des Kernels an, nur ACPI-Merkmale der vorhandenen Hardware zu beachten, die exakt dem Standard folgen. Auf problematischen Notebooks ist diese Option immer einen Versuch wert.

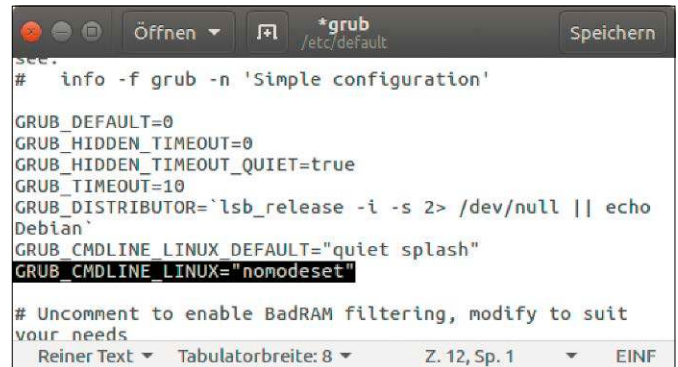
acpi=noirq: Dieser Parameter lässt die ACPI-Unterstützung des Kernels intakt, weist das System aber an, die Verteilung von Hardwareinterrupts für PCI-Geräte nicht auch ACPI zu überlassen. Bei störrischen Notebooks oder bei spontanen Abstürzen während des Betriebs kann der Parameter oft weiterhelfen.

acpi_osi=linux umgeht die Abfrage des Linux-Kernels, ob das ACPI eines Rechners kompatibel ist. Sinnvoll ist dieser Parameter, wenn einige Stromsparfunktionen nicht



Bootloader Isolinux: Dieser Bootloader wird immer seltener und brachte bei Ubuntu (Taste F6) ein Menü für die wichtigsten Cheatcodes mit. Der „Expert mode“ führt zur manuellen Bearbeitung.

Bootmenü von Grub 2 ergänzen: Kernel-Parameter, die auf installierten Systemen permanent gelten sollen, müssen in die Datei „/etc/defaults/grub“ eingetragen werden.



verfügbar sind oder die Drehzahlsteuerung der Lüfter nicht funktioniert.

Grafikprobleme und weitere Hürden

Bleibt der Bildschirm nach einem zunächst erfolgreichen Start dunkel, wenn eigentlich der Desktop des Livesystems oder der Anmeldebildschirm erscheinen sollte, so liegt dies meist an nicht ausreichend unterstützten Grafikkchips. Folgende Parameter können in diesem Fall weiterhelfen.

xforcevesa: Bei der Angabe dieses Parameters nutzt der Kernel für die Anzeige der grafischen Oberfläche nur den Vesa-Modus. Dieser Modus läuft auf den meisten Grafikkchips, ohne jedoch deren spezielle Merkmale wie Hardwarebeschleunigung und Fähigkeiten zu nutzen.

nomodeset: Aktuelle Linux-Kernel können den Bildschirmmodus auf eigene Faust wechseln und schalten schon während des Boots in einen grafischen Modus. Dies funktioniert nicht bei allen Grafikkchips – etwa haben die meisten Modelle von Nvidia Probleme damit. Mit dem Parameter „nomodeset“ verzichtet der Kernel auf den Wechseln in den Grafikmodus und bleibt bei purem Text. Eine weitere Komponente APIC (Advanced Programmable Interrupt

Controller) hat mit dem angesprochenen ACPI nichts zu tun, sondern steuert die Interruptanforderungen der Prozessorkerne. APIC kann aber ebenfalls Ärger verursachen. Der Parameter

nolapic löst Probleme mit heiklen Bios-Versionen, reduziert aber in jedem Fall die Zahl der vorhandenen CPU-Kerne auf einen. Der Schalter eignet sich nur als erste Hilfe, bis ein Bios-Update oder eine neue Kernel-Version Abhilfe schafft.

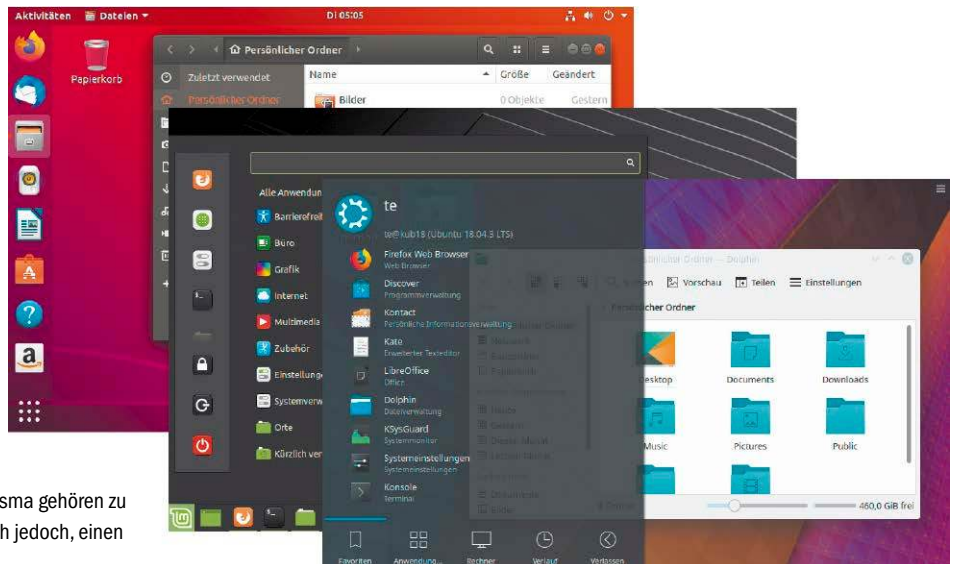
noapic verhindert, dass APIC für die Auflösung von Hardwarekonflikten auf Interruptebene verwendet wird. Der Parameter hilft auf Systemen mit einem unverträglichen Bios und inkompatiblen ACPI-Funktionen im Chipset weiter. Eine häufig erfolgreiche Kombination bei besonders widerspenstigen Notebooks ist

```
acpi=off noapic nolapic
```

iommu=soft: Die „Input-Output Memory Management Unit“ (IOMMU) ist ein Merkmal einiger Hauptplatinen und erlaubt Peripheriegeräten den direkten Speicherzugriff. Dies funktioniert auf Linux nicht immer, was zum Ausfall von USB-Ports oder Netzwerkchips führt. Dieser Parameter aktiviert zusammen mit abgeschaltetem IOMMU im Bios/Uefi ein softwaremäßiges IOMMU. ■

Linux-Desktops 2020

Für Linux gibt es eine Vielfalt von Desktopumgebungen. Die Unterschiede bei der Ausstattung und Bedienung sind zum Teil erheblich. Daher eignet sich auch nicht jeder Desktop für jedermann.



Für jeden etwas: Gnome 3, Cinnamon und KDE Plasma gehören zu den verbreiteten Desktopumgebungen. Es lohnt sich jedoch, einen Blick auf Alternativen zu werfen.

VON THORSTEN EGGELING

Die Auswahl der Desktopumgebung ist größtenteils Sache des Geschmacks oder der Gewohnheiten und auch nicht zwingend an eine Linux-Distribution gebunden. Es kann jedoch auch technische Gründe für die Entscheidung geben. Manche Desktopumgebungen eignen sich besonders für ältere oder weniger leistungsfähige Rechner. Auf den nächsten Seiten stellen wir die wichtigsten Linux-Desktops vor und erläutern deren Vorzüge und Nachteile. Dabei geht es um das Bedienkonzept, die Ansprüche an die Hardware und den Komfort bei der Konfiguration.

Distributionen und Desktopumgebungen

Die grafische Oberfläche eines Linux-Systems ist eine installierbare Software wie jede andere auch – und damit beliebig austauschbar. Im Prinzip lässt sich jede Desktopumgebung in jeder Distribution installieren, wenn die nötigen Programmpakete zur Verfügung stehen.

Der Desktopwechsel gelingt jedoch nicht immer ohne Schwierigkeiten. Manchmal fehlen Pakete oder die Konfigurationsdateien sind nicht optimal angepasst oder es

gibt unerwünschte Nebenwirkungen auf den ursprünglichen Desktop. Wir erwähnen die manuelle Installation dennoch auf den nächsten Seiten, weil erfahrene Nutzer die Probleme mit etwas Internetrecherche beheben können.

Bei produktiv genutzten PCs raten wir vom manuellen Wechsel der Desktopumgebung ab. Es ist einfacher, sich gleich für eine Distribution mit dem gewünschten Desktop zu entscheiden. Wer den Ubuntu-Unterbau sympathisch findet, hat die größte Desktopauswahl. Ubuntu verwendet Gnome 3, außerdem gibt es Kubuntu (KDE Plasma), Xubuntu (XFCE), Lubuntu (LXQT), Ubuntu Budgie und Ubuntu Mate.

Das Ubuntu-basierte Linux Mint gibt es mit Cinnamon, Mate und XFCE. Bei Fedora heißen die Varianten „Spins“ (<https://spins.fedoraproject.org>). Neben dem Standarddesktop Gnome 3 stehen KDE, XFCE, LXQT, Mate, Cinnamon und LXDE in installierbaren Livesystemen zur Verfügung.

Auch Manjaro (<https://manjaro.org>) ist sehr flexibel, wenn es um den Desktop geht. Offizielle Ausgaben zeigen die Oberflächen Gnome 3, KDE oder XFCE. Communityeditionen gibt es mit Cinnamon, LXDE, LXQT, Mate, Openbox und Budgie. Der Installer Manjaro Architect auf Heft-DVD

bietet bei der Einrichtung sämtliche Desktops zur Auswahl.

Welcher Desktop für wen?

Bei Windows gibt es nur einen (offiziellen) Desktop. Bei Linux sind es etwa zehn verbreitete, dazu kommen mindestens noch einmal so viele exotische. Das ist verwirrend und trägt zur Verbreitung von Linux sicher nicht bei. Andererseits kann aber jeder die Distribution und Desktopumgebung wählen, die den persönlichen Bedürfnissen am nächsten kommt.

Das ist zugleich auch die Ursache der Diversifizierung. Die Entwickler sehen unterschiedliche Funktionen und Bedienkonzepte als wichtig an. Der Ressourcenbedarf ist ebenfalls zu berücksichtigen. Damit eine Desktopumgebung auf älterer Hardware geschmeidig läuft, sollte sie auf hübsche 3D-Effekte verzichten. Schlichtheit gefällt jedoch nicht allen, weshalb einige Desktopumgebungen Fenster beim Öffnen, Schließen oder Bewegen animieren, transparent darstellen oder beim Verschieben abdunkeln. Das ist hübsch, kostet aber CPU- und GPU-Leistung. Allerdings schaltet etwa KDE Plasma die Effekte automatisch ab, wenn der Grafikadapter kein Open GL für die Beschleunigung bie-

tet. Der Benutzer kann ebenfalls einzelne oder alle Effekte deaktivieren.

Die Desktopumgebungen lassen sich grob in folgende Kategorien einordnen:

- ähnlich wie Windows, gut für Umsteiger
 - schlicht und einfach, wenige Konfigurationsoptionen
 - individuell bis ins Detail konfigurierbar und daher komplex
 - geringer oder hoher Ressourcenbedarf
 - erweiterbar über Plug-ins, Applets oder Miniprogramme
 - alternativ oder experimentell: für Nutzer, die alternative Bedienkonzepte schätzen
- Ohne an dieser Stelle ins Detail zu gehen, ergeben sich daraus Empfehlungen für unterschiedliche Ansprüche.

Windows-ähnlich: Cinnamon, Mate oder KDE Plasma

Einfache Bedienung: Gnome 3, XFCE oder LXDE/LXQT

Flexibel und anpassungsfähig: KDE Plasma, Cinnamon, XFCE

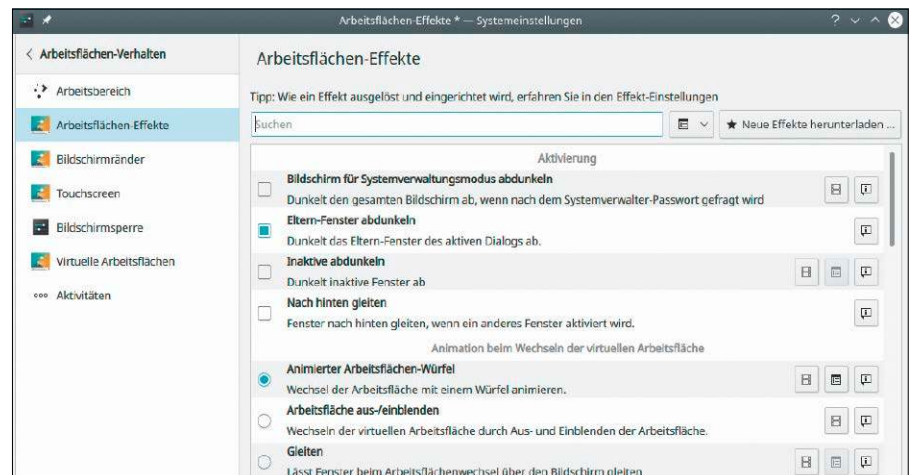
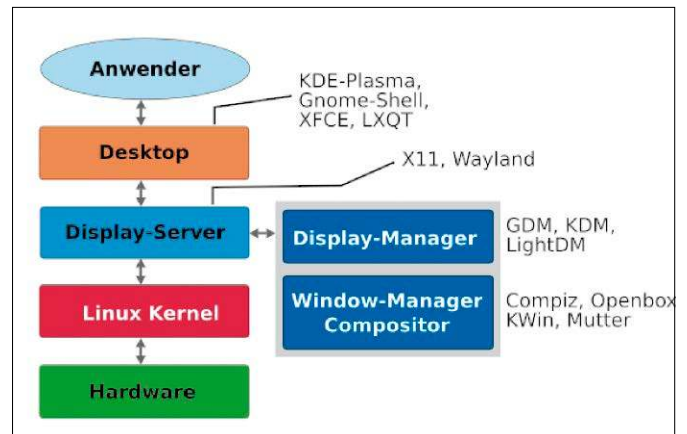
Geringe Hardwareansprüche: LXQT, XFCE

Desktops, Software und Konfiguration

KDE, Gnome 3, Cinnamon & Co. sind nicht nur einfach so etwas wie Designs oder Themes, die den Desktop farbig gestalten. Bei Linux ist die grafische Oberfläche modular aufgebaut: Der Displayserver sorgt dafür, dass überhaupt eine grafische Darstellung erfolgt (GUI, Graphical User Interface). Der Displaymanager ermöglicht die Anmeldung des Benutzers und die Sitzungsauswahl. Die startet dann einen Windowmanager, der Fenster auf dem Bildschirm darstellt, wozu auch Panels, Menüs oder Taskleisten zählen. Eng damit verbunden ist der optionale Compositor. Er sorgt beispielsweise für Animationseffekte. Erst danach kommt die grafische Benutzeroberfläche ins Spiel, die mit Hintergrundgrafik, Icons, Fensterdekorationen und Menüs dem Benutzer direkt ins Auge fällt.

Zu den Oberflächen gehören in der Regel auch eigene Programme wie beispielsweise der Dateimanager. Diese Software ist so gestaltet, dass sie optisch zur grafischen Oberfläche passt. Es gibt auch jeweils spezielle Tools für die Konfiguration der Oberfläche mit mehr oder weniger Funktionen. Ein weiteres wichtiges Element ist das GUI-Toolkit. KDE/LXQT-Programmierer verwenden Qt, Gnome, Cinnamon und Mate sind auf GTK aufgebaut. Die zugehörigen Pro-

grammbibliotheken sorgen für die Darstellung der Steuerelemente wie Schaltflächen, Scrollboxen und Eingabefelder. KDE/Qt-Programme sehen daher anders aus



Spiel und Spaß: KDE-Nutzer können zahlreiche Arbeitsflächeneffekte konfigurieren, wenn die Hardware genügend Leistung bietet. Wenn nicht, lassen sich die Effekte auch abschalten.

grammbibliotheken sorgen für die Darstellung der Steuerelemente wie Schaltflächen, Scrollboxen und Eingabefelder. KDE/Qt-Programme sehen daher anders aus

als Gnome/GTK. Es lassen sich jedoch alle Programme unter jeder Oberfläche starten, wenn die nötigen Bibliotheken vorhanden sind. ■

EXOTISCHE DESKTOPUMGEBUNGEN

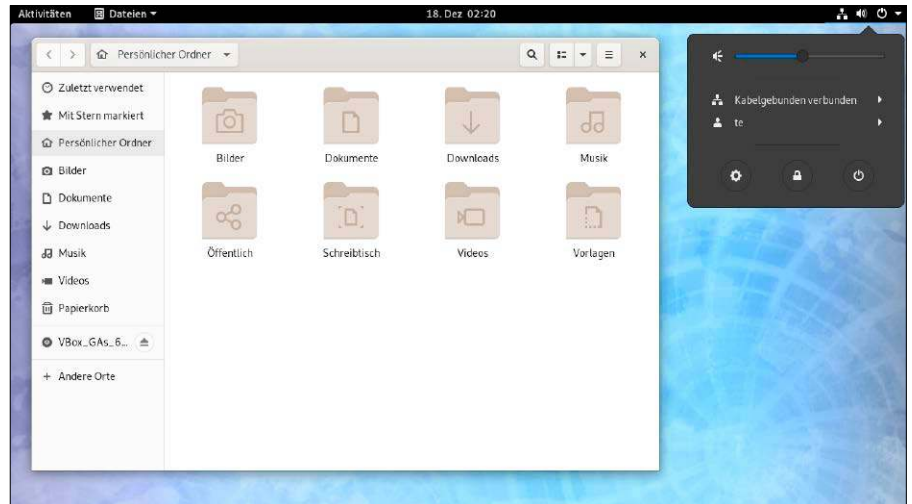
Abseits des Üblichen gibt es Ansätze für Experimentierfreudige. i3 (<https://i3wm.org>)

ist ein Tiling Window Manager, bei dem sich Fenster nicht frei verschieben lassen, sondern in einem Raster angeordnet sind. Eine herkömmliche Desktopoberfläche oder ein Startmenü gibt es nicht. Ähnliche Funktionen bieten Ratpoison (www.nongnu.org/ratpoison) und Wmii (<https://wiki.archlinux.org/index.php/wmii>), deren Bedienung ebenfalls hauptsächlich per Tastatur erfolgt. Alle diese Desktops lassen sich bei Ubuntu/Mint aus den Standard-Paketquellen installieren.

Die Moksha-Oberfläche gibt es nur bei Bodhi Linux (Ubuntu-Basis, www.bodhilinux.com). Es handelt sich um eine Weiterentwicklung von Enlightenment, auf das wir auf Seite 53 ausführlicher eingehen. Die Bedienung orientiert sich mit Startmenü und Taskleiste an herkömmlichen Desktops. Das System ist schlank und besonders schnell und die Oberfläche lässt sich minutiös konfigurieren. Letzteres ist aber zugleich ein Nachteil, weil die Einstellungen kleinteilig und unübersichtlich sind. Außerdem fehlt eine globale Konfigurationszentrale. Eine Hilfestellung gibt der Artikel auf www.pcwelt.de/2300744.

Der Schlichte: Gnome 3

Den Gnome-3-Desktop nutzen viele bekannte Linux-Distributionen, darunter Fedora und Ubuntu. Die Oberfläche sieht jedoch nicht überall identisch aus, weil die meisten Distributoren kleine Anpassungen vornehmen.



VON THORSTEN EGELING

Bei Gnome 3, auch Gnome-Shell genannt, liegt der Fokus auf Einfachheit und Schlichtheit. Verspielte Effekte sucht man vergebens. Ehemalige Windows-Nutzer müssen sich etwas umgewöhnen, weil Elemente wie ein klassisches Startmenü fehlen. Wo die Anwendungen und nicht das Betriebssystem im Mittelpunkt des Interesses stehen, kann Gnome 3 die richtige Wahl sein.

Konzept und Funktionsumfang

Bei einer Standardinstallation, beispielsweise in Fedora 31, sind eine Leiste mit Datum und Uhrzeit sowie einige Icons am oberen Bildschirmrand zu sehen, die zum Lautstärkeregler den Netzwerkeinstellungen und zum Dialog „Ausschalten“ führen. Ein Klick auf „Aktivitäten“ links oben blendet den Programmstarter („Dash“) ein. Die Ansicht dient gleichzeitig als Taskmanager, der Vorschaubilder der laufenden Anwendungen zeigt. Um Programme zu finden, verwenden Sie die Suchfunktion. Die unterste Schaltfläche im Dash führt zu einer großflächigen Übersicht mit häufig genutzten oder allen Programmen.

Fedora 31 ist so reduziert, dass es bei Fenstern nur die „X“-Schaltfläche zum Schließen vorhanden ist. „Minimieren“ ist im Kontextmenü zu finden. Der Desktop dient nur als Herberge für das Hintergrundbild und

bleibt ansonsten ungenutzt. Es lassen sich auch keine Ordner oder Verknüpfungen darauf ablegen. Ubuntu 18.04 bringt Gnome dem gewohnten Bedienkonzept etwas näher. Fenster sind mit Schaltflächen für Minimieren, Maximieren und Schließen ausgestattet. Das Dash befindet sich immer im Vordergrund, zeigt Icons der laufenden Programme und erleichtert damit den Taskwechsel. Auf dem Desktop lassen sich immerhin Ordner anlegen.

Hardwareansprüche und Leistungsbedarf

Gnome galt lange als träge und speicherhungrig. Das hat sich bei den neueren Versionen zumindest teilweise geändert. Auf aktuellen PCs reagieren Gnome-3-Systeme ausreichend schnell. In Ubuntu 18.04 genehmigt sich das Betriebssystem ungefähr ein GB RAM, bei Fedora 31 ist es mit 730 MB etwas weniger (alle Messungen mit `ps_mem`, https://github.com/pixelb/ps_mem). Davon gehen gut 300 MB alleine auf das Konto der Gnome-Shell. Für ältere PCs mit wenig RAM ist Gnome 3 nur eingeschränkt zu empfehlen.

Konfiguration und Anpassungen

Die „Einstellungen“ bei Fedora und Ubuntu mit Gnome-Desktop bieten fast nichts für die Desktopgestaltung. Aushelfen kann das Tool Gnome-Tweaks (Paket: `gnome-tweaks`), das sich in einem deutschsprachigen Linux

über eine Suche nach Optimierungen starten lässt. Darüber lassen sich beispielsweise Schriftbild, Fensterverhalten und Themes konfigurieren. Die Gnome-Shell lässt sich auch über Erweiterungen mit neuen Funktionen ausstatten. Mehr dazu lesen Sie bei <https://extensions.gnome.org>.

Die manuelle Installation

Wer den Gnome-3-Desktop beispielsweise unter Linux Mint oder Kubuntu installieren möchte, führt diese Befehlszeile aus:

```
sudo apt install ubuntu-gnome-  
desktop language-pack-gnome-de
```

Dieser Befehl

```
sudo dnf install @gnome-desktop
```

führt in Fedora ans Ziel. ■

STECKBRIEF GNOME 3

Webseite: www.gnome.org

Aktuelle Version:

Gnome 3.34 (12. September 2019)

Zielgruppe: Einsteiger, individuelle Anpassungen nur für Fortgeschrittene

Ressourcenbedarf: moderat bis hoch, der Open-GL-Desktop läuft am besten auf einem 3D-fähigen Grafikchip

Anpassungsfähigkeit: gering

Repräsentative Distributionen:

Ubuntu 18.04 (<https://ubuntu.com>),

Fedora 31 (<https://getfedora.org>)

Der Umfangreiche: KDE Plasma

KDE ist eine der populärsten Desktopumgebungen. Einsteiger finden sich dank gewohnter Elemente schnell zurecht, Fortgeschrittenen bietet KDE umfassende und detaillierte Anpassungsmöglichkeiten.

VON THORSTEN EGGELING



KDE ist der Gegenentwurf zu Gnome 3. Wo bei Gnome nichts ist, ist bei KDE alles. Weder an Funktionen noch Einstellungen wurde gespart, sodass es an einigen Stellen auch unübersichtlich werden kann.

Konzept und Funktionsumfang

Es gibt ein Startmenü („K-Menü“) mit Suchfunktion, bei dem KDE aber eigene Wege geht. Es zeigt mehrere Schaltflächen, der Standard ist „Favoriten“. Nach einem Klick auf „Anwendungen“ sehen Sie Kategorien wie „Büroprogramme“ oder „Internet“. Weitere Klicks führen zu den Programmen. Unter „Verlassen“ gibt es Optionen wie „Abmelden“ oder „Neustarten“. Neben dem K-Menü liegen die Taskleiste und die Kontrollleiste mit diversen als Icons dargestellten Miniprogrammen (Lautstärkeregler, Netzwerke, Zwischenablage und mehr).

Der Desktop zeigt bereits die Icons „Papierkorb“ und „Persönlicher Ordner“. Über das Desktop-Kontextmenü „Neu erstellen“ lassen sich weitere Ordner, Dokumente oder Programmverknüpfungen hinzufügen. Drag & Drop zwischen Dateimanager und Desktop funktioniert ebenfalls. KDE ist nicht nur eine Desktopumgebung. Enthalten sind auch zahlreiche Anwendungen, die fast alle mit einem „K“ beginnen oder eins enthalten, beispielsweise Krita, Digikam, Konqueror, Kmail oder Kdenlive. Die Programme basieren auf den gleichen Bibliotheken und passen optisch perfekt zum Desktop.

Hardwareansprüche und Leistungsbedarf

Die umfangreiche Ausstattung wirkt sich erfreulich moderat auf den Speicherbedarf aus. Bei Kubuntu 18.04 belegt das System 760 MB RAM, bei Open Suse 15.1 nur 580 MB. Damit liegt KDE etwa in der Mitte zwischen Gnome 3 und XFCE. Auf nicht allzu alten PCs sollte KDE flüssig laufen.

Konfiguration und Anpassungen

In den „Systemeinstellungen“ finden sich unter „Erscheinungsbild“ und „Arbeitsbereich“ fast alle Optionen, die die Desktopoberfläche betreffen. Sie können eines der vorhandenen Designs für den Arbeitsbereich aktivieren und weitere herunterladen. Farben, Schriften, Bedienelemente und die Fensterdekoration – alles lässt sich individuell anpassen.

Darüber hinaus gibt es Optionen für einzelne Bedienelemente. Klicken Sie etwa auf das K-Menü mit rechter Maustaste und wählen Sie „Alternativen“. Voreingestellt ist „Anwendungs-Starter“. Wählen Sie „Anwendungs-menü“ für ein Menü, das dem Windows-7-Stil ähnelt. „Anwendungsübersicht“ zeigt einen Starter im Vollbildmodus. Die Einstellungsmöglichkeiten sind kleinteilig und nicht immer intuitiv. Die Symbole für Lautstärkeregler, Zwischenablage und Netzwerk sind in einer eigenen Kontrollleiste neben der Uhr untergebracht. Wenn man den richtigen Punkt links neben

der Uhr mit der rechten Maustaste anklickt, erscheint das Menü „Einstellungen für Systemabschnitt der Kontrollleiste“. Es öffnet sich ein Dialog, über den man Einträge entfernen oder hinzufügen kann.

Die manuelle Installation

In Ubuntu steht KDE über ein Metapaket zur Installation bereit:

```
sudo apt-get install kubuntu-  
desktop kde-110n-de
```

Dieser Befehl

```
sudo dnf install @kde-desktop-  
environment
```

führt in Fedora ans Ziel. ■

STECKBRIEF KDE

Webseite: <http://kde.org>

Aktuelle Version:

KDE Plasma 5.17 (3. Dezember 2019)

Zielgruppe: fortgeschrittene Nutzer und Einsteiger

Ressourcenbedarf: moderat, die optionalen Effekte benötigen einen OpenGL-fähigen Grafikchip

Anpassungsfähigkeit: sehr hoch

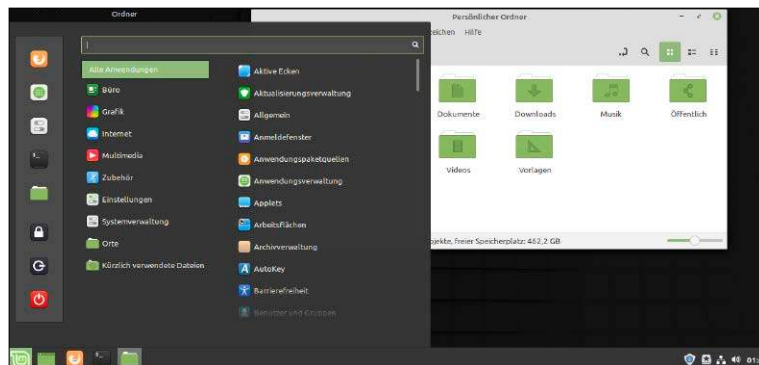
Repräsentative Distributionen:

Kubuntu 18.04 (www.kubuntu.org),

Open Suse 15.1 Leap (<http://de.opensuse.org>), Fedora 31 (<https://spins.fedoraproject.org>)

Für Umsteiger: Cinnamon

Cinnamon erfreut sich vor allem bei Windows-Umsteigern wachsender Beliebtheit. Die Ähnlichkeiten mit Windows sind beabsichtigt, auf individuelle Konfigurationsmöglichkeiten muss man aber nicht verzichten.



VON THORSTEN EGGELING

Cinnamon ist als Desktopoberfläche von Linux Mint (Version 19.3 auf Heft-DVD) bekannt geworden. Das System selbst basiert auf Ubuntu, die Mint-Entwickler haben aber neben Cinnamon beispielsweise einen eigenen Texteditor, Mediaplayer und Bildbetrachter beige-steuert. Der Desktop präsentiert sich schlicht, aber optisch ansprechend, lässt sich sehr gut anpassen sowie mit neuen Elementen erweitern.

Konzept und Funktionsumfang

Cinnamon orientiert sich an klassischen Desktops wie Gnome 2, Windows XP und Windows 7. Es gibt ein Startmenü mit Suchfunktion, das Kategorien wie „Büro“, „Grafik“ und „Multimedia“ zeigt. Es genügt, mit der Maus über die Kategorien zu navigieren, der Inhalt der Kategorie zeigt sich dann in der rechten Hälfte des Fensters. Ganz links gibt es einige Schaltflächen, die zu häufig benötigten Programmen und Tools wie Firefox, Anwendungsverwaltung, Systemverwaltung oder zum Dateimanager führen.

Die Leiste am unteren Bildschirmrand (flexibel änderbar) dient als Taskleiste und zeigt laufende Programme als Icon an. Per rechtem Mausklick und „An der Leiste anheften“ lässt es sich dauerhaft in der Leiste unterbringen, die damit auch als Schnellstarter dient. Im rechten Bereich der Leiste neben der Uhr sind die Icons für Lautstärkeregelung und Netzwerk untergebracht, wenn vorhanden, erscheinen hier auch Updatebenachrichtigungen. Der Desktop lässt sich standardmäßig als Da-

teiablage verwenden. Sie können Ordner, Dokumente oder Programmverknüpfungen darauf ablegen.

Hardwareansprüche und Leistungsbedarf

Cinnamon ist nicht besonders anspruchsvoll. Linux Mint 19.3 mit Cinnamon 4.4.5 belegt insgesamt um die 650 MB RAM. Damit ist es auch für ältere Hardware mit zwei oder vier GB RAM geeignet, wenn nicht zu viele Programme gleichzeitig laufen.

Konfiguration und Anpassungen

Alle Optionen sind bequem über die „Systemeinstellungen“ erreichbar, die Sie über das Icon auf der linken Seite im Startmenü aufrufen. Themen und Hintergrundbilder für die Arbeitsfläche sind mit wenigen Mausklicks geändert. Zusätzliche Themes lassen sich auf der Registerkarte „Hinzufügen/Entfernen“ herunterladen.

Wer gerne mit der Tastatur arbeitet, sollte unter „Geräte“ auf „Tastatur“ klicken. Auf der Registerkarte „Tastenkombinationen“ finden Sie die vordefinierten, aber anpassbaren Hotkeys.

Wer Wert auf ein sehr individuelles System legt, findet unter „Systemeinstellungen → Erweiterungen“ funktionale und optische Ergänzungen. Das geht dann aber oft zu Lasten der Hardwareressourcen. Die Installation der Erweiterungen besteht aus einem zweistufigen Prozess. Nach dem Download (Registerkarte „Herunterladen“) müssen die Erweiterungen zusätzlich noch manuell aktiviert werden. Bei den Applets für den Systembereich in der Hauptleiste

ist der Ablauf analog. Zusätzlich zu Applets und Erweiterungen gibt es auch noch eine Handvoll zum Teil noch etwas instabiler „Desklets“, die sich am Desktop frei positionieren lassen.

Die manuelle Installation

Ubuntu-Nutzer verwenden für die Installation diesen Befehl:

```
sudo apt install cinnamon
```

Das Kommando

```
sudo dnf install @kde-desktop-environment
```

führt in Fedora ans Ziel. ■

STECKBRIEF CINNAMON

Webseite: <https://github.com/linuxmint/cinnamon>

Aktuelle Version:

Cinnamon 4.4.5 (12. Dezember 2019)

Zielgruppe: Nutzer, die einen klassischen Desktop suchen, ohne viel basteln zu müssen. Etwas Experimentierfreude ist nötig, um alle Feinheiten zu erkunden.

Ressourcenbedarf: moderat bis durchschnittlich, 3D-fähiger Grafikkchip ist hilfreich, aber nicht erforderlich

Anpassungsfähigkeit: hoch, mit breitem Angebot an Themes, internen Appletfunktionen sowie Erweiterungen und Desklets

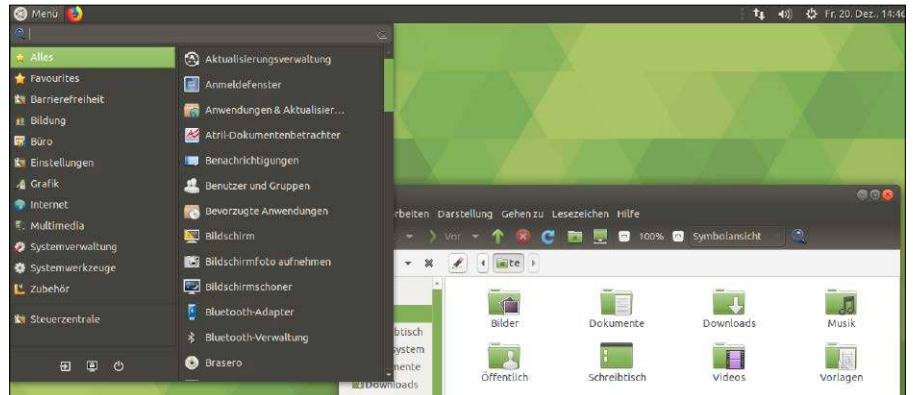
Repräsentative Distribution:

Linux Mint Cinnamon 19.3

(<https://linuxmint.com>)

Der Klassische: Mate

Mate ist eine weitere Variante des klassischen Linux-Desktops, setzt aber eigene Akzente. Zwischen den Distributionen gibt es kleine Unterschiede, auf die man achten sollte.



VON THORSTEN EGGELING

Der Mate-Desktop ist eine Weiterentwicklung des ursprünglichen Gnome-2-Desktops. Inzwischen liefern aktuelle GTK3-Komponenten die Basis, sodass sich auch neuere Gnome-Anwendungen gut in den Desktop integrieren. Mate bietet einen klassischen, aber individuell konfigurierbaren Desktop, der sich auch für ältere Hardware eignet.

Konzept und Funktionsumfang

Fedora 31 bietet einen weitgehend unveränderten Mate-Desktop. Für Desktopeffekte wird Compiz nebst zugehöriger Tools für die Einstellungen installiert. In der Leiste am oberen Bildschirmrand ist das Menü „Anwendungen“ untergebracht, in dem man über Kategorien wie „Büro“ und „Internet“ zu den gewünschten Programmen gelangt. Rechts daneben kann man über „Orte“ den Dateimanager Caja gleich mit einer Ordneransicht öffnen, beispielsweise „Dokumente“ oder „Downloads“. Die Einstellungen sind im eigenen Menü „System“ untergebracht, hier findet man auch „Abmelden“ und „Herunterfahren“. In der Leiste gibt es außerdem Icons, über die sich etwa der Dateimanager oder Firefox mit einem Mausklick starten lassen. Der rechte Teil der Leiste zeigt Icons für den Lautstärkeregler und das Netzwerk sowie Datum und Uhrzeit. Die Leiste am unteren Bildschirmrand dient als Taskleiste und als Arbeitsflächenumschalter.

Ubuntu Mate 18.04 ist auf der Basis Grün etwas farbenfroher konfiguriert (siehe Abbildung). Das einfache Mate-Menü gefiel den Entwicklern wohl nicht, weshalb das „Brisk Menü“ Einsatz kommt, das auch eine Suchfunktion bietet. Ansonsten entspricht Mate dem bei Fedora beschriebenen Konzept.

Hardwareansprüche und Leistungsbedarf

Der Hauptspeicherbedarf liegt bei Ubuntu 18.04 und Fedora 31 mit gut 500 MB in etwa gleichauf. Wie KDE und Cinnamon qualifiziert sich diese Desktopumgebung damit auch für leistungsschwächere Hardware. Animationen über Compiz sollte man nur aktivieren, wenn der Grafikchip das unterstützt.

Konfiguration und Anpassungen

Die Einstellungen lassen sich gezielt über das Startmenü und in den „Einstellungen“ aufrufen (Fedora: Menü „System → Einstellungen“). Wer alle Bereiche im Blick haben möchte, startet die „Steuerzentrale“ (Fedora: „Kontrollzentrum“). Unter „Erscheinungsbild“ wählt man das Desktopthema, das sich auch individuell anpassen lässt. Fedora installiert zusätzlich den Emerald Motiv Manager, der sehr detaillierte Einstellungen erlaubt.

Bei Ubuntu 18.04 starten Sie in der Steuerzentrale unter „Darstellung“ das Tool „MATE Tweak“. Darüber legen Sie beispielsweise fest, welche Icons auf dem Schreibtisch auftauchen oder wie die Leisten aussehen

sollen. Nach einem Klick auf Fenster lässt sich für mehr Effekte auch Compiz als alternativer Window-Manager wählen. Sie sollten dann auch das Paket „compizconfig-settings-manager“ installieren, damit Sie die Effekte konfigurieren können. Bei Fedora ist das Tool bereits dabei.

Die manuelle Installation

Mate ist in den offiziellen Paketquellen enthalten und lässt sich neben Gnome 3 unter Ubuntu installieren:

```
sudo apt install ubuntu-mate-desktop
```

Diese Befehlszeile

```
sudo dnf install @mate-desktop-environment
```

führt in Fedora ans Ziel. ■

STECKBRIEF MATE

Webseite: <http://mate-desktop.org>

Aktuelle Version:

Mate 1.22 (18. März 2019)

Zielgruppe: Einsteiger und konservative Anwender

Ressourcenbedarf: gering bis moderat, läuft auch ohne 3D-fähigen Grafikchip, braucht wenig RAM und Rechenleistung

Anpassungsfähigkeit: hoch

Repräsentative Distributionen:

Ubuntu Mate 18.04

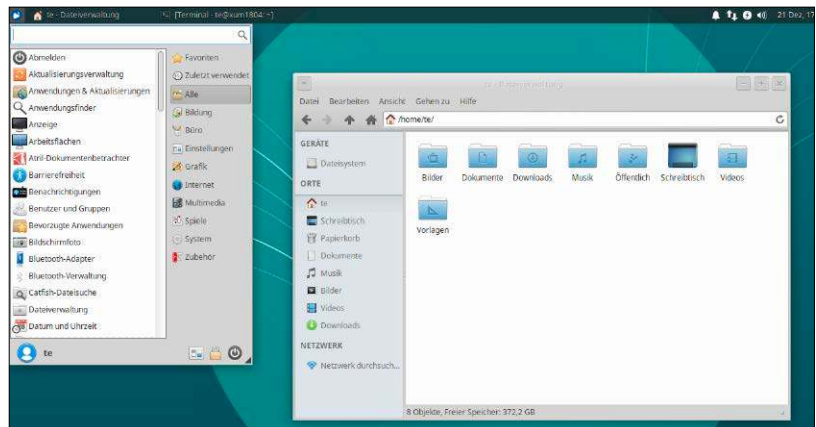
(<https://ubuntu-mate.org>), Fedora 31

(<https://spins.fedoraproject.org>)

Der Sparsame: XFCE

XFCE ist eine sparsame und schlichte Desktopumgebung. Es gibt dennoch zahlreiche und durchdachte Komfortfunktionen, über die sich die Arbeitsumgebung komfortabel anpassen lässt.

VON THORSTEN EGGELING



XFCE gehört zu den ältesten Desktopumgebungen und seine Entwicklung verläuft sehr langsam. Nur alle paar Jahre gibt es eine neue Version – nach mehr als vier Jahren Pause zuletzt im August 2019. Die Oberfläche wird jedoch weiterhin gerne genutzt, weil sie wenig Ressourcen verlangt und trotzdem anpassungsfähig ist.

Konzept und Funktionsumfang

Bei Xubuntu enthält die Leiste am oberen Bildschirmrand ein Startmenü mit Suchfunktion und die Fensterknöpfe (Taskleiste). Im rechten Bereich sind die Uhr, Lautstärkereglern und Statusbenachrichtigungen zu Netzwerk und Updates untergebracht. Fedora mit XFCE ist ähnlich konfiguriert, zeigt aber ein einfacheres Startmenü ohne Suchfunktion.

Drag & Drop vom Dateimanager auf den Desktop bewirkt beim gleichen Laufwerk die Standardaktion „Verschieben“, andernfalls „Kopieren“. Wenn Sie mit der rechten Maustaste klicken und ziehen, öffnet sich ein Menü mit den Optionen „Hierher kopieren“, „Hierher verschieben“ und „Verknüpfung hier erstellen“. Das entspricht dem Verhalten von Windows, was Umsteigern die Bedienung erleichtert. Über das Kontextmenü des Desktops lassen sich neue Ordner, Dokumente oder Programmstarter erstellen.

Hardwareansprüche und Leistungsbedarf

XFCE benötigt wenig Hauptspeicher und eignet sich daher besonders gut für weni-

ger leistungsstarke Hardware. Xubuntu beansprucht bei einer Standardinstallation ungefähr 380 MB RAM, wovon die Prozesse der Desktopumgebung etwa 100 MB belegen. XFCE liegt damit beim Ressourcenbedarf im unteren Bereich und wird nur noch von Enlightenment/Moksha unterboten.

Konfiguration und Anpassungen

Obwohl es sich bei XFCE um eine sehr schlanke Desktopumgebung handelt, sind die Anpassungsmöglichkeiten zahlreich und übersichtlich. Ein rechter Mausklick auf einen freien Bereich in der Leiste am oberen Bildschirmrand führt zum Menü „Leiste → Leisteneinstellungen“. Auf der Registerkarte „Objekte“ sind die vorhandenen Elemente aufgelistet, die Position lässt sich über die Pfeil-Schaltflächen ändern. Über die „+“-Schaltfläche fügen Sie neue Elemente hinzu. Die können Sie auch mit der Maus direkt vom Dialog auf die gewünschte Stelle in der Leiste ziehen.

Jedes Element besitzt eigene Einstellungen, die sich über die Schaltfläche mit dem Zahnradsymbol aufrufen lassen. Das geht auch direkt in der Leiste über den Kontextmenüpunkt „Einstellungen“. Bei Xubuntu sehen Sie an der ersten Position das „Whisker-Menü“, welches sich auch bei Fedora nachträglich aktivieren lässt. Welche Einträge das Menü an welcher Stelle zeigt, lässt sich detailliert festlegen. Auf der Registerkarte „Suchbefehle“ erfährt man, welche Kürzel im Suchfeld des Menüs gelten. „lw“ beispielsweise leitet eine Suche in der Wi-

kipedia ein. Sie können neue Suchbefehle festlegen und vorhandene ändern. Die allgemeinen „Einstellungen“ erreichen Sie bei Xubuntu über das Icon am unteren Rand des Startmenüs. Relevante Bereiche für die Desktopgestaltung sind „Erscheinungsbild“, „Schreibtisch“ und „Feineinstellungen der Fensterverwaltung“. Über „Fensterverwaltung“ lässt sich der Fensterstil festlegen. Wählen Sie „Greybird-accessibility“ für einen etwas größeren Fensterrahmen, der sich gut mit der Maus fassen lässt.

Die manuelle Installation

Nutzer von Ubuntu oder Linux Mint können XFCE nachträglich installieren:

```
sudo apt install xubuntu-desktop
```

Dieser Befehl

```
sudo dnf install @xfce-desktop-environment
```

führt unter Fedora ans Ziel. ■

STECKBRIEF XFCE

Webseite: www.xfce.org

Aktuelle Version: XFCE 4.14 (12. August 2019)

Zielgruppe: Einsteiger und erfahrene, konservative Nutzer

Ressourcenbedarf: sehr moderat, läuft auch mit älteren CPUs und ohne 3D-Chip

Anpassungsfähigkeit: sehr gut

Repräsentative Distribution: Xubuntu 18.04 (<http://xubuntu.org>)

Die leichten L-Desktops

Die beiden L-Desktops stammen vom selben Anbieter und unterscheiden sich bei der Bedienung nur in Details. LXDE ist aber deutlich sparsamer mit den Systemressourcen als das jüngere LXQT.

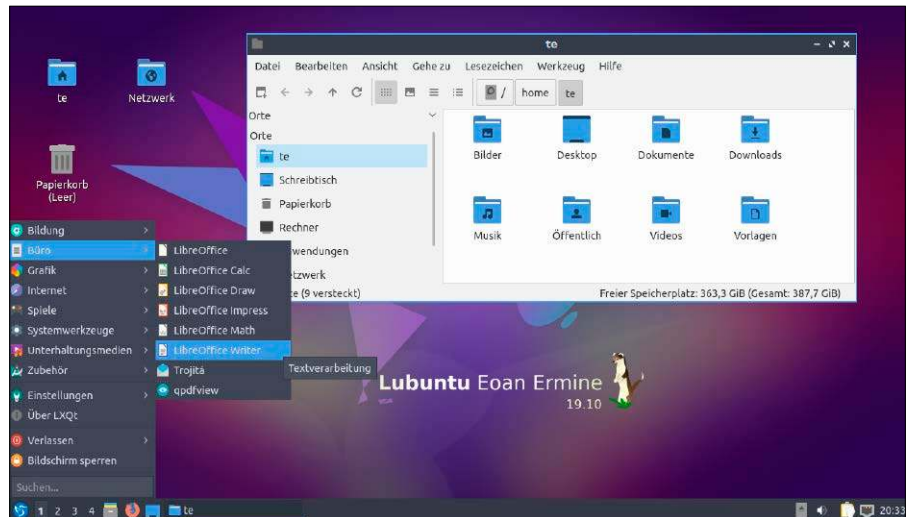
VON THORSTEN EGGELING

Das „L“ in LXDE/LXQT steht für leichtgewichtig („Lightweight X11 Desktop Environment“). Das Ziel der Entwickler ist ein besonders schlanker Desktop, der sich auch auf leistungsschwacher Hardware gut verwenden lässt. LXDE basiert auf Gnome 2 und soll auch nicht auf Gnome 3 umgestellt werden. Der LXDE-Desktop wird trotzdem weiterentwickelt, obwohl mit LXQT, das wie KDE auf den Qt-Bibliotheken basiert, bereits der Nachfolger feststeht.

Konzept und Funktionsumfang

Lubuntu 18.04 verwendet noch LXDE, seit Lubuntu 19.10 kommt dort LXQT zum Einsatz. Im direkten Vergleich wirkt LXQT aufgrund der farbenfrohen Gestaltung sowie kontrastreicher Icons neuer und frischer (siehe Abbildung). Dabei handelt es sich jedoch um Anpassungen des Lubuntu-Teams. Vergleicht man die Fedora-Spins von LXDE und LXQT, ist kaum ein Unterschied zu entdecken.

Auch das jüngere LXQT bleibt beim bewährten Konzept: Eine Leiste am unteren Bildschirmrand bietet ein aufgeräumtes Startmenü, Schnellstarter, Taskleiste und Symbole etwa für Netzwerk und Lautstärkeregelung. Einige Verbesserungen zeigen sich in Details. Drag & Drop vom Webbrowser oder Dateimanager auf den Schreibtisch öffnen jetzt Menüs mit „Hierhin kopieren“ oder „Hier eine symbolische Verknüpfung erstellen“. Bei LXDE funktioniert das nicht so einfach.



Hardwareansprüche und Leistungsbedarf

Mit LXQT ist der Ressourcenbedarf gestiegen. Bei Fedora 31 belegt das LXDE-System 350 MB RAM, bei LXQT sind es 450 MB. Lubuntu 18.04 mit LXDE eignet sich mit 260 MB am besten für Rechner mit wenig Hauptspeicher. Lubuntu 19.10 mit LXQT benötigt dagegen 680 MB, was aber an den zusätzlich geladenen Komponenten liegt. Trotzdem benötigen die LXQT-Prozesse durchweg mehr RAM als die vergleichbaren LXDE-Prozesse.

Konfiguration und Anpassungen

Lubuntu mit LXQT folgt dem Trend und bietet unter „Einstellungen → LXQT-Systemeinstellungen“ ein „Konfigurationszentrum“, das etwa zu „Bildschirmeinstellungen“ oder „Erscheinungsbild“ führt. Man muss sich dann nicht jedes Mal durchs Menü hangeln, wenn man hintereinander mehrere Optionen anpassen möchte. Bei Fedora LXQT fehlt dieses „Konfigurationszentrum“ bisher noch.

Etwas verwirrend ist, dass es für einige Einstellungen mehrere Tools gibt. Über „Erscheinungsbild“ lassen sich beispielsweise die Bereiche „Icons Theme“ und LXQt Theme“ anpassen. Über den „Openbox Konfiguration Manager“ kann man ebenfalls das Theme einstellen, aber auch die Fensterdekoration gestalten. Es ist vieles konfigurierbar, aber man muss es erst finden.

Die manuelle Installation

Nutzer von Ubuntu 18.04 installieren LXDE mit dem Befehl

```
sudo apt install lubuntu-desktop
und LXQT mit
```

```
sudo apt install lubuntu-qt-desktop
Diese Kommandos
```

```
sudo dnf install @lxde-desktop-
environment
```

```
sudo dnf install @lxqt-desktop-
environment
```

führen bei Fedora ans Ziel. ■

STECKBRIEF LXDE/LXQT

Webseite:

<http://lxde.org>, <https://lxqt.org>

Aktuelle Version:

LXDE 0.99.2 (25. Januar 2017), LXQT 0.14.1 (26. Februar 2019)

Zielgruppe:

Einsteiger bis Fortgeschrittene

Ressourcenbedarf: sehr gering bis durchschnittlich (je nach Version)

Anpassungsfähigkeit:

durchschnittlich bis hoch

Repräsentative Distributionen:

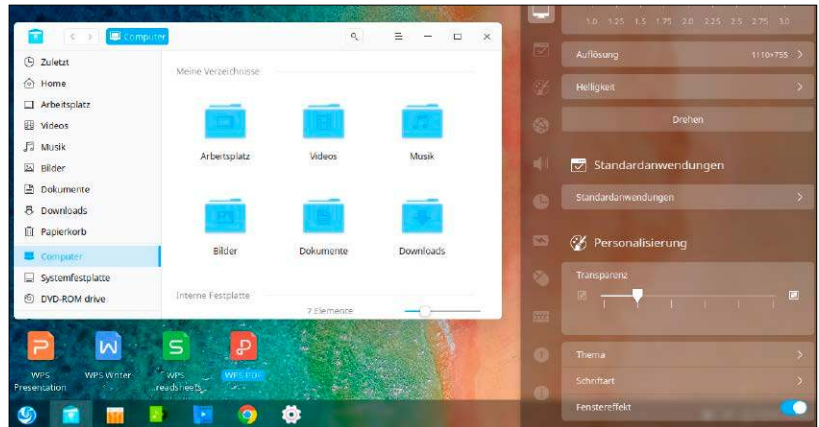
Lubuntu 18.04 (LXDE, <https://lubuntu.net>), Lubuntu 19.10 (LXQT, <https://lubuntu.net>),

Fedora 31 (<https://spins.fedoraproject.org>) mit LXDE oder LXQT

Der Reduzierte: Deepin

Deepin erfindet den Desktop nicht neu, setzt aber bei den Einstellungen eigene Akzente. Anpassungen sind nur begrenzt möglich, was typischen Desktopnutzern jedoch ausreichen dürfte.

VON THORSTEN EGGELING



Der Deepin-Desktop stammt aus der gleichnamigen chinesischen Distribution Deepin Linux. Das Deepin Desktop Environment (DDE) verwendet zwar Qt5, gilt aber als übersichtlicher, einfacher und platzsparender als KDE. Der Deepin-Desktop ist inzwischen in mehreren bekannten Distributionen verfügbar, darunter Ubuntu, Fedora, Open Suse und Manjaro (auf Heft-DVD).

Konzept und Funktionsumfang

Die chinesische Distribution Deepin Linux basiert auf Debian. Der Unterbau ist daher Nutzern von Ubuntu und Linux Mint nicht fremd. Deepin Linux lässt sich mit deutschen Spracheinstellungen installieren und ist weitestgehend gut übersetzt. Es sind jedoch einige Programme vorinstalliert, die es bisher nur in englischer Sprache gibt, beispielsweise WPS-Office. Der App Store bietet vorrangig chinesische Anwendungen. Als Paketverwaltung lässt sich jedoch Synaptic installieren und als Office-Paket Libre Office. Eine Alternative ist, Deepin in einer anderen Linux-Distribution zu installieren. Am einfachsten geht das mit Manjaro Architekt (auf Heft-DVD), das die Auswahl des gewünschten Desktops während der Installation erlaubt.

Deepin ist reduzierter Desktop, ähnlich wie Ubuntu mit Gnome 3. Die Farbgebung wirkt mit kontrastreichen Icons modern, insgesamt jedoch uneinheitlich. Dateimanager und Audioplayer sind standardmäßig mit weißem Theme konfiguriert, Videoplayer und Webbrowser Chrome erscheinen hingegen in tiefem Schwarz.

Die Leiste („Dock“) am unteren Bildschirmrand funktioniert auf den ersten Blick ähnlich wie das Ubuntu-Dash. Das erste Icon öffnet die Anwendungsübersicht mit einem Suchfeld im Vollbild. Über das unscheinbare Icon links oben kann man in eine Kategorienansicht umschalten. Das Icon rechts oben verkleinert das Menü auf ein Fenster mit Suchfunktion, das alle Programme oder Kategorien („Alle Kategorien“) zeigt. Außerdem sind Menüpunkte enthalten, die beispielsweise Ordner wie „Videos“ oder „Dokumente“ im Dateimanager öffnen. Das Dock dient auch als Taskleiste, in der die Icons der laufenden Programme erscheinen. Per rechtem Mausklick und „Dock“ lässt sich ein Starter für das Programm erstellen.

Hardwareansprüche und Leistungsbedarf

Deepin liegt beim Ressourcenbedarf im Mittelfeld. Deepin Linux belegt etwa 640 MB RAM. Manjaro Architekt mit Deepin-Desktop kommt aufgrund zusätzlicher Autostartprogramme auf annähernd ein GB.

Konfiguration und Anpassungen

Die Einstellungen rufen Sie über das Zahnrad-Icon im Dock auf. Deepin blendet dann das „Kontrollzentrum“ im rechten Bereich des Bildschirms ein. Die Desktopeinstellungen öffnen sich nach einem Klick auf „Personalisieren“. Sie können die Transparenz des Einstellungsbereichs ändern und zwischen einem hellen und dunklen Fens-

terthema wählen, ferner Symbol- und Zeigerthema einstellen und die Schriftart ändern. Hintergrundbild und Bildschirmschoner lassen sich über das Kontextmenü des Desktop anpassen. Hier gibt es außerdem den Menüpunkt „Eckeneinstellungen“, die Aktionen auslösen kann, wenn Sie mit dem Mauszeiger in eine Ecke fahren (beispielsweise „Bildschirm schnell aus“ oder „Control Center“).

Die manuelle Installation

Für Ubuntu-Nutzer gibt es das PPA <https://launchpad.net/~leaeasy/+archive/ubuntu/dde> (zurzeit nur für 18.04). Unter Fedora lässt sich der Deepin-Desktop mit `sudo dnf install @deepin-desktop-environment` installieren. ■

STECKBRIEF DEEPIN

Webseite: www.deepin.org

Aktuelle Version: 2019.07.10 (19. Juli 2019)

Zielgruppe: Einsteiger und fortgeschrittene Nutzer

Ressourcenbedarf: durchschnittlich bis hoch

Anpassungsfähigkeit: gering

Repräsentative Distributionen:

Deepin Linux (www.deepin.org),

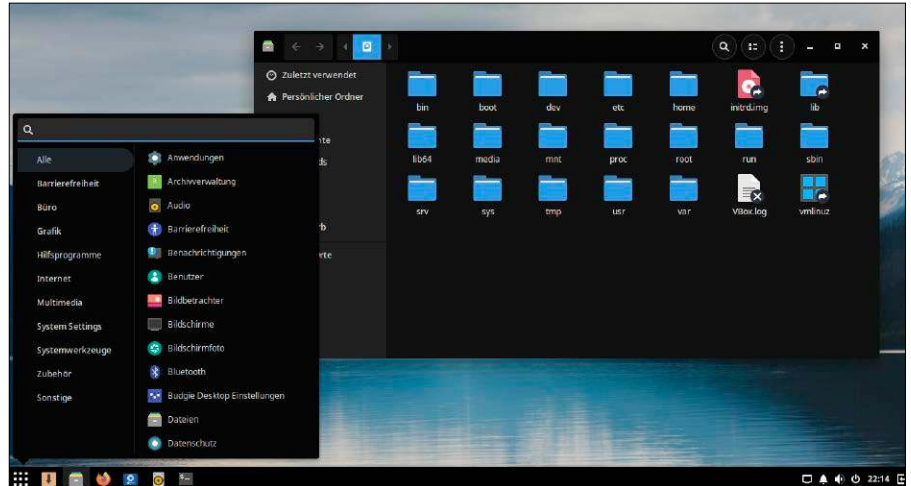
Manjaro Architekt (<https://manjaro.org>),

Fedora (<https://getfedora.org>)

Der Einfache: Budgie

Budgie ähnelt LXQT, benötigt aber mehr Systemleistung. Der Desktop ist übersichtlich und besonders einfach bedienbar. Detaillierte Anpassungen sind hingegen eher mühsam.

VON THORSTEN EGGELING



Budgie ist eines der jüngsten Mitglieder im Ubuntu-Universum. Die Desktopumgebung stammt von der bisher weniger bekannten Distribution Solus (<https://getsol.us>) und lässt sich auch in Manjaro Linux Architekt installieren (auf Heft-DVD). Budgie ist auch für Einsteiger geeignet, gehört aber nicht zu den Desktops mit geringen Anforderungen.

Konzept und Funktionsumfang

Bei Solus zeigt der Budgie-Desktop eine Leiste am unteren Bildschirmrand (siehe Abbildung). Diese enthält ein Startmenü mit Suchfunktion und Kategorien wie „Büro“ und „Grafik“. Ein Klick darauf öffnet die Liste der enthaltenen Anwendungen. In der Leiste sind außerdem einige Schnellstarter enthalten, etwa für den Dateimanager und Firefox. Am rechten Rand sind die üblichen Applets für Netzwerk, Lautstärkereglung und Herunterfahren untergebracht. Bei Solus sind Leiste und Fenster im modernen Schwarz gehalten, dazu passend ein Desktopmotiv in Dunkelblau, Schwarz und Grau.

Bei Ubuntu wandert die Leiste an den oberen Bildschirmrand, zwar ohne Schnellstarter, dafür aber mit ein paar zusätzlichen Applets (Quick Note, Night Lite, Orte). Der Desktophintergrund ist pink und blau, die Leiste halb transparent. Bunt geht es auch im Plank-Dock am unteren Bildschirmrand zu. Das Dock bietet Starter

etwa für Rhythmbox, Libre Office Writer und Firefox. Der Desktop selbst ist weitestgehend funktionslos: Ordner, Dokumente oder Programmstarter lassen sich darauf nicht ablegen.

Hardwareansprüche und Leistungsbedarf

Mit Speicher geht Budgie nicht sparsam um. Solus belegt gut ein GB RAM, Ubuntu Budgie hält mit annähernd 1,4 GB den Rekord im Desktopvergleich. Schuld daran ist aber nicht nur die Desktopumgebung, sondern eine Reihe mitgestarteter Tools (was man ändern könnte).

Konfiguration und Anpassungen

Anpassungen (etwa von Systemleisten) über intuitive Kontextmenüs sind den Budgie-Entwicklern fremd. Für alle wichtigsten Optionen sind zentrale Systemwerkzeuge zuständig. Über „Budgie Themes“ installieren Sie neue Themes, in den „Budgie Desktop Einstellungen“ (beide im Menü unter „Systemwerkzeuge“) finden Sie die meisten Einstellungen, beispielsweise „Leiste oben“. Wenn man sich an das Fehlen intuitiver Kontextmenüs gewöhnt hat, sind die Budgie-Einstellungen durchaus übersichtlich. „Start“, „Zentrieren“ und „Ende“ bezeichnet die Position auf der Leiste. Man kann die Einstellungen der Elemente ändern oder weitere Applets hinzufügen.

Die manuelle Installation

Da Budgie noch eine recht neue und weniger getestete Desktopumgebung ist, empfehlen wir die Installation einer Distribution wie Solus oder Ubuntu Budgie zusammen mit diesem Desktop.

Eine Installation in Ubuntu 18.04 (Gnome 3) kann mit dem Befehl

```
sudo apt install ubuntu-budgie-
desktop
```

erfolgen.

Bei der Installation von Manjaro Architekt finden Sie bei der Desktopauswahl auch die Budgie-Oberfläche. ■

STECKBRIEF BUDGIE

Webseite: <https://github.com/solus-project/budgie-desktop>

Aktuelle Version: Budgie 10.5.1

Zielgruppe: Einsteiger, die einen klassischen Desktop bevorzugen und auf Anpassungen keinen Wert legen. Diese erfordern intensivere Beschäftigung und Vertrautheit.

Ressourcenbedarf: hoch

Anpassungsfähigkeit: durchschnittlich

Repräsentative Distributionen: Solus Budgie 4.0 (<https://getsol.us>), Ubuntu Budgie 19.10 (<https://ubuntubudgie.org/downloads>), Manjaro Architekt (<https://manjaro.org>)

Der Schöne: Pantheon

Der Pantheon-Desktop orientiert sich ein wenig an Mac-OS und übernimmt einige Ideen von anderen Desktopumgebungen. Die Einstellungsmöglichkeiten für persönliche Anpassungen sind allerdings rar.

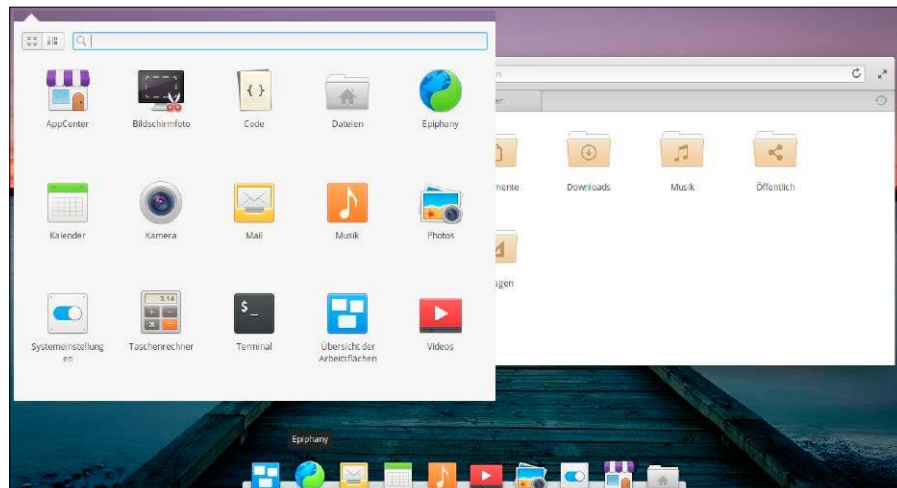
VON THORSTEN EGGELING

Pantheon ist eine Entwicklung für die Distribution Elementary OS, die aktuell auf Ubuntu 18.04 basiert. Die Entwickler möchten einen Obulus für den Download der Distribution, akzeptieren aber auch die Zahlung von „0“ Euro. Elementary OS ist ein sehr reduziertes System, das sich eigentlich für Linux-Einsteiger eignen würde. Dafür fehlen aber zu viele gewohnte Funktionen.

Konzept und Funktionsumfang

Das Dock am unteren Bildschirmrand erinnert an Mac-OS und dient als Programmstarter und Taskleiste. Für laufende Programme lässt sich über den Kontextmenüpunkt „Im Dock behalten“ ein Starter hinzufügen. In der oberen Leiste öffnet sich nach einem Klick auf „Apps“ das Anwendungsmenü mit Suchfunktion. Das zweite Icon links oben aktiviert eine Kategorienansicht. In Elementary OS ist kaum Software vorinstalliert. Libre Office fehlt, als Browser dient Epiphany. Über das „AppCenter“ oder auf der Kommandozeile lassen sich jedoch alle Programme installieren, die es auch für Ubuntu gibt. Am rechten Rand zeigt die Leiste Icons für Lautstärke, Netzwerk, Benachrichtigungen. Der Klick auf das letzte Icon öffnet ein Menü mit Optionen zum „Abmelden“ und „Herunterfahren“.

Der Desktop ist funktionslos. Es gibt kein Kontextmenü und es lassen sich auch keine Dateien oder Verknüpfungen ablegen. In



der Titelleiste der Fenster gibt es nur Knöpfe für „Schließen“ und „Maximieren“ beziehungsweise „Wiederherstellen“. Im Kontextmenü gibt es auch „Minimieren“.

Hardwareansprüche und Leistungsbedarf

Elementary OS 5.1 belegt ungefähr 630 MB RAM, bei einem Ubuntu 18.04 mit nachträglich installiertem Pantheon-Desktop gut 700 MB. Damit liegt der Desktop im Mittelfeld und sollte mit vier GB flüssig laufen.

Konfiguration und Anpassungen

In den „Systemeinstellungen“ gelangt man über „Arbeitsfläche“ zu einigen Desktopoptionen. Unter „Hintergrund“ lässt sich ein Hintergrundbild festlegen, unter „Erscheinungsbild“ die Paneltransparenz und Textgröße, unter „Dock“ die Symbolgröße der Dockicons. Außerdem gibt es „Aktive Ecken“ für Aktionen, die der Mauszeiger in den Bildschirmecken auslösen soll. Elementary-Tweaks erweitert die Möglichkeiten. So installieren Sie das Tool im Terminal:

```
sudo apt install software-properties-common
sudo add-apt-repository ppa: philip.scott/elementary-tweaks
sudo apt install elementary-tweaks
```

In den „Systemeinstellungen“ klicken Sie danach auf das neue Icon „Tweaks“. Unter „Fensterbedienung“ stellen Sie hinter „Aussehen“ etwa „Windows“ ein. Dann erschei-

nen in den Titelleisten Schaltflächen für „Minimieren“, „Maximieren“ und „Schließen“. Es gibt außerdem kleine Theme-Anpassungen für Fenster, Symbole und Mauszeiger.

Die manuelle Installation

Unter Ubuntu erhalten Sie die Dateien des Desktops aus einem PPA (vier Zeilen):

```
sudo add-apt-repository
 ppa:elementary-os/daily
sudo add-apt-repository
 ppa:elementary-os/os-patches
sudo apt dist-upgrade
sudo apt install elementary-theme
 elementary-icon-theme elementary-
 default-settings elementary-
 desktop
```

Mit folgendem Befehl

```
sudo dnf group install "pantheon
 desktop"
```

kommen Sie unter Fedora ans Ziel. ■

STECKBRIEF PANTHEON

Webseite: <https://elementary.io>

Aktuelle Version: Elementary OS 5.1

Zielgruppe: Einsteiger, die ein reduziertes Bedienkonzept schätzen

Ressourcenbedarf: durchschnittlich

Anpassungsfähigkeit: sehr gering

Repräsentative Distribution: Elementary OS 5.1 (<https://elementary.io>)

Der Schnelle: Moksha

Bodhi Linux mit Moksha-Desktop gehört in die High-Speed-Liga. Von einer SSD gebootet, ist das System nach etwa zehn Sekunden einsatzbereit. Trotzdem ist der Desktop nicht unzureichend ausgestattet.

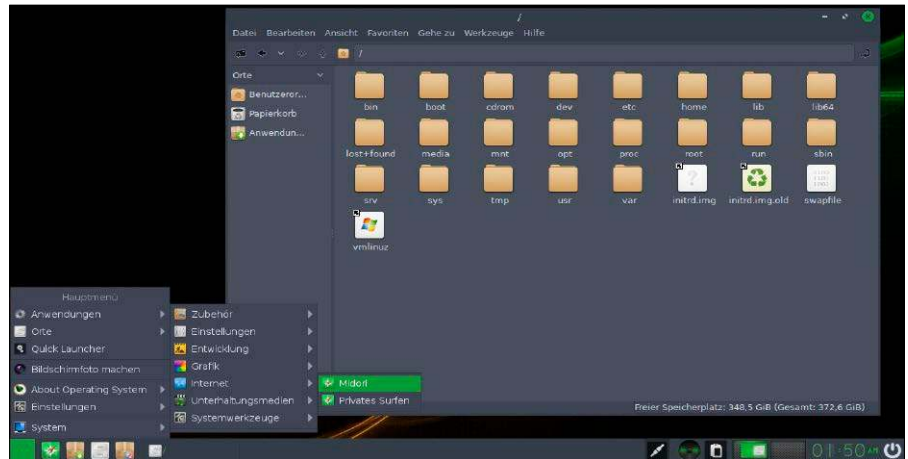
VON THORSTEN EGGELING

Moksha ist ein Nachfolger des Enlightenment-Desktops. Nachdem die Entwicklung von Enlightenment stagnierte, startete das Moksha-Projekt, um Enlightenment weiterzuentwickeln. Das Ergebnis ist in der Linux-Distribution Bodhi Linux zu bewundern, das auf Ubuntu basiert. Enlightenment und Moksha lassen sich auch in Ubuntu installieren, das stabilere Moksha ist zu bevorzugen, weshalb wir hier nur darauf eingehen.

Konzept und Funktionsumfang

Bodhi Linux mit Moksha-Desktop zeigt auf den ersten Blick keine aufregenden Neuigkeiten. Am unteren Bildschirmrand ist eine Leiste untergebracht, deren erstes Icon zu einem schlichten Startmenü führt. Rechts daneben sind Schnellstarter etwa für den Browser Midori, das Bodhi App Center und den Dateimanager untergebracht. Auf der rechten Seite erscheint ein Systray-ähnlicher Bereich.

Der Desktop lässt sich bei Bodhi Linux nicht als Dateiablage nutzen. Nach einem linken Mausklick zeigt er das gleiche Menü wie das Startmenü in der Leiste. Von der sehr begrenzten Softwareauswahl abgesehen, würde sich Bodhi Linux auch für Einsteiger eignen. Der Fokus des Systems liegt jedoch auf dem sehr schnellen Start und maximaler Anpassbarkeit. Dank des Ubuntu-Unterbaus lassen sich aber alle für die Distribution verfügbaren Programmpakete einfach installieren.



Hardwareansprüche und Leistungsbedarf

Bodhi Linux belegt bei einer Standardinstallation etwa 250 MB Hauptspeicher. Auch bei einer nachträglichen Installation in Ubuntu 18.04 meldet ps_mem nur eine RAM-Belegung von 310 MB – deutlich weniger als bei den anderen nachinstallierten Desktopumgebungen. Damit ist Bodhi Linux ein Favorit für leistungsschwächere PCs, die zudem noch schnell starten sollen.

Konfiguration und Anpassungen

Die Konfigurationszentrale des Desktops ist im Menü über „Einstellungen → Einstellungskonsole“ („Settings → Settings Panel“) zu erreichen. Die grafische Zentrale ziehen Sie am besten so breit, dass Sie oben alle Kategorien im Blick haben und damit einen ersten Überblick erhalten. Auch wenn Sie bei der Installation als Sprache „Deutsch“ gewählt haben, ist die Oberfläche zunächst englischsprachig. Zuerst laden Sie das Modul für die Spracheinstellungen unter „Extensions → Modules“ und im neuen Fenster gehen Sie auf „Settings“. Klicken Sie auf „Language“ und dann auf „Load“. Dies erweitert die Einstellungskonsole um den neuen Punkt „Language“, wo Sie die Oberfläche auf Deutsch umstellen.

Unter „Aussehen“ finden Sie die meisten Optionen für die Darstellung des Desktops. „Thema“ betrifft die Moksha-eigenen Dialoge und die Fenstertitel, „Anwendungsthe-ma“ das Aussehen von Programmen, die

auf GTK basieren. Der Desktop Moksha selbst ist anpassungsfähig, aber er bietet keine grafische Zentrale für Hardwareeinstellungen oder Benutzerkonten.

Die manuelle Installation

Nutzer von Ubuntu 18.04 verwenden diese drei Zeilen in einem Terminalfenster:

```
echo deb [trusted=yes] http://
packages.bodhilinux.com/bodhi/
bionic b5main | sudo tee /etc/apt/
sources.list.d/bodhi.list
sudo apt update
```

```
sudo apt install bodhi-desktop
```

Sie sollten die Installation wegen möglicher Nebenwirkungen jedoch nicht auf einem produktiv eingesetzten Arbeitsrechner durchführen. ■

STECKBRIEF MOKSHA

Webseite: www.enlightenment.org,
www.bodhilinux.com

Aktuelle Version: Enlightenment
0.23.1, Moksha 0.3.1

Zielgruppe: fortschrittliche, experi-
mentierfreudige Nutzer

Ressourcenbedarf: erstaunlich spar-
sam und schnell, läuft auch mit älte-
ren CPUs und ohne 3D-Grafikchip

Anpassungsfähigkeit: sehr groß

Repräsentative Distribution: Bodhi
Linux 5.0 (www.bodhilinux.com)

Flatpak: Das Ende der Paketprobleme?

Es gibt nicht das eine Linux, sondern eine ganze Reihe von unterschiedlichen Distributionen – für jeden Geschmack und jeden Einsatzzweck. Diese Vielfalt kann bei der Installation von Software ganz schön nerven. Flatpak will das ändern.

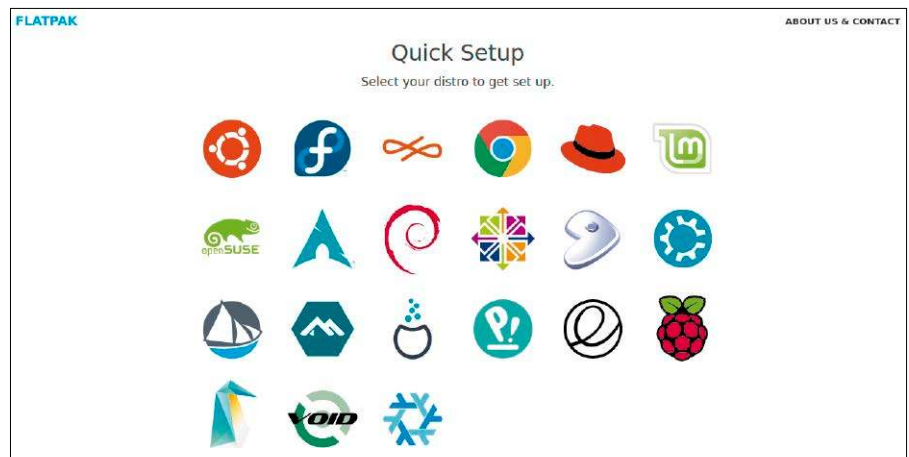
VON STEPHAN LAMPRECHT

Die Freiheit der Programme unter Linux ist grenzenlos – jedenfalls für fortgeschrittene Anwender mit Erfahrung. Wenn es das gut besprochene Programm nicht als installierbares Paket für die eingesetzte Distribution gibt, dann kompilieren sich Profis die Anwendung eben aus den Quellen. Und oft klappt das auch problemlos. Einsteiger sind aber spätestens dann raus, wenn es beim Kompilieren die erste Fehlermeldung gibt. Mit Flatpak sollen solche Ärgernisse der Vergangenheit angehören.

Was Flatpak macht und ausmacht

Die Idee hinter Flatpak ist ebenso einfach wie bestechend. Flatpak ist eine Laufzeitumgebung für Anwendungen, die damit installiert werden sollen. Die Umgebung gibt es inzwischen für immerhin 21 Distributionen wie Ubuntu, Linux Mint, Fedora, Redhat, Arch, Raspbian und viele weitere. Auf der Seite des Projekts bieten die Entwickler für jede Distribution eine kurze Anleitung an, wie Flatpak auf dem System installiert wird.

Aus dem dazugehörigen App Store (<https://flathub.org/home>) können die Nutzer dann die gewünschten Anwendungen installieren. Er ersetzt somit zumindest teilweise die Paketverwaltung der Distribution. Es gibt etwa für Ubuntu Plug-ins, die sich dann in die Softwareverwaltung von Ubuntu einklinken. Wird eine App aus dem Store von Flatpak geladen, verläuft die Installation wie gewohnt. Das erspart den Weg über die Konsole.



Die Liste der unterstützten Distributionen von Flatpak ist lang und die Einrichtung problemlos.

So weit, so gut. Aber warum sollten Sie Flatpak installieren? Das Format bietet sowohl Entwicklern und Anwendern Vorteile. Der Entwickler muss sein Programm nur einmal packen, statt die gleiche App für die verschiedenen Distributionen zu optimieren. Und der Anwender kann davon ausgehen, dass die App einfach läuft, ohne sich in die „Hölle der Abhängigkeiten“ zu begeben. Denn sobald die Wahl auf ein Paket fällt, das sich nicht in den offiziellen Quellen der Distribution befindet, kann der Versuch der Installation sich rasch in ein Szenario verwandeln, das Anwender schlicht überfordert. Wenn die Anwendung nämlich Bibliotheken in einer Version benötigt, die in den Paketquellen nicht (mehr) vorhanden ist. Das Auflösen solcher Abhängigkeiten kann eine knifflige und zeitaufwendige Angelegenheit werden. Auch hier spielt Flatpak einen Vorteil aus. Jedes Programm bringt seine eigenen Bibliotheken bereits mit. Die Installation der Anwendung verläuft

dabei vom Grundsystem abgekapselt, was die Entwickler als Sandbox-Prinzip beschreiben. Und inzwischen gibt es eine durchaus ansehnliche Auswahl an Anwendungen, die auch im Flatpak-Format angeboten werden.

Was gegen Flatpak spricht

Ungeachtet der offensichtlichen Vorteile gibt es auch kritische Stimmen, die in erster Linie Sicherheitsbedenken äußern. Anwendungen auf Basis von Flatpak werden auf Benutzerebene installiert und befinden sich im Home-Verzeichnis des Anwenders. Nach der reinen Linux-Lehre haben dort Anwendungen aber nichts verloren. Lässt sich dieses Argument noch beiseite wischen, da es ja immer wieder Apps gibt, die aus dem Benutzerverzeichnis laufen, wiegt ein anderes Argument schwerer: Wer Firefox oder Bibliotheken aus den aktiv von der Entwicklergemeinschaft gepflegten Paketquellen installiert, kann (nicht nur bei LTS-

Versionen) davon ausgehen, zeitnah sicherheitsrelevante Updates zu erhalten. Das sieht bei Flatpak etwas anders aus. Was hilft eine frisch gepatchte Komponente etwa von Firefox, wenn davon gar kein Gebrauch gemacht wird, weil die Firefox-Version im Flatpak-Format den Patch noch nicht verwendet?

Zwar werden auch Flatpak-Anwendungen gepflegt, aber verständlicherweise fürchten die Macher der Distributionen um ihren Ruf, wenn eine Sicherheitslücke ausgenutzt würde, die aus der Flatpak-Version stammt. Woher der Schaden stammt, wäre dem Anwender letztlich egal. Wer ein Programm aus einer Flatpak-Quelle bezieht, muss das einsetzen, was er von dort bekommt. Während über den Paketmanager möglicherweise eine zusätzliche Sprachkomponente zu einer Anwendung mit wenigen Mausklicks nachträglich installiert werden kann, sieht das aufgrund der abgeschlossenen Container für Flatpak nicht so gut aus. Letztlich muss der Nutzer selbst abwägen, welchen Weg er bei der Softwareauswahl gehen und welche Software er besser über die offiziellen Paketquellen beziehen will.

Eigene Pakete packen

Damit Sie nachvollziehen können, warum Entwickler das Flatpak-Format begrüßen, soll exemplarisch ein Flatpak-Paket gepackt werden. Erstellen Sie dazu einfach eine Datei, die Sie „verpacken“ wollen – zum Beispiel ein einfaches Script:

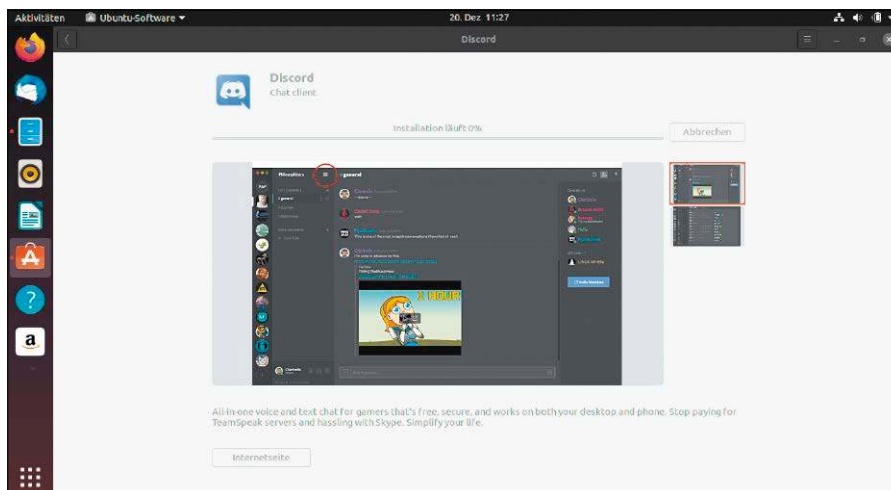
```
#!/bin/sh echo "Hallo Welt"
```

Für das Packen benötigen Sie den Flatpak Builder, den es praktischerweise ebenfalls als Flatpak gibt. Wenn Sie auf der Kommandozeile unterwegs sind, installieren Sie die App folgendermaßen:

```
flatpak install flathub org.
```

```
flatpak.Builder
```

Damit der Builder und später auch Flatpak wissen, was alles zu einer Anwendung gehört, brauchen Sie ein sogenanntes Manifest. Diese Steuerdatei im Textformat legt fest, welche Version der Runtime Sie verwenden wollen, definiert den Namen der Anwendung, eine Beschreibung der Anwendung, deren Funktionsaufruf und eine Liste der Dateien, die dazu gehören. Ein Beispiel für ein solches Manifest sehen Sie in der Abbildung. Haben Sie das Manifest fertiggestellt und alle Dateien, die zur Ausführung der Anwendung benötigt werden, darin verzeichnet, speichern Sie die Datei



Dank eines Plug-ins, das bei der Installation von Flatpak mit eingerichtet werden kann, unterscheiden sich die Flatpak-Installationen nicht von anderen Paketen.



Ein Terminalbefehl kann auflisten, welche Flatpak-Pakete aktuell auf dem System installiert sind. Auch der Programmstart ist auf diesem Weg möglich (*flatpak run [...]*).

Das Packen von Flatpaks erfordert nur den Builder, ein Manifest und die Programmdateien. Das Beispiel zeigt das Manifest für ein einfaches Shell-Script.



mit dem Namen des Programms, etwa „org.flatpak.Meine_Anwendung.json“. Auf der Konsole rufen Sie dann den Builder auf: `flatpak-builder [VERZEICHNIS] org.`

```
flatpak.Builder Meine_Anwendung.json
```

Dabei geben Sie ein Verzeichnis als Ziel an. In diesem Verzeichnis landet die Anwendung dann im Ordner „app“.

Das finale Programm übertragen Sie anschließend in das Repository von Flatpak, sofern es tatsächlich veröffentlicht werden soll. Welche Schritte dafür notwendig sind,

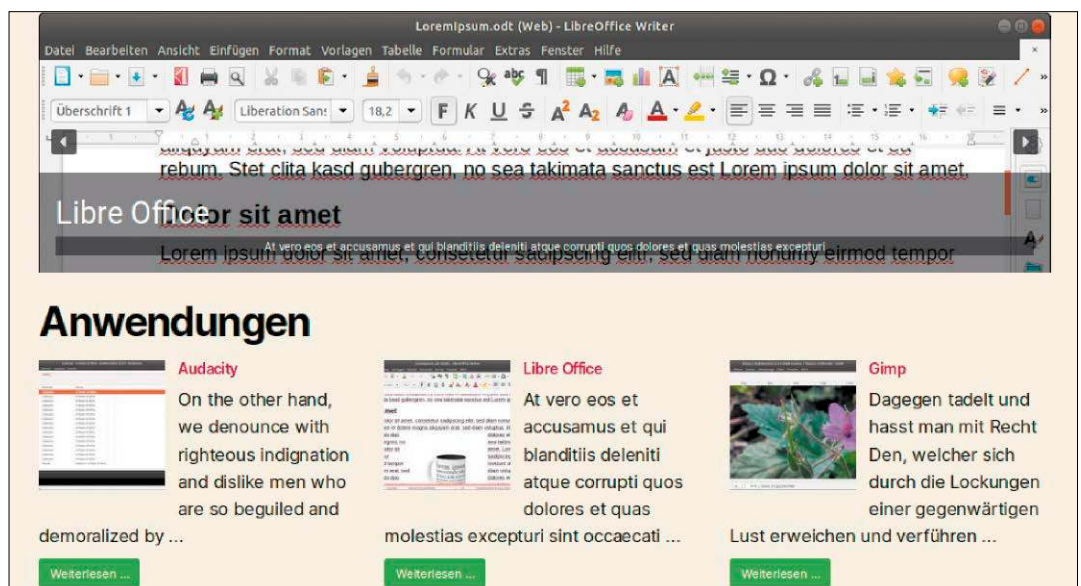
ist im Wiki für Entwickler im Detail beschrieben.

Kann man Pakete konvertieren? Wenn Flatpak die Welt von Linux so viel einfacher macht, wieso dann nicht einfach ein Paket für Ubuntu direkt nach Flatpak konvertieren? Tatsächlich lassen sich ja Binärpakete zwischen verschiedenen Distributionsformaten etwa mit dem Tool Alien konvertieren. Mit Flatpak funktioniert das leider aktuell noch nicht. Einen funktionsfähigen Konverter hat noch niemand geschrieben. ■

Magazinstil für Wordpress

Wordpress ist einst als Weblog-CMS gestartet. Die Software eignet sich inzwischen aber für Websites jeder Art. Gestaltung und Funktionen lassen sich über Themes und Plug-ins komfortabel anpassen.

Wordpress zeigt die Beiträge standardmäßig in chronologischer Reihenfolge. Über ein Plug-in lässt sich die Seite auch dynamisch mit Inhalten aus Kategorien füllen.



VON THORSTEN EGGELING

Wordpress bietet nach einer Standardinstallation nur wenige Funktionen, wodurch das Basis-CMS (Content-Management-System) aber sehr übersichtlich bleibt. Was man zur Gestaltung der eigenen Internetseite benötigt, lässt sich jedoch über Themes und Plug-ins schnell einbauen. Die Software eignet sich daher für fast jede Art von Webauftritten, weshalb Wordpress das mit Abstand populärste CMS im Internet ist (siehe <https://trends.builtwith.com/cms>).

In diesem Artikel geht es um die Gestaltung einer Wordpress-Site im Magazinstil. Anhand des Beispielprojekts „Software-Depot“ zeigen wir, wie sich die Homepage mit Infoblöcken füllen lässt, die Wordpress über ein Plug-in automatisch aus Kategorien und Schlagwörtern bildet.

Pro Softwareprodukt gibt es eine eigene Spalte mit Standardinformationen, die aus benutzerdefinierten Feldern stammen. Ein derartiger Seitenaufbau eignet sich für alle Websites, bei denen Infokästen ein Standardelement bilden sollen, beispielsweise Produktangebote, Informationen zu Urlaubsorten oder Reisen.

Service: Die Beispieldateien und den Link zu einer virtuelle Maschine (Ubuntu 18.04, Wordpress 5.3, Benutzername=lw, Passwort=linuxwelt) mit dem vorinstallierten Beispiel-CMS finden Sie unter <https://github.com/Myria-de/twentytwenty>.

1. Passendes Wordpress-Themes wählen

Der einfachste Weg zum gewünschten Aussehen einer Wordpress-Site führt über die Wahl eines geeigneten Themes. Unter <https://wordpress.org/themes/> können Sie

nach Themes suchen. Das Stichwort „Magazin“ führt zu mehreren typischen Themes für diesen Einsatzbereich. In der Regel gibt es ein großes Bild oder eine Diashow im oberen Bereich, darunter sind einige kleinere Blöcke mit Bildern und Text untergebracht, die neue oder spannende Themen zeigen. Die jeweiligen Inhalte werden automatisch aus den Wordpress-Beiträgen erzeugt, entweder auf Basis einer Kategorie und/oder eines Schlagworts. Die Installation eines Themes erfolgt am einfachsten über das Wordpress-Dashboard unter „Design → Themes → Hinzufügen“ und einer Suche nach dem Namen.

Vielleicht ist bei den angebotenen Themes etwas zu finden, das Ihren Wünschen entspricht. Die Themes bei <https://wordpress.org> sind alle kostenlos nutzbar, oft handelt es sich aber um eine Lite-Version. Der Funktionsumfang ist häufig ausreichend,

mehr Funktionen gibt es in einer Pro-Version, die meistens etwa 50 Euro kostet. In den Beschreibungen der Themes sind die Einschränkungen der Lite-Versionen jedoch selten genau aufgeführt. Was fehlt, findet man dann erst mühsam nach der Installation heraus.

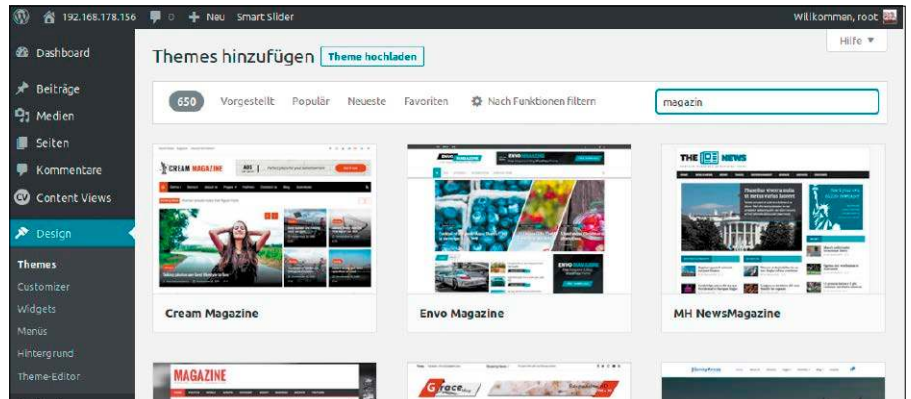
Einige Themes richten zusätzliche Plug-ins ein. Das kann zum Problem werden, wenn es keine Updates für das Theme und folglich auch nicht mehr für die Plug-ins gibt. Sicherheitslücken werden dann nicht beseitigt und Theme samt Plug-ins sind möglicherweise nicht mehr mit der dann aktuellen Wordpress- oder PHP-Version kompatibel. Man ist daher auf der sichereren Seite, wenn man ein Standard-Theme von Wordpress verwendet, aktuell beispielsweise Twenty Twenty (Wordpress 5.3). Dabei handelt es sich jedoch um ein typisches einspaltiges Blogdesign ohne besondere Funktionen. Mit geringem Aufwand und zusätzlichen Plug-ins lässt es sich jedoch in ein Magazinlayout umwandeln.

2. Twenty-Twenty-Theme anpassen

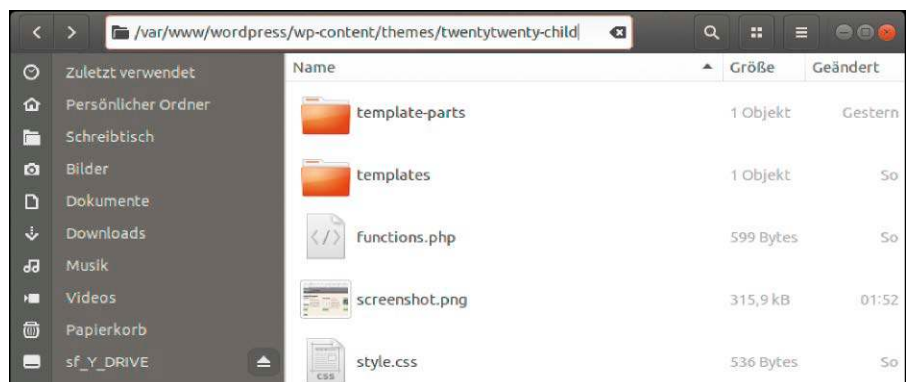
Das Twenty-Twenty-Theme geht sehr großzügig mit dem Platz auf dem Bildschirm um. Die Textbreite beträgt nur 580 Pixel, was im Desktopbrowser links und rechts viel Raum lässt. Die Abstände zwischen Überschriften und Absätzen sind ebenfalls relativ groß. Dafür ist das Theme aber responsiv. Text und Bilder werden auf schmalere Bildschirme für das Smartphone oder Tablet passend skaliert und bleiben somit gut lesbar.

Das Theme bringt neben dem „Standard-Template“ mit 580 Pixeln auch ein „Full Width Template“ mit einer Breite von 1200 Pixeln. Welche Vorlage zum Einsatz kommt, legen Sie beim Bearbeiten unter „Beitrags-Attribute“ beziehungsweise „Seiten-Attribute“ fest.

Child-Theme erstellen: Bei Wordpress ist es üblich, ein Kindthema („Child“) zu erstellen, in dem sich Änderungen vornehmen lassen. Bei der Aktualisierung des Elternthemas („Parent“) gehen die Anpassungen dann nicht verloren. Laden Sie die Beispieldateien über <https://github.com/Myriade/twentytwenty/releases> herunter, entpacken Sie das Archiv und kopieren Sie den Ordner „twentytwenty-child“ nach „/var/www/wordpress/wp-content/themes“. Gehen Sie im Wordpress-Dashboard auf „De-



Neues Theme: Magazinthemes lassen sich in Wordpress schnell suchen und installieren. Es ist aber auch nicht schwer, ein Standardtheme für eine ähnliche Optik anzupassen.



Theme anpassen: Ein Child Theme erbt die Eigenschaften des Parent Themes. Dateien mit identischen Namen aus dem Child Theme werden jedoch bevorzugt behandelt.

sign → Themes“ und klicken Sie bei „TwentyTwenty Child“ auf „Aktivieren“. Das Aussehen der Seiten ändert sich dabei durch die Anweisungen in der Datei „style.css“. Die Abstände beispielsweise zwischen Überschriften und Absätzen werden etwas kleiner. Wer sich genauer über den Aufbau eines Child Themes informieren möchte, findet Informationen dazu über <https://developer.wordpress.org/themes> mit der Suche nach „Child“.

3. Gestaltung der Startseite

Erstellen Sie eine Seite in Wordpress, die als Homepage dienen soll, sowie einige Beiträge zum Ausprobieren.

Schritt 1: Gehen Sie im Dashboard auf „Seiten → Erstellen“. Vergeben Sie einen Titel für die Startseite, für unser Beispiel „Software-Depot“. Gehen Sie auf der rechten Seite des Fensters auf „Dokument“ und stellen Sie unter „Seiten-Attribute“ als Template „Full Width Template“ ein. Klicken Sie auf „Veröffentlichen“.

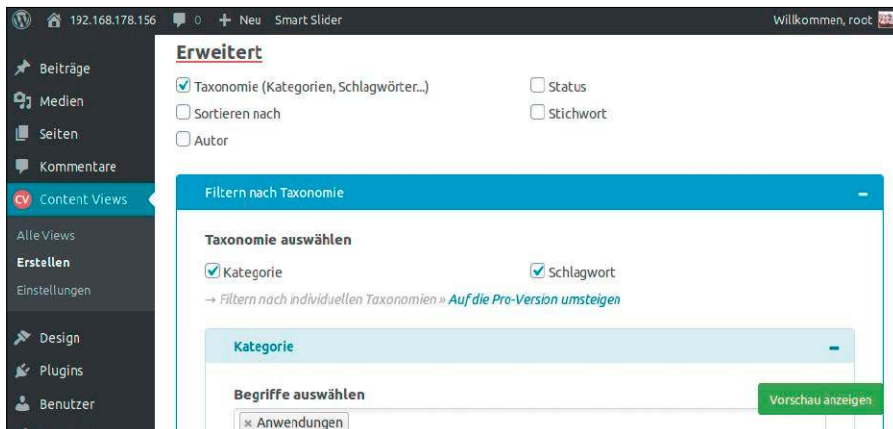
Schritt 2: Unter „Einstellungen → Lesen“ aktivieren Sie die Option „Eine statische

Seite“, wählen hinter „Homepage“ den Eintrag „Software-Depot“ und klicken auf „Änderungen speichern“.

Schritt 3: Erstellen Sie für unser Beispielprojekt über „Beiträge → Kategorien“ die Kategorien „Software“, „Anwendungen“ und „Tools“.

Schritt 4: Legen Sie jeweils über „Beiträge → Erstellen“ mehrere Beiträge an. Damit Sie einen Eindruck von den Funktionen erhalten, genügen sechs. Gehen Sie bei drei Beiträgen jeweils auf „Dokument → Kategorien“ und setzen Sie Häkchen vor „Software“ und „Anwendungen“. Bei den anderen drei verwenden Sie „Software“ und „Tools“. Unter „Schlagwörter“ legen Sie bei allen sechs Beiträgen „featured“ fest. Stellen Sie bei allen Beiträgen unter „Beitrags-Attribute“ das Template „Full Width Template“ ein. Legen Sie außerdem Beitragsbilder mit einer Größe von 1200 x 600 Pixeln fest. Klicken Sie jeweils auf „Veröffentlichen“ und dann noch einmal auf „Veröffentlichen“, um die Beiträge zu speichern.

Schritt 5: Damit Beiträge aus bestimmten Kategorien auf der Homepage erscheinen



Content Views: Das Plug-in filtert Beiträge nach Kategorie und Schlagwort. Das Ergebnis erscheint auf der Homepage in mehreren Spalten mit Bild, Textauszug und „Weiterlesen“-Schaltfläche.

können, installieren Sie über „Plugins → Installieren“ das Plug-in „Content Views“. Verwenden Sie die Suchfunktion, um das Plug-in zu finden. Mit Hilfe von Content Views lassen sich Inhaltsfilter für Kategorien oder Schlagwörter definieren.

Schritt 6: Gehen Sie auf „Content Views → Erstellen“. Vergeben Sie hinter „Titel“ die Bezeichnung „Anwendungen“, bei „Inhaltstyp“ stellen Sie „Beitrag“ ein und unter „Erweitert“ setzen Sie ein Häkchen vor „Taxonomie“. Setzen Sie hinter „Taxonomie auswählen“ ein Häkchen vor „Kategorie“. Hinter „Begriffe auswählen“ wählen Sie „Anwendungen“. Setzen Sie ein Häkchen vor „Schlagwort“ und stellen Sie hinter „Begriffe auswählen“ den Wert „featured“ ein. Unter „Anzeigeeinstellungen“ legen Sie beispielsweise fest, wie viele Elemente der Filter pro Zeile liefern soll und wie lang der angezeigte Text ist („Auszug anzeigen“). Klicken Sie auf „Speichern“. Kopieren Sie den Shortcode hinter „For page content, text widget...“.

Schritt 7: Öffnen Sie die in Schritt 1 erstellte Homepage zum Bearbeiten. Unter dem Titel zeigt der Gutenberg-Editor die Zeile „Schreib etwas oder tippe ‚/‘ zur Blockauswahl“. Klicken Sie auf das „+“-Zeichen davor und dann unter „Widgets“ auf „Shortcode“. Fügen Sie den Shortcode aus Schritt 5 ein und klicken Sie auf „Aktualisieren“.

Schritt 8: Wiederholen Sie Schritt 6, wählen Sie diesmal jedoch für die Kategorie den Eintrag „Tools“. Kopieren Sie auch diesen Shortcode, fügen Sie ihn auf der Homepage hinter dem Shortcode aus Schritt 5 ein. Das Shortcode-Feld kann auch HTML aufnehmen, was sich für die Überschriften nutzen lässt. Bringen Sie vor jedem Shortcode die HTML-Tags

„<h2>...</h2>“ unter. Das kann für eine Zeile dann beispielsweise so aussehen:

```
<h2>Anwendungen</h2> [pt_view id="9fb5f1ef3t"]
```

Klicken Sie auf „Aktualisieren“ und dann auf „Vorschau“, um das Ergebnis zu betrachten.

4. Beitragsbild und Diashow einbauen

Das Twenty-Twenty-Theme baut das Beitragsbild automatisch unterhalb des Seitentitels ein. Damit das Bild nicht skaliert werden muss (wodurch es unscharf wird), sollte es genau in der Abmessung 1091 x 300 Pixel vorliegen. Bearbeiten Sie die Startseite und fügen Sie ein passendes Bild unter „Dokument“ über „Beitragsbild festlegen“ ein. Wer möchte, kann zusätzlich eine Diashow („Slider“) in die Startseite einbauen. Damit ist es möglich, ausgewählte Beiträge an prominenter Stelle auf der Startseite zu präsentieren.

Schritt 1: Installieren und aktivieren Sie dann das Plug-in „Smart Slider 3“. Klicken

Sie im Dashboard auf der linken Seite auf „Smart Slider“ und dann auf „Neuer Slider“. Vergeben Sie eine aussagekräftige Bezeichnung, legen Sie Breite und Höhe auf 1200 x 300 Pixel fest und klicken Sie auf „Erstellen“.

Schritt 2: Klicken Sie auf „Add Slide“ und dann auf „Dynamic“. Unter „Wähle dynamische Quelle“ klicken Sie auf „Beiträge“ und dann auf „Posts nach Filter“. Wählen Sie eine Kategorie und/oder einen Tag („Schlagwort“) für die Beiträge, die der Slider anzeigen soll. Es empfiehlt sich, bei den gewünschten Beiträgen ein eigenes Schlagwort für die Diashow festzulegen, beispielsweise „slider_featured“. Sie können dann die von Content Views (siehe Punkt 3, Schritt 6) angezeigten Inhalte (Schlagwort „featured“) und die im Slider getrennt steuern und so für Abwechslung auf der Startseite sorgen. Klicken Sie auf „Speichern“.

Schritt 3: Sie sehen jetzt einen Editor mit der Vorschau. Im Hintergrund ist das Beitragsbild zu sehen, davor ist auf einer eigenen Ebene der Seitentitel untergebracht. Über die „+“-Schaltfläche fügen Sie beispielsweise eine Ebene „Text“ hinzu. Es öffnet sich ein kleines Editorfenster mit dem Textinhalt. Löschen Sie den Inhalt, klicken Sie auf „Variable“ und dann auf „content“. Unter „Split by chars“ stellen Sie „Respect words“ ein und legen hinter „Länge“ einen Wert für den gewünschten Textauszug fest, beispielsweise hundert Zeichen.

Klicken Sie auf „Einstellungen“ und bei „Link“ auf „Variable“. Wählen Sie „url“ und klicken Sie auf „Einfügen“. Klicken Sie auf „Speichern“ und dann links oben auf „Slider“. Gehen Sie auf „Autoplay“ und setzen Sie den Schalter auf „Enable“. Kopieren Sie den unter „Veröffentlichen“ angezeigten



Smart Slider 3: Dieses Plug-in kann eine Diashow individuell konfigurieren, beispielsweise durch eine eigene Ebene für den Textauszug und den Betragstitel.

Shortcode und bauen Sie ihn in die Startseite über den beiden bereits vorhandenen Shortcodes ein.

5. Produktseiten mit Feldern gestalten

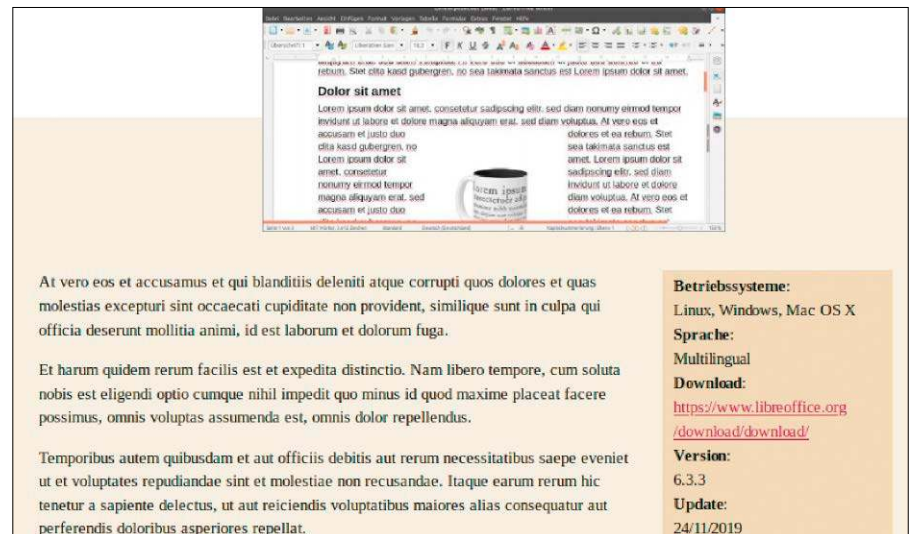
In Wordpress 5.3 ermöglicht das Theme Twenty Twenty im Zusammenspiel mit dem Gutenberg-Editor ein flexibles Layout. In Seiten und Beiträgen lassen sich Blöcke mit unterschiedlichen Inhalten einbauen. „Medien und Text“ beispielsweise erzeugt zwei Spalten, eine für ein Bild oder Video, die andere für einen Beschreibungstext. Der Medienbereich lässt sich links oder rechts vom Text positionieren. Noch flexibler gelingt die Aufteilung mit „Spalten“. Sie können damit zwei oder mehr Spalten im Beitrag unterbringen – etwa für Text, Bilder oder Videos.

Das alles lässt sich nutzen, um Standardelemente auf den Webseiten unterzubringen. Allerdings muss ein vielleicht technisch weniger versierter Autor darauf achten, die erforderlichen Blöcke richtig zu positionieren und alle Informationen darin unterzubringen. Damit weniger Fehler passieren, empfiehlt es sich, das Plug-in „Duplicate Post“ zu installieren und dann einen Musterbeitrag zu duplizieren, statt einen neuen Beitrag anzulegen.

Mit Hilfe des Plug-ins „Advanced Custom Fields“ lassen sich für jede Seite Zusatzinformationen in frei definierbaren Feldern speichern. Der Vorteil: Ein Autor kann schnell prüfen, ob alle erforderlichen Informationen für den Beitrag vorhanden sind. Der Inhalt der Datenbankfelder wird über einen Shortcode oder eine benutzerdefinierte Vorlage angezeigt (siehe nebenstehenden Kasten). Nach Installation von „Advanced Custom Fields“ gehen Sie im Dashboard auf „Individuelle Felder → Erstellen“. Tragen Sie einen aussagekräftigen Titel ein und klicken Sie auf „+ Feld hinzufügen“. Erstellen Sie das Feld „Betriebssysteme“ mit dem Feldtyp „Text einzeilig“ und klicken Sie auf „Veröffentlichen“. Weitere Felder wie „Sprache“ und „Download“ können Sie nachträglich hinzufügen.

Bearbeiten Sie einen der in Punkt 3 angelegten Beiträge. Klicken Sie auf das „+“-Zeichen („Block hinzufügen“) und gehen Sie unter „Layout-Elemente“ auf den Eintrag „Spalten“. Dort wählen Sie per Mausclick das Layout mit der schmalen rechten Spalte. In der größeren linken Spalte bringen

Zweite Spalte: Im Gutenberg-Editor definieren Sie zwei Spalten, deren eine den Shortcode von Advanced Custom Fields aufnimmt.



Standardelement: Wichtige Informationen zu einem Produkt sollten gut sichtbar untergebracht sein und möglichst auf jeder Seite die gleichen Daten enthalten.

Sie den Fließtext unter („+“ und „Absatz“), in der rechten den Shortcode („+“ und „Shortcode“):

```
<b>Betriebssysteme</b>:<br/>[acf field="betriebsysteme"]
```

Klicken Sie dann auf „Aktualisieren“ und auf

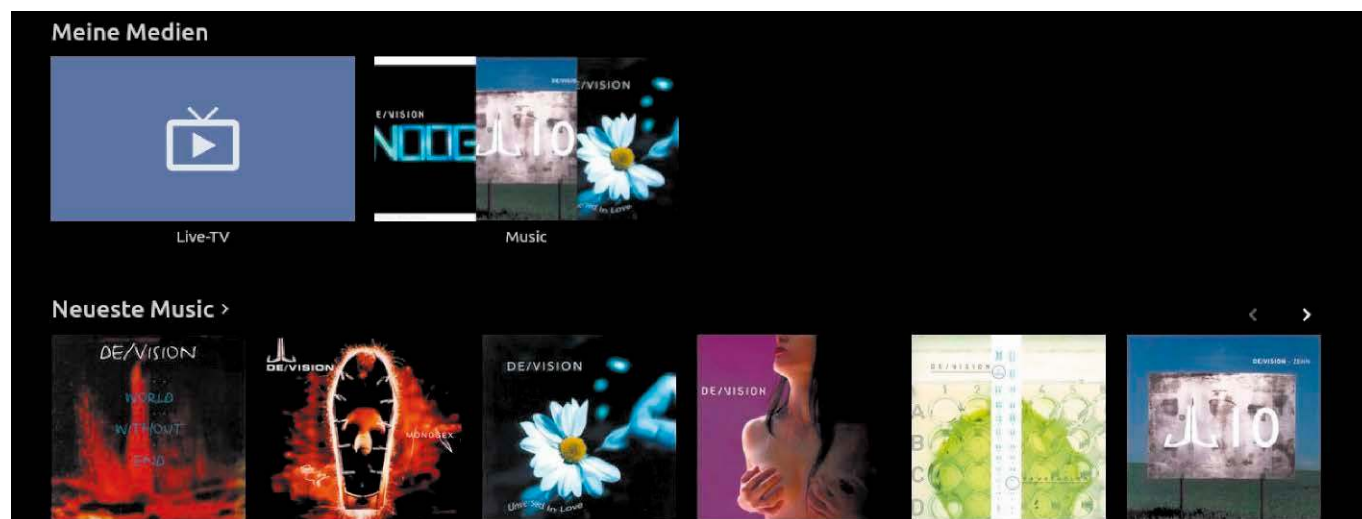
„Vorschau“. Die Seite zeigt den Fließtext und rechts daneben den Inhalt des Shortcodes. Wer möchte, kann noch einige HTML-Tags um den Shortcode herum einbauen und die rechte Spalte mit CSS-Anweisungen gestalten (siehe Abbildung). ■

„CUSTOM FIELDS“ IN VORLAGEN

Unser Beispiel-Child-Theme enthält die Vorlage „`templates/template-software-full-width.php`“, die „`template-parts/content-software.php`“ einbindet (<https://github.com/Myria-de/twentytwenty>). Darin ist HTML- und PHP-Code enthalten, der zum gleichen Ergebnis führt wie der Shortcode. Zusätzlich gibt noch einige CSS-Definitionen in der Datei „`style.css`“, die für einen farblich hervorgehobenen Hintergrund sorgen. Sie müssen dazu nur bei den gewünschten Beiträgen die Vorlage „Full-width Software-Template“ verwenden und die benutzerdefinierten Felder ausfüllen. Über die Vorlage bindet Wordpress die Feldinhalte in einen Block rechts vom Fließtext ein. Die Beispielkonfiguration in der virtuellen Appliance verwendet die Vorlage in den Beiträgen „Audacity“ und „emIFM2“. In allen anderen Beiträgen kommt der Shortcode zum Einsatz.

Mediencenter Jellyfin

Die überwiegende Mehrzahl der Nutzer wird mit den Streamingangeboten von Spotify oder Netflix zufrieden sein. Es gibt aber nach wie vor gute Gründe, einen eigenen Medienserver aufzusetzen. Kann Jellyfin den Platzhirsch Kodi vom Thron stoßen?



VON STEPHAN LAMPRECHT

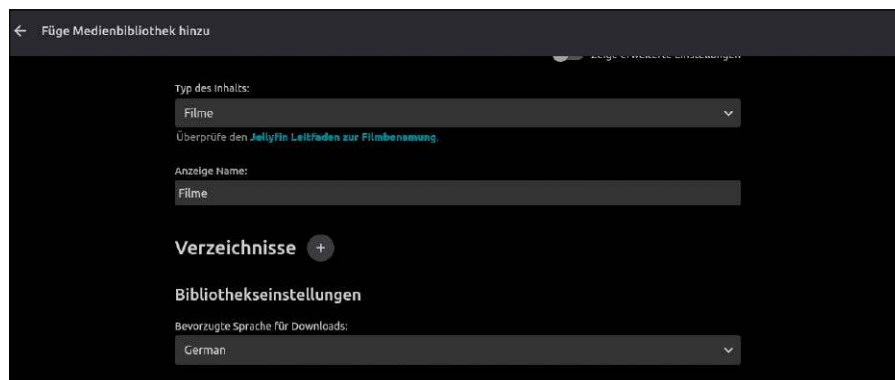
Bekanntlich wird auch in Deutschland inzwischen gestreamt, was das Zeug hält. Und wer auf der Suche nach Mainstream und Blockbustern ist, wird bei Musik- und Videodiensten auch rasch fündig. Bei weniger nachgefragten Genres sieht das dann schon ganz anders aus. Streamingdienste können sich als richtige Sackgasse erweisen. Es ist zwar selten, kommt aber vor, dass Apple oder Amazon einem Kunden den Kaufpreis für einen Film erstatten, weil die Rechte der Plattform für das Streaming nicht verlängert wurden. Mit selbst gerippten CDs und eigenen Kopien von Videos kann das nicht passieren. Ein Server mit eigenen Medien bleibt also eine gute Sache. In diesem Segment gehört Kodi (<https://kodi.tv/>) zum Maßstab, an dem sich alle anderen Anwendungen messen lassen müssen. Denn dank der Plug-in-Architektur, jeder Menge Themes und Erweiterungen spielt dieser Medienserver so ziemlich alles ab, womit er gefüttert wird.

Kodi ist vielseitig, aber seine Einrichtung doch relativ anspruchsvoll. Eine Alternative ist der relativ junge Medienserver Jellyfin, der aber doch irgendwie wie ein alter Bekannter daherkommt.

Was hinter Jellyfin steckt

Bei Jellyfin handelt es sich um einen sogenannten Fork des altbekannten Medienservers Emby. Dessen Entwicklerteam hatte sich im vergangenen Jahr dazu entschlie-

den, das Projekt als Closed Source weiterzuentwickeln. Seitdem gibt es auch dort kostenpflichtige Funktionen, wie etwa die Integration von Podcasts. Jellyfin benutzt als Basis die letzte Open-Source-Variante von Emby und entwickelt diese weiter. Diese Ähnlichkeit werden aber nur Benutzer bemerken, die Emby bereits kannten. Jellyfin wird in zahlreichen Versionen angeboten. Die Software kann unter Windows, Mac und Linux installiert werden. Auch



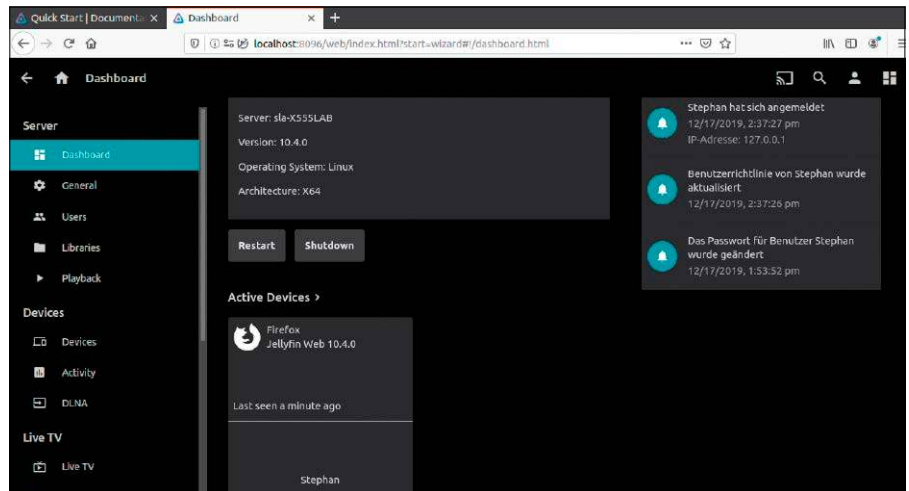
Das Einrichten von Medienbibliotheken ist übersichtlich und flexibel. Neben lokalen Quellen können auch Netzwerkfreigaben als „Ordner“ genutzt werden.

eine Version als Docker-Container ist im Angebot. Auf der Downloadseite des Projekts (<https://jellyfin.org/downloads/>) entscheiden Sie sich zunächst für die von Ihnen verwendete Distribution. Je nach Auswahl beginnt dann die Übertragung einer Binärdatei oder es öffnet sich, wie im Falle von Ubuntu, ein kleines Fenster, das kurze Anweisungen zur Einrichtung enthält. Diese Befehlszeilen kopieren Sie dann zeilenweise in ein geöffnetes Terminal. Danach sollte Ihnen Jellyfin bereits zur Verfügung stehen und aktiviert sein. Die Software wird über ein Webinterface administriert. Öffnen Sie am Rechner, auf dem Jellyfin läuft, einen beliebigen Browser mit der Adresse „<http://localhost:8096>“. Sie gelangen damit zum ersten Fenster eines sehr kurzen Einrichtungsdialogs.

Darin legen Sie zunächst die Sprache fest und richten danach ein Benutzerkonto mit Namen und Passwort ein. Anschließend befinden Sie sich bereits in der Einrichtung von Medienbibliotheken. Diese können Sie aber auch später hinzufügen. Deswegen überspringen Sie an dieser Stelle mit „Next“ den Schritt und gehen gleich zu den übergeordneten Einstellungen für Ordner weiter. Hier legen Sie Sprache und Land fest. Diese Parameter helfen dem System später, die passenden Metadaten zu den Elementen der Bibliothek zu finden. In diesem Schritt legen Sie fest, ob Sie auch externe Verbindung zu dem Server gestatten wollen. Lassen Sie beide Optionen aktiviert. Die Software verfügt damit über alle notwendigen Informationen. Sie gelangen zur Anmeldeseite zurück und melden sich erstmals als Administrator des Systems an.

Die Medienbibliothek einrichten

Vor einem kleinen Rundgang durch die Verwaltung des Systems können Sie sich die Wartezeit abkürzen und bereits einige Medien hinzufügen. Als Quellen kommen alle internen und externen Massenspeicher des Rechners in Frage, aber auch Freigaben im Netzwerk oder externe URLs lassen sich einbinden. Nach dem ersten Log-in befinden Sie sich auf dem Dashboard des Servers. Über die linke Navigation erreichen Sie den Eintrag „Libraries“. Mit einem Klick auf „Add Media Library“ gelangen Sie zur Einrichtung einer Datenquelle. Legen Sie über das Listenfeld zunächst die Art des Inhalts fest – also, ob sich um Musik, Filme, Fernsehserien oder Fotos handelt.



Das Dashboard wird mit einem Klick auf das kleine Symbol am rechten oberen Rand erreicht. Darüber sind dann auch alle Menüeinträge zu finden.

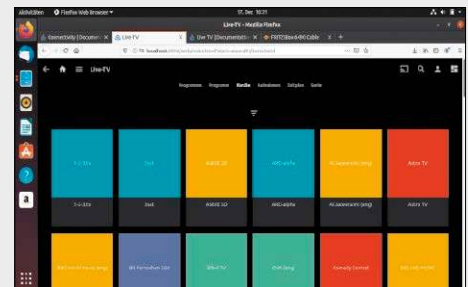
Der Bibliothek vergeben Sie einen eigenen Namen über „Display Name“. Mit einem Klick auf „Folders“ erreichen Sie das Eingabefeld zur Definition des Speicherorts. Geben Sie dort den Pfad zum Ordner an, in dem sich das Material befindet. Beim Scannen der Dateien arbeitet das System grundsätzlich rekursiv. Falls Sie Ihre Sammlung so organisiert haben, dass Interpret und Album jeweils einen Ordner belegen, wird das erfolgreich erkannt. Nachdem Sie das Verzeichnis bestätigt haben, lassen Sie das System seine Arbeit verrichten.

Vom Netzzugriff bis zur Benutzerverwaltung

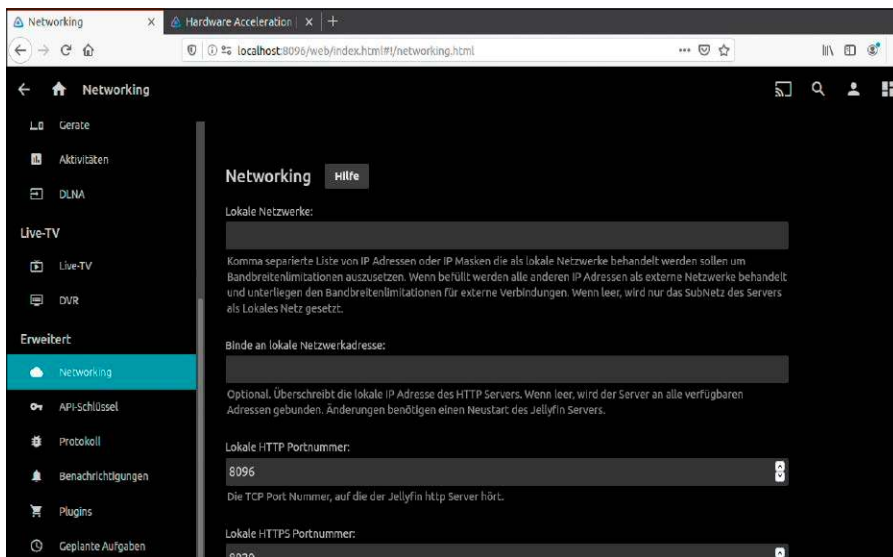
Die Konfigurationsoberfläche von Jellyfin präsentiert sich sehr übersichtlich. Über den Abschnitt „Benutzer“ legen Sie weitere Konten inklusive Passwortschutz an. Dabei lassen sich zu jedem Benutzer individuell die Bibliotheken einrichten, die freigegeben werden sollen. Auf diese Weise können Sie etwa einen Zugang für Kinder realisieren, die dann nur die Medien einer bestimmten Sammlung wiedergeben dürfen. Im Abschnitt „Wiedergabe“ kann das Trans-

LIVE-TV AM KABELANSCHLUSS MIT DER FRITZBOX

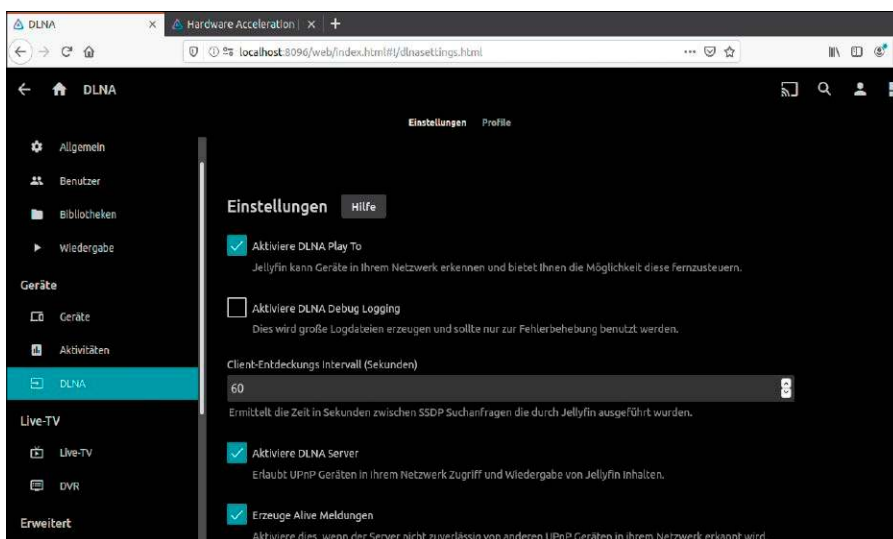
Auf den ersten Blick scheint die Integration von TV-Sendern in Jellyfin via Plug-ins für Nutzer aus Deutschland nicht möglich zu sein. Sofern Sie Ihre Fritzbox an einem Kabelanschluss betreiben, funktioniert das aber über die Funktion „DVB-C“. Über den gleichnamigen Menüpunkt in der Konfigurationsoberfläche der Fritzbox starten Sie dazu zunächst einen Sendersuchlauf. Ist dieser abgeschlossen, scrollen Sie bis ans Ende der Liste. Sie finden dort den Abschnitt „Senderliste für VLC-Player“. Klicken Sie auf „Senderliste erzeugen“. Die Datei landet im Downloadverzeichnis des Computers, auf dem Sie die Fritzbox gerade verwalten. In Jellyfin wechseln Sie dann in den Abschnitt „Live-TV“ und in das Untermenü „Live-TV“. Neben „Tuner“ klicken Sie auf das Pluszeichen. Unter „Tuner Typ“ wählen Sie „M3U Tuner“ aus. Jetzt müssen Sie lediglich noch den Pfadnamen der heruntergeladenen Datei angeben. Nach dem Speichern können Sie die Sender Ihres Kabelanschlusses nutzen. Lediglich auf einen elektronischen Programmguide müssen Sie dabei verzichten.



Die Funktion „DVB-C“ der Fritzbox beschert Jellyfin den Zugriff auf Fernsehsender aus Deutschland.



Netzwerkeinstellungen: In diesem Abschnitt ist auch eine Änderung der Ports möglich, falls der Standard 8096 bereits belegt ist oder nicht gewünscht wird.



Universelles DLNA (UPnP): Dank DLNA erkennen alle bekannten Wiedergabeprogramme den Streamingserver und spielen die dort gespeicherten Medien ab.

coding aktiviert werden. Das freut naturgemäß alle fortgeschrittenen Anwender, denn beim Transkodieren sorgt der Server dafür, dass das abgespielte Medium für das abspielende Zielgerät angepasst wird. Wer eine Full-HD-Sendung auf ein Gerät mit geringer Bildschirmauflösung sendet, verschwendet letztlich nur Bandbreite oder das Abspielprogramm kommt nicht damit zurecht. Transcoding löst solche Probleme. Die Aktivierung der entsprechenden Option erfordert aber zumindest Grundwissen über die auf dem Server verbaute Hardware und damit die Möglichkeiten, welche Hardwarebeschleunigung genutzt werden kann. Sofern Sie keine abweichenden Ein-

stellungen vornehmen, werden alle Clients, die sich im gleichen Heimnetz befinden, Jellyfin finden und auf die Medien zugreifen können. Der Zugriff erfolgt dabei über eine ungesicherte Verbindung, was aber innerhalb der eigenen vier Wände kein Problem sein dürfte. Das sieht für den Fall, dass Sie aus einem Hotelzimmer heraus auf den daheim laufenden Server zugreifen wollen, natürlich anders aus. Sowohl über die Hinweise auf der Benutzeroberfläche als auch die Dokumentation auf der Projektseite ist gut erklärt, wie Sie den Netzwerkzugriff auf bestimmte IP-Adressen oder Bereiche beschränken oder ein eigenes SSL-Zertifikat hinterlegen.

Dank DLNA auch ohne spezialisierte Apps

Jellyfin ist nach dem Client-Server-Prinzip aufgebaut. Sie können auf die Sammlung mit separaten Apps zugreifen, die hübsch anzuschauen sind und sich wie die Web-Oberfläche bedienen lassen. Angeboten werden Apps für die Android- und Android-TV-Plattform.

Downloads erfolgen also entweder über den Playstore von Google oder den App Store von Amazon. Unbedingt notwendig sind die Clients aber nicht. Denn im Back-End von Jellyfin können Sie unter dem Punkt „Geräte“ den Zugriff via DLNA aktivieren. Dann sollten die üblichen Player wie zum Beispiel der VLC den Server problemlos über das Netzwerk erkennen.

Erweitern mit Plug-ins: Ähnlich wie bei Kodi lassen sich die Funktionen von Jellyfin mit Plug-ins ergänzen. Ein Besuch in dem entsprechenden Abschnitt im Back-End der Software ist allerdings eher ernüchternd. Die Präsentation der Erweiterungen ist insgesamt schlicht. Anhand der Programmnamen kann der Nutzer nur erahnen, wozu die Ergänzung denn gut sein soll. Offenbar besteht die Philosophie des Systems darin, sich auf wenige Funktionen zu fokussieren und keinen Ballast anzuhäufen.

Jellyfin und Kodi im Vergleich

Bei der Einrichtung hat Jellyfin gegenüber Kodi eindeutig die Nase vorn. Die ersten Schritte sind selbsterklärend und die elegante responsive Web-Oberfläche kann gefallen. Die Einrichtung von Medienbibliotheken ist schnell abgeschlossen und dank der generischen DLNA-Unterstützung kann das Streaming innerhalb des Heimnetzes schnell begonnen werden. Dabei zeigt sich das System auch beim parallelen Abruf von Streams performant. Etwas komplexer ist die Einrichtung der Transkodierung von Inhalten. Der Anwender muss genau wissen, welche Verfahren seine Hardware unterstützt. Dazu müssen dann auch noch die passenden Erweiterungen vorhanden sein. Jellyfin ist somit eine schicke Software für alle Nutzer, die einfach schnell ihre Medien per Streaming verbreiten wollen. Fortgeschrittene und Multimedia-Freaks, die vielleicht auch Newsquellen oder Videoportale wie YouTube unter einer Oberfläche nutzen wollen, sollten bis auf Weiteres beim verbreiteteren Kodi-Mediencenter bleiben. ■



Für nur
4,90€

Alles Schritt für Schritt erklärt

Jetzt bestellen unter www.pcwelt.de/smartphone per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:

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

Ja, ich bestelle das Digital Life Schritt für Schritt Booklet 1/20 Smartphone für nur 4,90€.

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	E-Mail		BIC
BEZAHLEN	Datum / Unterschrift des neuen Lesers			

Audacity macht Aufnahmen besser

Mit Audacity steht unter Linux eine solide Audiotbearbeitung zur Verfügung. Audacity hält vielseitige Funktionen bereit, bleibt dabei aber übersichtlich in der Bedienung. Wir steigen etwas tiefer in die Filter und Effekte ein.

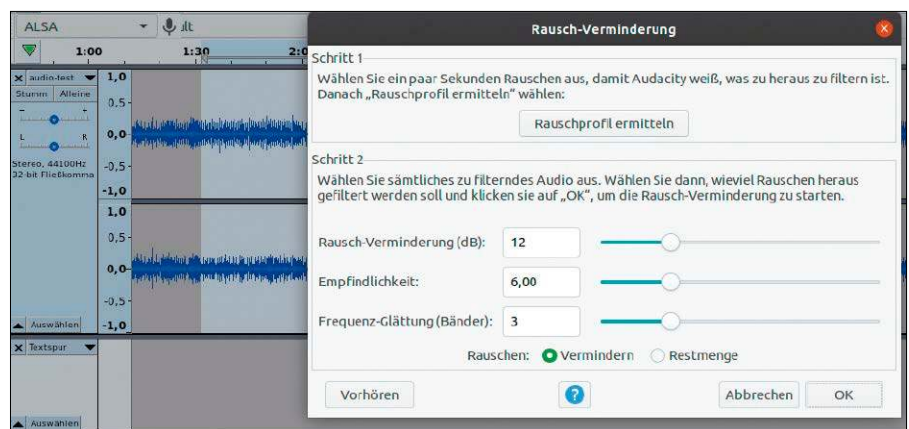
VON STEPHAN LAMPRECHT

Ob Sprachaufnahmen für einen Podcast, ein Livemitschnitt eines Konzerts oder gerippte Musikstücke von CD – Audacity hilft Ihnen dabei, Audioaufnahmen akustisch zu verbessern. Die verschiedenen Effekte und Filter halten für jede Aufgabenstellung die passende Lösung bereit. Der Beitrag bespricht die wichtigsten und effizientesten Maßnahmen.

1. Störendes Rauschen entfernen

Bei Sprachaufnahmen wie etwa beim Podcasting lässt sich ein deutliches wahrnehmbares Rauschen kaum vermeiden. Es wird als besonders störend empfunden, wenn die Aufnahme über Kopfhörer abgehört wird. Audacity kann hier mit einem besonderen Effekt die Tonqualität deutlich verbessern. Das Rauschen selbst ist je nach Aufnahmesituation relativ konstant. Wenn Sie etwa in einem Innenraum vor dem Mikrophon einen Text einsprechen, sollte das Rauschen nicht besonders stark schwanken. Deswegen ist es für die spätere Bearbeitung eine gute Idee, den Aufnahmebutton zu drücken und ein paar Sekunden nichts zu sagen, bevor Sie anfangen zu sprechen.

Diese „Stille“ kann Audacity später dann gut als Referenz verwenden. Um das Rauschen zu vermindern, suchen Sie auf der Tonspur einen Bereich, in dem nicht gesprochen oder kaum Musik zu hören ist. Diesen Abschnitt markieren Sie dann mit der Maus. Anschließend wechseln Sie in das Menü „Effekt“ und wählen dort „Rausch-Vermindern“.



Rauschen kann Audacity unkompliziert reduzieren bis entfernen. Dazu wird ein Rauschprofil ermittelt und darauf basierend der Effekt angewendet.

Der Dialog besteht aus zwei Teilen. Klicken Sie im oberen Abschnitt auf „Rauschprofil ermitteln“. Damit weisen Sie Audacity die Basisinformationen für das Rauschen zu. Der Dialog schließt automatisch. Markieren Sie anschließend die gesamte Tonspur (Strg-A) und führen Sie das Kommando erneut aus. Nach Klick auf „Ok“ wird die Spur bearbeitet und das Rauschen weitgehend herausgefiltert. Die Funktion eignet sich auch bestens, um das Rauschen von digitalisierten Schallplatten zu reduzieren.

2. Aus einer Tonspur Einzeltracks speichern

Wer analoge Kostbarkeiten von Schallplatte digitalisieren will, kann Track für Track den Aufnahmebutton drücken. Bequemer ist es allerdings, wenn Sie Audacity die Hauptarbeit erledigen lassen. Dabei gibt es allerdings eine kleine Einschränkung. Es funktioniert eher schlecht bei Konzeptalben, bei denen die verschiedenen Stücke ineinander

übergehen. Denn Audacity interpretiert Stille als Beginn eines neuen Stückes. Entsprechend unsicher wird der Einsatz auch bei Aufnahmen von Klassik oder Jazz, wo es ja ebenfalls einige Sekunden Stille innerhalb der Aufnahme geben kann, die aber dennoch zu einem Stück gehört. Abgesehen von diesen Besonderheiten sollte Audacity bei den allermeisten Alben die Stücke korrekt trennen.

Laden Sie die Aufnahme zunächst in Audacity ein. Dann wählen Sie „Analyse → Stille-Finder“. Im nachfolgenden Dialog können Sie die minimale Zeitspanne einstellen, die als Stille interpretiert werden soll. Bei der Platzierung der Markierung können Sie es bei den Voreinstellungen belassen. Lösen Sie den Vorgang mit „Ok“ aus. Es öffnet sich eine weitere Spur mit den Markierungen. Diese sollten einigermaßen zum Klangbild passen. In der Visualisierung der Klänge sind die stillen Momente durch fehlende oder nur geringe Ausschläge zu erkennen.

Um daraus jetzt einzelne Tracks zu gewinnen, wählen Sie „Datei → Exportieren → Mehrere exportieren“. Im nachfolgenden Dialog wählen Sie das Exportformat, den Ordner für die einzelnen Dateien und schließlich „Textmarken“ als Trennzeichen aus. Praktischerweise bietet Ihnen Audacity auch gleich einen Dialog, um die Metadaten für die Tracks zu hinterlegen.

3. Lautstärke vereinheitlichen

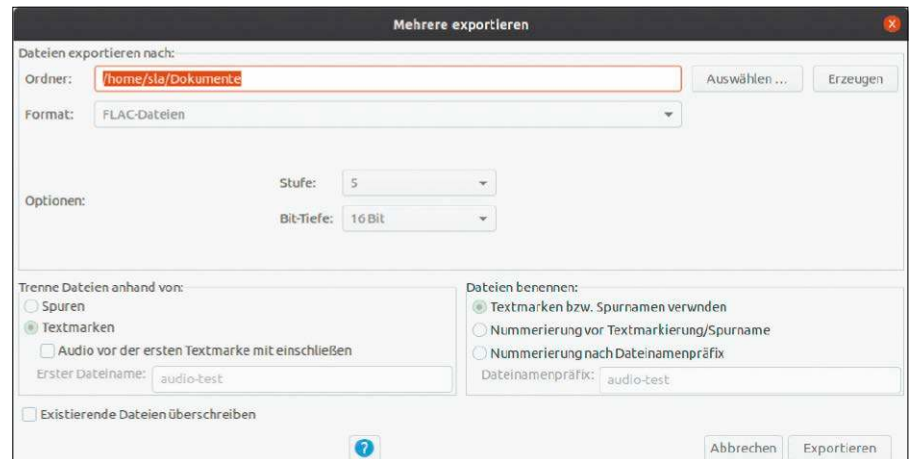
Gerade bei Sprachaufnahmen ist es kaum möglich, diese in einer einheitlichen Lautstärke aufzuzeichnen. Denn während der Aufnahme befindet sich der Sprecher mal näher oder weniger nah am Mikrofon. Bereits dadurch ergeben sich Unterschiede. Dies gleicht der so genannte „Kompressor“ aus, den Sie ebenfalls im Menü „Effekt“ finden. Wenden Sie ihn auf die gesamte Tonspur an, indem Sie diese vollständig markieren – mit einem Doppelklick oder mit Strg-A. Nach Auswahl des Befehls bietet Ihnen Audacity einige Optionen, um den Effekt zu justieren. Als Einsteiger in die Tontechnik belassen Sie es ruhig bei den Voreinstellungen. So lang Sie nicht speichern und exportieren, verändern Sie den Track nicht permanent. Störende Schwankungen in der Lautstärke sollten bereits geringer geworden sein.

4. Langweilige Aufnahme? Mehr Hall!

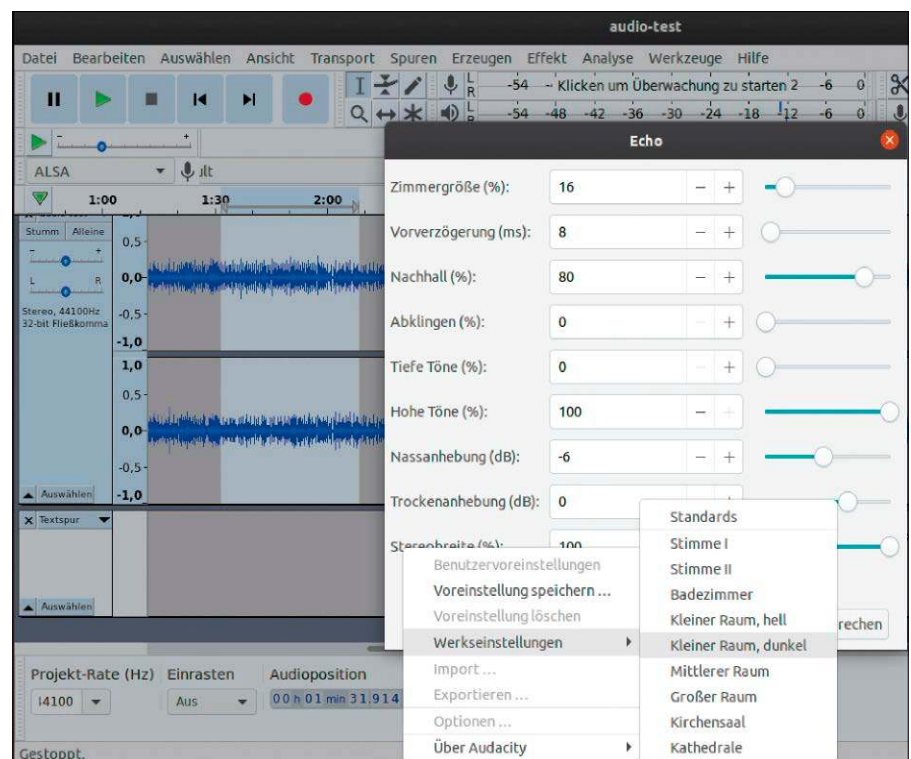
Die Tonspuren von selbst gedrehten Videoaufnahmen klingen ziemlich nüchtern und langweilig. Es mangelt meist an Resonanz. In diesem Fall kann etwas Halleffekt nicht schaden. Ein künstliches angedeutetes Echo ist bei Toningenieuren auch stets der erste Griff in den Werkzeugkasten, wenn der Stimmumfang eines schwachen Sängers zu wünschen lässt. Wunder lassen sich damit nicht erzielen, aber die Aufnahme klingt am Ende einfach lebendiger. Im Menü „Effekt“ wählen Sie „Echo“ und dann „Reverb“. Der nachfolgende Dialog hält eine ganze Reihe von Parametern bereit. Über diese werden sich fortgeschrittene und experimentierfreudige Naturen freuen. Mit dem Schalter „Vorhören“ können Sie sich von den Auswirkungen der Änderungen vorab überzeugen.

Es geht aber auch einfacher. Hinter dem Schalter „Verwalten“ verbergen sich in aller Regel Voreinstellungen. So auch in diesem Fall. Wählen Sie aus dem Kontextme-

Album in Tracks zerlegen: Der „Stille-Finder“ ist ein Instrument, das beim Auftrennen einer Aufnahme in einzelne Tracks helfen kann.



Hat der „Stille-Finder“ seine Markierungen gesetzt, lassen sich die einzelnen Stücke in einem Rutsch exportieren. Audacity kann dabei sogar die Metadaten ergänzen.



Etwas Hall klingt meistens besser. Benutzen Sie beim Effekt „Reverb“ die Voreinstellungen, die verschiedene Hallvarianten bereithalten.

nü „Werkzeugeinstellungen“. Sie finden hier verschiedene Raumgrößen, die Einfluss auf den Effekt haben. Nach der Auswahl

werden die verschiedenen Werte entsprechend geändert. So wird die Aufnahme sofort viel lebendiger.

5. Sound kommt nur aus einer Box

Der Sound kommt hörbar nur aus einem Lautsprecher? Das Phänomen taucht häufiger im Zusammenhang mit Videoaufnahmen auf. Viel zu retten ist in diesem Fall nicht. Hier gilt Ähnliches wie bei der Bildbearbeitung – Informationen, die die Kamera (in diesem Fall das Mikrofon) nicht aufgezeichnet hat, kann kein Bearbeitungsprogramm der Welt wieder herbeizaubern. Aber es ist mit Audacity zumindest möglich, den Schaden zu minimieren, um die Aufnahme in Mono zu verwandeln. Damit erhält die Aufnahme zwar keinen räumlichen Effekt, aber immerhin werden dann beide Lautsprecher den Sound wiedergeben. Markieren Sie die Audiospur und wählen Sie aus dem Menü „Spuren“ das Kommando „Mix“ und dort „Stereo zu Mono heruntermischen“.

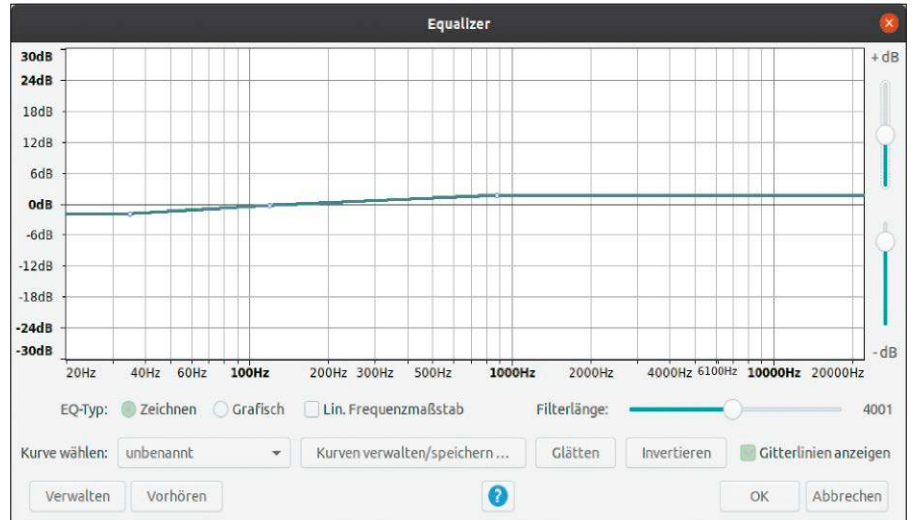
6. Wenn es „klickt“ und „ploppt“

Den Effekt des Klickens und Ploppens sprachlich zu beschreiben, ist schwierig. Wer ihn wahrnimmt, weiß aber, was gemeint ist, und die Namen beschreiben das Geräusch auch ganz gut. Die ärgerliche Störung tritt auf, wenn die Amplitude in zu kurzer Zeit zu steil ansteigt – ein häufiges Problem während der Aufnahme per Mikrofon. Es kann sich aber auch um einen Fehler des Toningenieurs handeln.

Zur Behebung dieses Problems kann erneut Audacity genutzt werden. Eine Möglichkeit besteht im Einsatz des passenden Algorithmus. Unter „Effekt“ steht ein separater „Klick-Entferner“ zur Verfügung. Probieren Sie es mit den voreingestellten Werten und hören Sie sich das Ergebnis an. Über die Änderung der eingestellten Werte versuchen Sie, den störenden Effekt zu entfernen. Genügt das nicht oder sind Sie mit dem hörbaren Ergebnis nicht zufrieden, so vergrößern Sie die Darstellung der Tonspur in dem Bereich, innerhalb dessen die Störung auftritt. Die Ansicht vergrößern Sie am einfachsten per Klick und Drehen am Mausrad. Markieren Sie einen kleinen Teil der Welle, in der sich das störende Geräusch befindet. Mittels „Effekt → Ausblenden“ können Sie versuchen, die Auswirkung der Störung zu minimieren.

7. „Sympathischer“ rüberkommen

Vergleichen Sie einen professionellen Podcast oder eine Radiosendung mit einer ein-



Ein Equalizer ist ein mächtiges Werkzeug, um eine Aufnahme punktuell zu verbessern. Hantieren Sie sensibel mit den Reglern, denn dies beeinflusst die Qualität erheblich.

fachen Stimmaufnahme ohne professionelle Hilfe, so ist der Unterschied wahrscheinlich überdeutlich. Mit dem Einsatz des Equalizers treffen Sie individuelle Einstellungen, die gesprochene Stimme sympathischer und natürlicher vermittelt. Markieren Sie die vollständige Tonspur mit einer Stimmaufnahme und rufen Sie sich den Equalizer mit „Effekt → Equalizer“ auf. Wenn Sie die Linie im Abschnitt zwischen 20 und 30 Hz etwa um drei dB verringern, wird die Stimme etwas kräftiger erscheinen, ohne zu dunkel zu werden. Zwischen 400 und 1000 Hz erhöhen Sie den Wert leicht um 1,5 dB. Das sorgt für einen ausgewogenen Klang. Da aber Stimmen und Aufnahmesituationen sehr unterschiedlich sind, experimentieren Sie nach diesen Empfehlungen immer mit eigenen Werten.

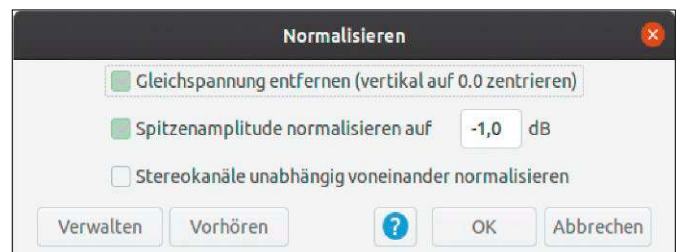
8. Das Normalisieren

Globaler als der beschriebene „Kompressor“ (Punkt 3) ist der Effekt des „Normalisierens“, den jeder Nutzer eines Schnittprogramms kennen sollte. Dabei geht es um Klangphänomene, die vom Hörer als störend empfunden werden. Eine typische Alltagserfahrung: Beim Abspielen einer

Playliste müssen Sie regelmäßig die Lautstärke des Geräts korrigieren, weil die Unterschiede zwischen den Tracks zu groß sind. Das ist unvermeidlich, wenn die Aufnahmen aus verschiedenen Zeiten und unterschiedlichen Quellen stammen. Ein solcher Unterschied der Lautstärke kann auch innerhalb einer einzelnen Aufnahme auftreten. Erfahrene Toningenieure werden das durch verschiedene Maßnahmen korrigieren.

Zum Glück besitzt Audacity einen funktionierenden Algorithmus, um das Normalisieren weitestgehend zu automatisieren. Im Kern sucht die Funktion innerhalb einer Aufnahme nach der lautesten Stelle und nutzt diese dann als Referenz, um alle anderen Ausschläge des Signals relativ an dieses Niveau anzugleichen.

Die Bedienung ist einfach. Sie markieren den Track und wählen „Effekt → Normalisieren“. Die Voreinstellungen sind hier eine sinnvolle Wahl. Das Normalisieren ist so etwas wie die Politur bei einer Wagenwäsche. Deswegen sollte diese auch ganz am Ende der Bearbeitung einer Datei stehen, bevor diese in das finale Ausgabeformat exportiert wird. ■



Unterschiedliche Lautstärken ausgleichen: Das Normalisieren verleiht einer Aufnahme den letzten Schliff.



Sonderheft
für nur
12,90 €

Mit 6 Top-Systemen
und 33 Hand-
büchern auf DVD

Jetzt bestellen unter
www.pcwelt.de/linuxhandbuch oder per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an linuxwelt@zenit-presse.de

Ja, ich bestelle das LinuxWelt SH XXL 2/20 Tipps-Handbuch für nur 12,90 €.

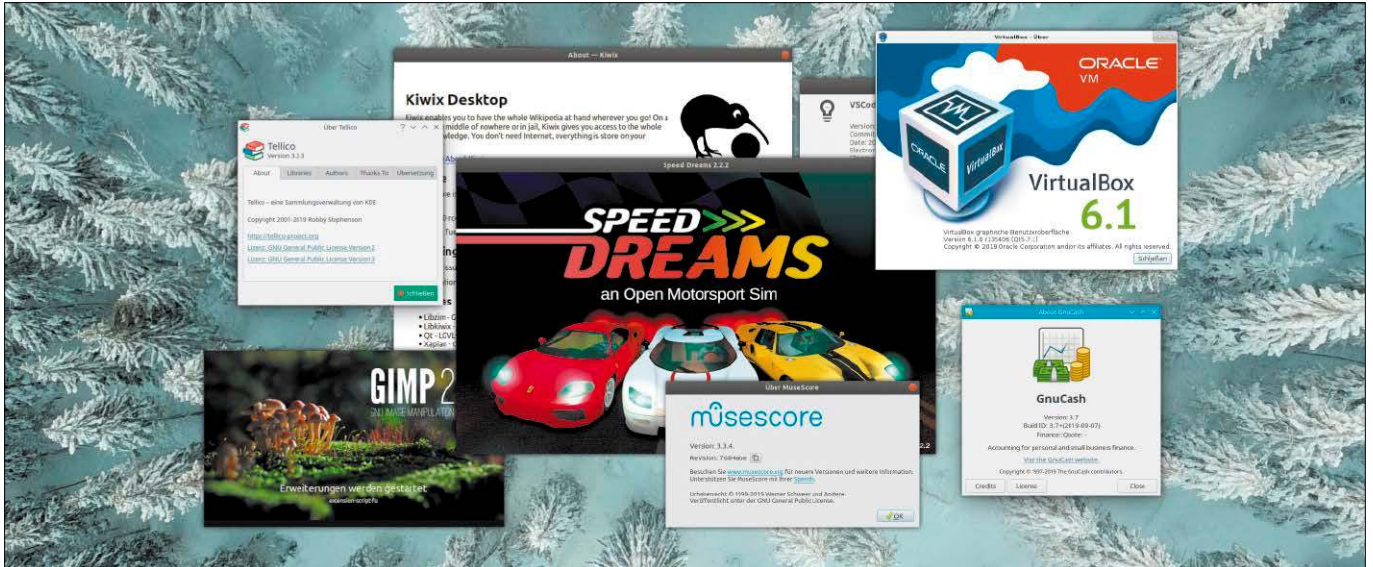
Zzgl. Versandkosten (innerhalb Deutschland 2,50€, außerhalb 3,50€)

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

BEZAHLEN	<input type="radio"/> Ich bezahle bequem per Bankeinzug. <input type="radio"/> Ich erwarte Ihre Rechnung.
	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

Aktuelle Software

Neben Schwergewichten wie Virtualbox, Gimp und Kdenlive kommt in den folgenden Vorstellungen wieder eine Zahl kleinerer cleverer Tools für Linux zur Sprache. Ein Highlight ist Termshark, das die Fähigkeiten von Wireshark ins Terminal holt.



VON DAVID WOLSKI

Großen Anteil an den regen Entwicklungen der Open-Source-Szene haben freie Compiler, Entwicklungsumgebungen und Debugger zum Übersetzen von Programmcode in ausführbare Binaries. Denn eine professionelle Entwicklungsumgebung mit erheblichen Lizenzgebühren, aber auch kostenlose, aber dabei drittklassige Compiler wären Sand im Getriebe der freien Softwareentwicklung. Die Rolle des GNU-C-Compilers, der vor 33 Jahren in seiner ersten Version erschien, ist deshalb nicht zu unterschätzen. Richard Stallman, der Gründer des GNU-Projekts und Autor des GNU Public License, scheiterte zuvor bei dem Versuch, einen Pascal-Compiler für C umzuschreiben. Das Ergebnis war wenig befriedigend, denn der improvisierte C-Compiler benötigte weit mehr Systemressourcen und Megabyte an RAM, die im Jahr 1987 auf den verfügbaren Unix-Workstations mit 68000er-Prozessor einfach nicht verfügbar waren. Es

dauerte noch zum Debüt des ersten freien C-Compilers, den Stallman im Team mit vielen anderen am MIT fertigstellte.

Mehr Sprachen müssen her!

Es war sofort klar, dass es sich um einen großen Wurf handelte. Der GNU-C-Compiler (GCC) war der erste große Hit der Open-Source-Szene und verbreitete sich schnell über den öffentlichen FTP-Server des MIT. Die Sprache C galt Ende der 80er schon als alt, denn jüngere Programmierer wollten mit Objekten arbeiten. Zügig nach der ersten Vorstellung bekam der GCC deshalb eine Erweiterung für C++ und die GNU Compiler Collection (wie sie heute heißt) war geboren. Im Laufe der Jahre erhielt die Compilersammlung Unterstützung für weitere Sprachen, je nach Bedarf und was gerade in Mode ist. Eine dieser Ergänzungen ist Go, das gerade zehn Jahre alt wurde und speziell für die Arbeit in größeren Teams an umfangreichen Projekten gemacht ist. Mit diesen Eigenschaften traf Go, das von Google-Mitarbeitern erdacht wurde, einen Nerv.

Github als Indikator

Die Open-Source-Szene ist ein guter Indikator dafür, welche Sprachen und Fähigkeiten gefragt sind. Als Kompass durch diesen wachsenden und stets mutierenden Dschungel ist die jährliche Auswertung von Github besonders brauchbar. Der Code-Hosting-Dienst, den sich Microsoft vor fast zwei Jahren einverleibte, beherbergt derzeit 40 Millionen Entwickler, die dort an hundert Millionen Code-Repositories arbeiten. Wer nun aber C oder C++ als dominierende Sprache erwartet, wird enttäuscht. Die Statistik basiert bei Github auf der Anzahl von „Pulls“, also heruntergeladenen Codebäumen. Dabei geben bei Github nicht „richtige“ Programmiersprachen den Ton an, sondern Javascript – mit einem gehörigen Vorsprung vor Python. Java ist auf Platz drei verdrängt.

Die am schnellsten wachsende Sprache ist Google Dart, das zum Bau von grafischen Oberflächen auf Android und iOS dient. Die gesamte Auswertung ist unter <https://octoverse.github.com> einsehbar.

Gimp 2.10.14

Freie Bildbearbeitung für Fortgeschrittene

www.gimp.org

Neue Gimp-Versionen erscheinen jetzt neuerdings mehrmals im Jahr. Gimp 2.10.14 erlaubt die Bearbeitung von Pixeln außerhalb der Leinwand. Eine Rotationsfunktion kann automatisch das Bildformat so anpassen, dass nichts abgeschnitten wird. Und Filter können außerhalb des Auswahlrechtecks auf die aktuelle Ebene zeichnen, etwa für Schattenwurf. Ubuntu-Pakete stehen im PPA <https://launchpad.net/~otto-kesselgulasch/+archive/ubuntu/gimp> bereit. ■



Kommt in Fahrt: Die Entwicklung zur Version 3.0 geht bei Gimp nun schneller voran. Es gibt neue Funktionen und 45 Fehlerbehebungen.

Kdenlive 19.12

Mächtiger non-linearer Videoeditor

<https://kdenlive.org>

Nahezu alle erfahrenen Nutzer sind sich einig, dass Kdenlive die beste freie Videoschnittsoftware für Linux ist. Das neue Kdenlive vereinfacht die (heikle) Installation, denn es liegt als Appimage und Snap-Paket vor. Kdenlive 19.12 umfasst Verbesserungen aus vier Monaten Entwicklungsarbeit. Es gibt einen Audiomixer und Mastereffekte, die sich auf alle Tracks auswirken. Die Effektivorschau ist mit der Maus über das Videofenster frei verschiebbar. ■



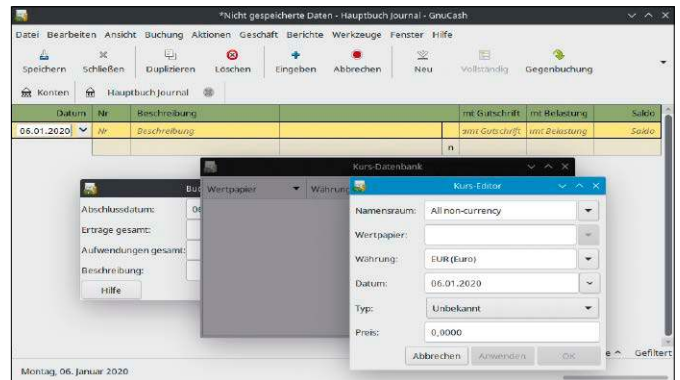
Effektivoll: Kdenlive 19.12 hat seine Effekte erneuert und aufgeräumt. Eine Vorschau zeigt die Auswirkungen in einem geteilten Fenster.

Gnu Cash 3.3

Onlinebanking und persönliche Finanzverwaltung

www.gnucash.org

Gnu Cash ist eine Finanzverwaltung für Privatpersonen und Kleinunternehmer. Sie beherrscht doppelte Buchführung, terminierte Buchungen, Import von OFX- und QIF-Dateien, Berichte und Grafiken mit Diagrammen. Onlinebanking ist über HCBJ/Fints möglich und die Einrichtung auf <https://wiki.gnucash.org/wiki/De/HBCI> dokumentiert. Version 3.3 behebt Probleme mit neuen deutschen IBAN-Nummern und wird im nächsten Ubuntu und Fedora installierbar sein. ■



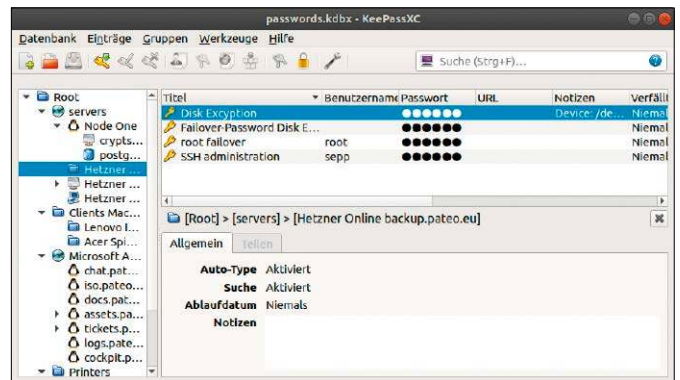
Seit Jahren gut gepflegt: Gnu Cash ist eine plattformübergreifende Lösung zur doppelten Buchführung und zum Onlinebanking.

Keepass XC 2.5.1

Plattformübergreifende Passwortverwaltung

<https://keepassxc.org>

Ohne komfortable Passwortverwaltung, die wiederum selbst sicher verschlüsselt ist, ist die Arbeit von Systemadministratoren mühsam. Keepass XC ist eine Abspaltung des älteren Keepass X. Version 2.5 enthält Sicherheitsmerkmale, die in Audits abgefragt werden. Es kann die Datenbank per Yubikey entsperren und eine Passwortliste für die Verwahrung im Schließfach ausdrucken. Die Projektseite liefert fertige Pakete für alle verbreiteten Distributionen. ■

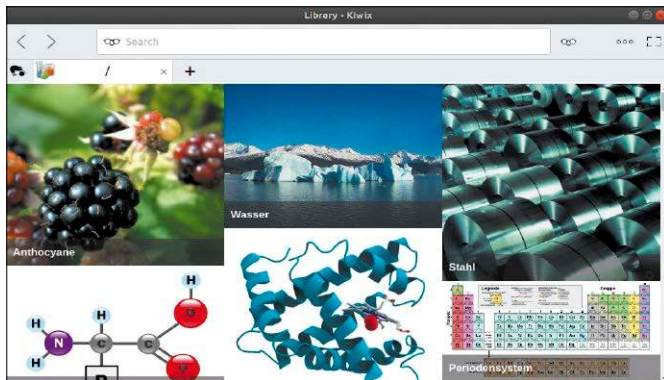


Würdiger Erbe der Keepass-Familie: Keepass XC 2.5.1 ist eine Empfehlung für Anwender, die Passwörter sicher lokal speichern wollen.

Kiwix 2.0

Offlinebetrachter für Wikipedia und andere Wikis
www.kiwix.org

Nicht immer, wenn man Zeit zum Lesen in Onlinetexten hätte, steht eine Internetverbindung zur Verfügung. Kiwix macht Inhalte aus Wikipedia und anderen Wikis offline verfügbar, indem es die Seiten über die Exportfunktion des Wikis und in einem komprimierten Format speichert. Das Programm steht im Binärformat für Linux und als Android-APK bereit. Es gibt auch einen leicht installierbaren Kiwix-Webserver und WLAN-Hotspot in einem Image für Raspberry. ■

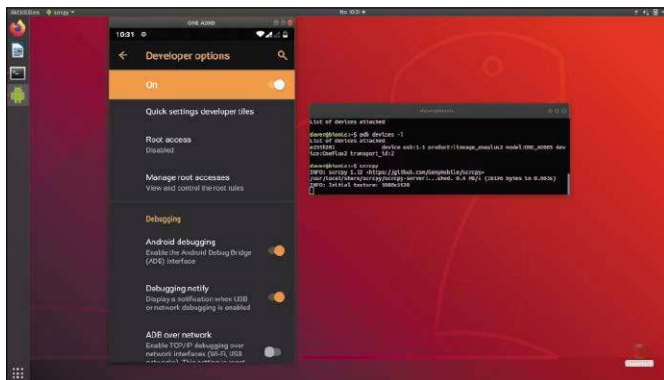


Zum Nachschlagen ohne Internetverbindung: Kiwix macht Artikel von Mediawiki-Webseiten, Ted-Talks und Stack Exchange offline verfügbar.

Scrcpy 1.12

Stellt Android-Geräte auf dem Linux-Desktop dar
<https://github.com/Genymobile/scrcpy/releases>

Scrcpy bringt Android-Geräte buchstäblich auf den Linux-Desktop und ist damit eine Hilfe für Android-Entwickler. Auf dem verwendeten Gerät muss USB-Debugging in den Entwickleroptionen eingeschaltet sein, eine spezielle App ist nicht nötig. Scrcpy 1.11 unterstützt die Bedienung des Android-Fensters per Touchscreen und gibt auch Multitouch-Gesten an das per USB verbundene Gerät weiter. Für Ubuntu gibt es ein Snap-Paket zur einfachen Installation. ■



Kopie des Android-Bildschirms auf dem Linux-Desktop: Scrcpy verlangt eine USB-Verbindung und eignet sich für Tests und als Fernbedienung.

Muscore 3.3

Notensatzeditor mit MIDI-Schnittstelle
<http://musescore.org>

Das Open-Source-Programm erlaubt individuelle Zusammenstellungen von Paletten mit Notationssymbolen. Muscore unterstützt für Instrumente wie Gitarre deren eigene Griffsschriften. Mehrere Notenblätter können eine Partitur bilden. Muscore kann das Dateiformat von Guitar Pro importieren, in verschiedenen Formaten speichern, MIDI-Dateien erzeugen und PDFs ausgeben. Das neueste Muscore gibt es auf der Projektseite als Snap und Flatpak. ■



Notensatz: Muscore eignet sich für Kompositionen und Partituren. Das Open-Source-Programm kann per MIDI-Schnittstelle Noten aufzeichnen.

Speed Dreams 2.2.2

Rennspiel und Motorsportsimulation
www.speed-dreams.org

Das Open-Source-Spiel ist aus dem Rennspiel Torc entstanden und kann auf eine 20-jährige Entwicklung zurückblicken. Besonderheiten sind realistisches Fahrverhalten der Fahrzeuge, Computergegner mit bemerkenswerter Intelligenz sowie Dutzende Rennstrecken. Die Grafik wirkt angestaubt, aber nicht völlig aus der Zeit gefallen. Die Installation gelingt per Flatpak (<https://flathub.org/apps/search/Speed%20Dreams>) unter Linux Mint, Fedora und Manjaro. ■



Die Fähigkeiten der computergesteuerten Fahrer können sich bei Speed Dreams sehen lassen. Ein Multiplayer-Modus soll bald kommen.

Tellico 3.2

Organisationstalent für Sammlungen aller Art

<https://tellico-project.org>

Das KDE-Programm macht es einfach, Kataloge zu Sammlungen aufzubauen, egal um welche Gegenstände es sich handelt. Tellico bietet Templates für Bücher, Filme, Videospiele, Tonträger, Münzen, Briefmarken, Trading Cards und Weine. Medienbeschreibungen ergänzt es durch Abfragen von Amazon und der Internet Movie Database. Als Speicherformat dient einfaches XML. Ältere Versionen finden sich in den Paketquellen der meisten Distributionen. ■



Kommt ohne Datenbankservers aus: Tellico dient zum Katalogisieren von Sammlungen und liefert für typische Sammlungen Templates mit.

Virtualbox 6.1

Hypervisor für virtuelle Maschinen

www.virtualbox.org/wiki/Downloads

Am Desktop bleibt Virtualbox die komfortabelste Methode, virtuelle Maschinen zu nutzen. Die neue Version erhält die generelle Fähigkeit, Videos in Gastsystemen mit Hardwarebeschleunigung auszuführen. Zudem gibt es verschachtelte Virtualisierung in Gastsystemen auf mehreren Prozessoren. Dies funktionierte bisher nur mit AMD-CPU's, nun auch mit Intel-CPU's der fünften Generation „Broadwell“. Die Projektseite liefert Pakete für alle wichtigen Distributionen. ■



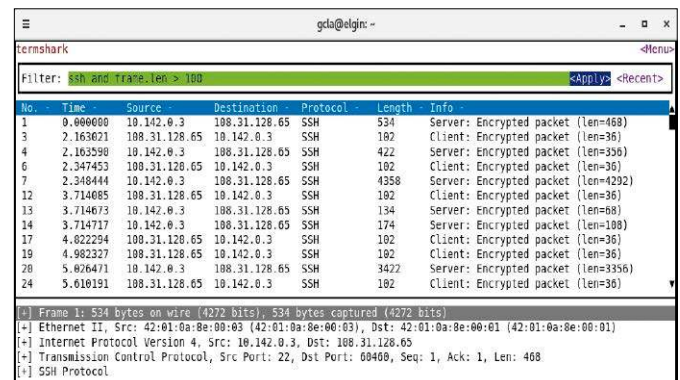
Systeme in einer Box: Die Virtualisierungsumgebung Virtualbox verbessert die Ausgabe hardwarebeschleunigter Grafik über das Hostsystem.

Termshark 2.0

Netzwerksniffer für das Terminal

<https://termshark.io>

Nicht immer gibt es eine grafische Oberfläche auf Systemen, auf welchen der Netzwerktraffic analysiert werden soll. Termshark läuft im Textmodus im Terminal, also auch über SSH. Die Oberfläche orientiert sich an Wireshark und wer diesen Netzwerksniffer kennt, kommt auch mit Termshark und der zweigeteilten Ansicht des Netzwerkverkehrs und den Filtern sofort klar. Das Tool ist in Go geschrieben und liegt als ausführbare Binary für alle Distributionen vor. ■



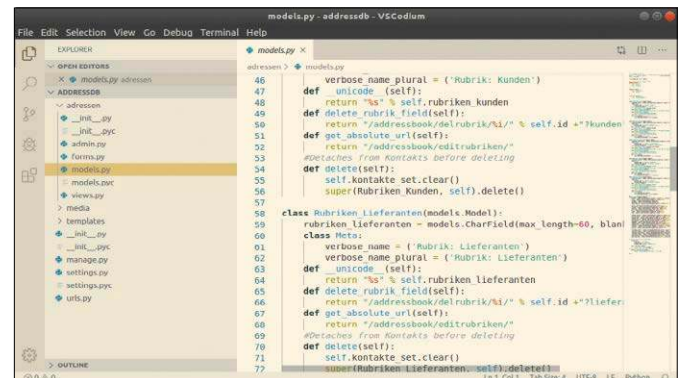
Blick in die Pakete: Termshark ist am bekannten Netzwerksniffer Wireshark orientiert, läuft aber im Terminal und somit über SSH.

VS Codium 1.41

Visual Studio Code ohne Microsoft-Extras

<https://vscodium.com>

Vor vier Jahren hat Microsoft seinen Codeeditor für Linux vorgestellt. Visual Studio Code hat eine Anbindung von Debugger, Git-Versionskontrolle und Intellisense-Autovervollständigung. Der Quellcode liegt unter der freizügigen MIT-Lizenz vor, die Binary jedoch nicht. Zudem sammelt das Programm Benutzerdaten. Deshalb gibt es jetzt VS Codium als freie Abspaltung, ohne Microsoft-Logos und ohne Tracker. Paketquellen listet die Projektseite auf. ■



Sauberer Klon von Visual Studio Code: VS Codium ist eine Abspaltung ohne Tracker, die aus dem freien Quellcode neu kompiliert wurde.

Raspberry-Brücke für Homekit

Mit Homekit nutzt Apple eine eigene Plattform für die Steuerung des Smart Homes. Der Raspberry Pi eignet sich als Brücke für Geräte, die bisher nicht direkt von Apples Anwendung unterstützt werden.

VON STEPHAN LAMPRECHT

Homekit ist auf den mobilen Geräten von Apple vorinstalliert. Damit können die Nutzer unterstützte Geräte direkt über iPhones und iPads unter einer gemeinsamen Oberfläche steuern. Werden die Bausteine des Smart Homes unterstützt, verläuft die Einrichtung, wie von Apple gewohnt, sehr komfortabel ab. Innerhalb von Homekit wird im gleichen Netzwerk nach Komponenten gesucht. Anschließend muss nur ein auf dem Gerät aufgedruckter Zahlen- oder QR-Code gescannt werden.

Ohne diese Kennungen ist die Einrichtung allerdings nicht möglich. Wer sich etwa einen eigenen Server mit Domoticz eingerichtet hat (www.domoticz.com) oder Licht und Heizung mit AVM Dect steuern will, kann diese Bausteine nicht in Homekit hinterlegen. Über den Raspberry Pi bietet sich allerdings die Möglichkeit, zu solchen Komponenten eine Brücke zu bauen.

Dazu wird die Software Homebridge genutzt, die über Plug-ins nicht unterstützte Devices für Homekit anbindet.

Was Sie als Hardware benötigen

Die Lösung setzt auf einen Raspberry Pi aktueller Bauart, wobei es nicht das neueste Modell 4 sein muss, sondern auch ein Modell 3 genügt. Die SD-Karte für das Betriebssystem sollte 16 GB groß sein und natürlich benötigen Sie noch eine Stromversorgung. Dies ist zugleich der einzige Nachteil dieses Ansatzes, dass Sie einen weiteren Stromverbraucher in Betrieb nehmen, der rund um die Uhr laufen muss. Angesichts des marginalen Ver-

brauchs des kleinen Raspberry dürfte das aber eher zu vernachlässigen sein.

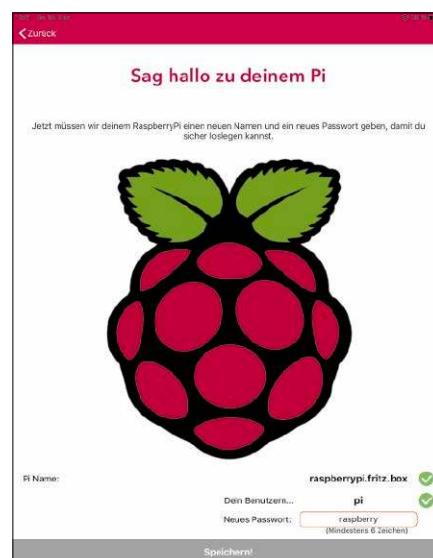
Zwei Wege mit dem gleichen Ergebnis

In diesem Artikel zeigen wir Ihnen zwei Wege, die zum gleichen Ziel führen. Erstaunlich einfach und ganz ohne Arbeit mit Kommandozeilen und Konfigurationsdateien lässt sich die Einrichtung per App erledigen. Sie begleitet den Nutzer durch die Einrichtung und stellt alle Funktionen direkt auf dem Gerät mit iOS zur Verfügung. Für diesen Komfort werden knapp acht Euro für die App fällig. Diese Investition ist gut angelegt, wenn Sie ganz nach Apple-Tradition schnell an den Start gehen wollen und keine Lust darauf haben, sich intensiver mit dem kleinen Computer zu beschäftigen.

Es gibt aber einen zweiten und vollständig manuellen Weg. Der eignet sich für alle fortgeschrittenen Nutzer und sparsame Naturen.

Homebridge mit der App einrichten

Besorgen Sie sich die vom Entwickler angepasste Version des Betriebssystems für den Raspberry unter <https://sharing.nvw-dev.com/Homebridge/NOOBS.zip> und entpacken Sie die Datei. Formatieren Sie die SD-Karte mit dem Dateisystem FAT und kopieren Sie den Inhalt des entpackten Ordners auf die Karte. Legen Sie diese in den Raspi ein und verbinden Sie diesen per Ethernet-Kabel mit Ihrem Netzwerk und mit dem Netzteil. Sie haben jetzt rund 20 Minuten Zeit, um die weiteren Vorbereitungen durchzuführen. Im App Store von Apple suchen Sie



Homebridge für Raspberry Pi: Diese App für iPhones und iPads findet den Raspberry im Netzwerk und erlaubt eine komfortable automatisierte Einrichtung.

derweil nach „Homebridge für Raspberry PI“ (<https://apps.apple.com/de/app/homebridge-fur-raspberrypi/id1123183713>) und erwerben die App. Dafür werden Sie wahrscheinlich weniger als 20 Minuten benötigen. Sie haben also noch Zeit, um sich einen Kaffee oder Tee einzuschmecken und sich durch die ersten Screens der App zu lesen. Damit diese Ihren Raspi später auch findet, muss er sich im gleichen Netz wie das iPad oder iPhone befinden, das Sie verwenden wollen. Beim Blättern durch die Dialoge gelangen Sie zum Bildschirm „Homebridge“, der danach fragt, ob der Server bereits läuft. Drücken Sie dort auf „Neue Homebridge“. Sind die 20 Minuten verstrichen, sollte in der Liste der im Netzwerk gefundenen Geräte ein Eintrag mit der Bezeichnung „raspberrypi“ vorhanden sein. Wählen Sie diesen aus, werden Sie im ers-

ten Dialog der App gebeten, ein neues Passwort für den Benutzer „pi“ zu vergeben.

Im nächsten Schritt startet die „Betankung“, sprich: Die notwendigen Softwarekomponenten werden auf den kleinen Computer übertragen. Bei einem Raspberry der dritten Generation kann bequemerweise auch gleich noch der WLAN-Zugang konfiguriert werden. Es folgt ein Neustart des Raspberry, der jetzt für seine Aufgaben bereit ist.

Plug-ins in der Homebridge-App einrichten: Homebridge übernimmt die Mittlerrolle zwischen den externen Geräten und dem HomeKit. Um diese Aufgabe zu erfüllen, müssen Sie Homebridge in HomeKit einrichten. Wenn Sie die Homebridge-App gestartet haben, finden Sie in der rechten oberen Ecke den Zifferncode, den Sie beim Einrichten eines neuen HomeKit-Bausteins in der Apple-Anwendung benötigen. Der Startbildschirm der cleveren App verrät Ihnen zusätzlich auch etwas über den Speicherverbrauch auf dem Raspberry Pi sowie dessen Prozessorauslastung. Um beispielsweise eine smarte Steckdose von AVM einzusetzen, wählen Sie in der Homebridge-App den Eintrag „Plugins“ und wählen dort „FritzBox“.

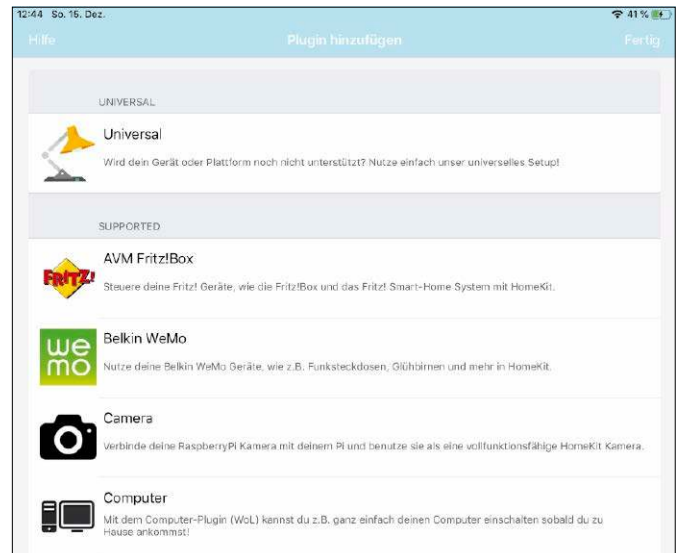
Ist die Installation abgeschlossen, fügen Sie über „Geräte“ ein neues Device hinzu. Sie müssen dann die AVM-Plattform auswählen. Für die Kommunikation zwischen Raspberry und der Fritzbox werden natürlich Zugangsdaten benötigt, die Sie in die entsprechenden Felder eintragen können. Wenn es an dieser Stelle zu keinen Fehlermeldungen gekommen ist, steht Ihnen die Steckdose oder der Thermostat dann in HomeKit zur Verfügung, wenn Sie in der Anwendung von Apple zunächst die „Homebridge“ wählen.

Homebridge manuell installieren

Ohne die beschriebene App ist die Installation von Homebridge deutlich aufwendiger, aber auch gut zu schaffen. In diesem Artikel gehen wir davon aus, dass Sie bereits einen Raspberry Pi eingerichtet haben, auf dem Raspbian läuft. Sie werden häufig das Terminal benötigen. Erledigen Sie die Arbeiten entweder direkt per Tastatur und angeschlossenen Bildschirm am Raspberry oder via SSH-Zugang. Bringen Sie die Installation mit den Befehlen

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
```

Die zur Anbindung externer Geräte notwendigen Plug-ins lassen sich in der App sehr komfortabel einrichten. Manuelle Konfigurationsarbeit mit Dateien ist nicht nötig.



Sie benötigen Node in der für den Raspberry passenden Architektur. Nach dem Download müssen Sie das Archiv entpacken und an die gewünschte Stelle im System kopieren.

```
pi@raspberrypi:~$ uname -m
armv7l
pi@raspberrypi:~$ wget https://nodejs.org/dist/v10.16.0/node-v10.16.0-linux-armv7l.tar.gz
--2019-12-21 15:09:15-- https://nodejs.org/dist/v10.16.0/node-v10.16.0-linux-armv7l.tar.gz
Auflösen des Hostnamens nodejs.org (nodejs.org)... 2696:4700:10::6814:162e, 2696:4700:10::6814:172e, 104.20.22.46, ...
Verbindungsaufbau zu nodejs.org (nodejs.org)|2696:4700:10::6814:162e|:443 ... verbunden.
HTTP-Anforderung gesendet, auf Antwort wird gewartet ... 200 OK
Länge: 18890540 (18M) [application/gzip]
Wird in »node-v10.16.0-linux-armv7l.tar.gz« gespeichert.

node-v10.16.0-linux 100%[=====] 18,01M 17,3MB/s in 1,0s
2019-12-21 15:09:17 (17,3 MB/s) - »node-v10.16.0-linux-armv7l.tar.gz« gespeichert
[10890540/18890540]

pi@raspberrypi:~$ tar xf node-v10.16.0-linux-armv7l.tar.gz
pi@raspberrypi:~$ sudo cp -R node-v10.16.0-linux-armv7l/* /usr/local/
pi@raspberrypi:~$
```

zunächst auf den aktuellen Stand. Sie benötigen im ersten Schritt die Software Avasahi auf dem kleinen Rechner. Diese stellt ein Netzwerkprotokoll bereit, das von Apple genutzt wird, damit sich die Apple-Geräte in einem Netzwerk erkennen. Das geht in einem Terminal mit diesem Befehl:

```
sudo apt-get install libavahi-compat-libndssd-dev
```

Installieren Sie anschließend die Versionsverwaltung Git, sofern diese nicht schon auf dem Raspberry vorhanden ist:

```
sudo apt-get install git
```

Im nächsten Schritt müssen Sie Node installieren, von dem es verschiedene Versionen für den Platinenrechner gibt. Damit Sie die richtige Version erwischen, ermitteln Sie zur Sicherheit die Plattform Ihres Raspberry Pi:

```
uname -m
```

Als Rückmeldung erhalten Sie dann etwa „arm7l“ zurück. Mit dieser Information führen Sie eines der beiden Kommandos aus („armv7l“ oder „armv6l“):

```
wget https://nodejs.org/dist/v10.16.0/node-v10.16.0-linux-armv7l.tar.gz
```

```
wget https://nodejs.org/dist/v10.16.0/node-v10.16.0-linux-armv6l.tar.gz
```

Damit startet dann die Datenübertragung. Den Download müssen Sie entpacken mit `tar xf node-v10.16.0-linux-armv7l.tar.gz` oder „armv6l“ im Dateinamen. Die entpackten Dateien kopieren Sie anschließend an die richtige Stelle:

```
sudo cp -R node-v10.16.0-linux-armv7l/* /usr/local/
```

Anschließend installieren Sie mit

```
sudo npm install -g n
```

noch den Versionsmanager für Node und bringen die Installation mit

```
sudo n lts
```

auf den neuesten Stand.

Erst jetzt geht es mit der Einrichtung und Installation von Homebridge richtig los: Bisher haben Sie lediglich die Vorausset-

zungen dafür geschaffen. Richten Sie zunächst einen Benutzer für Homebridge auf dem Raspberry ein.

```
sudo useradd -m -c "Homebridge Service" -s /bin/bash -G audio, bluetooth, dialout, gpio, systemd-journal, video homebridge
```

Dieser Benutzer benötigt nun noch besondere Rechte, damit Sie später direkt in Homebridge Änderungen am System vornehmen können. Mit

```
sudo visudo -f /etc/sudoers.d/homebridge
```

öffnen Sie den Editor für eine Systemdatei. In das leere Fenster des Editors tragen Sie Folgendes ein:

```
homebridge ALL=(root) SETENV:NOPASSWD: /usr/local/bin/npm, /bin/systemctl restart homebridge, /usr/local/bin/node Mit Strg-X, danach „Y“ oder „J“ und Eingabetaste speichern Sie die Datei. Mit sudo chmod 640 /etc/sudoers.d/homebridge
```

schützen Sie anschließend die gerade angelegte Datei vor unbefugtem Zugriff. Sie haben jetzt die Systemvoraussetzungen für Homebridge geschaffen und einen neuen Nutzer für Homebridge auf dem System angelegt. Jetzt können Sie schnell mit

```
sudo npm install -g --unsafe-perm homebridge
```

die eigentliche Anwendung installieren. Homebridge arbeitet mit Konfigurationsdateien. Legen Sie ein Verzeichnis ein, in dem diese gespeichert werden:

```
sudo mkdir -p /var/homebridge
```

In diesem Verzeichnis legen Sie die erste dieser Dateien an. Mittels

```
sudo nano /var/homebridge/config.json
```

```
startet ein leeres Editorfenster. In die neue Datei „config.json“ tragen Sie die Zeilen gemäß der Abbildung auf dieser Seite (oben) ein und speichern mit Strg-X, „Y“ (oder „J“) und Eingabetaste. Die Datei weisen Sie mit diesem Befehl
```

```
sudo chown -R homebridge:homebridge /var/homebridge
```

dem Homebridge-Nutzer zu.

Homebridge beim Systemstart laden

Grundsätzlich könnten Sie Homebridge jedes Mal manuell aufrufen, wenn Sie den Raspberry starten. Das ist aber zu un bequem. Klüger ist es, wenn die Bridge nach

So sollte die initiale Konfigurationsdatei von Homebridge aussehen.

```

{
  "bridge": {
    "name": "Homebridge",
    "username": "CC:22:3D:E3:CE:30",
    "port": 51826,
    "pin": "031-45-154"
  },
  "description": "Home Smart Home",
  "platforms": [
    {
      "platform": "config",
      "name": "Config",
      "port": 8080,
      "auth": "form",
      "theme": "red",
      "restart": "sudo -n systemctl restart homebridge",
      "temp": "/sys/class/thermal/thermal_zone0/temp",
      "sudo": true,
      "log": {
        "method": "custom",
        "command": "journalctl -o cat -n 500 -f -u homebridge"
      }
    }
  ],
  "accessories": []
}

```

dem Booten automatisch geladen wird. Erneut bemühen wir den Editor Nano, um die erste von zwei notwendigen Dateien anzulegen:

```
sudo nano /etc/systemd/system/homebridge.service
```

In die neue Datei tragen Sie jetzt folgendes Listing ein:

```

[Unit]
Description=Node.js HomeKit Server
After=syslog.target network-online.target

[Service]
Type=simple
User=homebridge
EnvironmentFile=/etc/default/homebridge
ExecStart=/usr/local/bin/

```

```
homebridge $HOMEBRIDGE_OPTS
Restart=on-failure
RestartSec=10
KillMode=process
[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

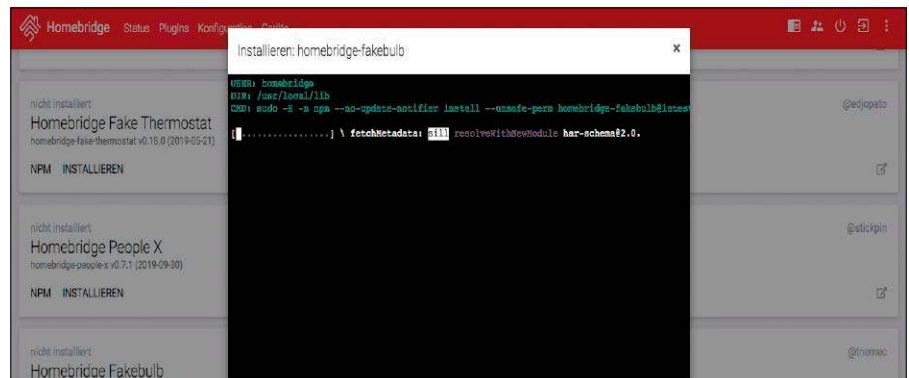
Damit Homebridge mit den richtigen Parametern startet, brauchen Sie eine weitere Datei, die Sie mit

```
sudo nano /etc/default/homebridge
```

anlegen und mit diesen beiden Zeilen abspeichern:

```
HOMEBRIDGE_OPTS=-I -U /var/homebridge
# DEBUG=*
```

Die erste Zeile übergibt nur die notwendigen Parameter an Homebridge. Die zweite Zeile ist nützlich in Problemfällen, um sich



Die Aktivierung und Installation von Plug-ins erfolgt über einen Browser. Allerdings ist dann immer noch etwas Handarbeit notwendig.

an der Konsole Fehlermeldungen ausgeben zu lassen. Dazu tilgen Sie bei Bedarf das Kommentarzeichen „#“.

Damit der Raspberry die neue Startoption berücksichtigt, bringen Sie das System auf den aktuellen Stand:

```
sudo systemctl daemon-reload
und aktivieren mit
```

```
sudo systemctl enable homebridge
den automatischen Start.
```

Hinweis: Für den Systemdienst „homebridge“ gibt es die üblichen Kommandos für Start, Stopp und Neustart:

```
sudo systemctl start homebridge
sudo systemctl stop homebridge
sudo systemctl restart homebridge
```

Wichtig ist ferner das Kommando

```
sudo journalctl -fau homebridge
```

für die Kontrolle des Logfiles von Homebridge. Wenn alles richtig funktioniert, finden Sie darin den QR-Code, den Sie benötigen, um die Bridge in HomeKit anzumelden.

Homebridge-Plug-ins installieren

Wie erwähnt, stellt die Homebridge die Verbindungen zu den Geräten des Smart Homes über Plug-ins zur Verfügung. Das können Sie unter einer Browseroberfläche erledigen, doch muss dazu muss das passende Plug-in installiert werden. Öffnen Sie ein Terminal und geben Sie dort

```
sudo npm install -g --unsafe-perm
homebridge-config-ui-x
```

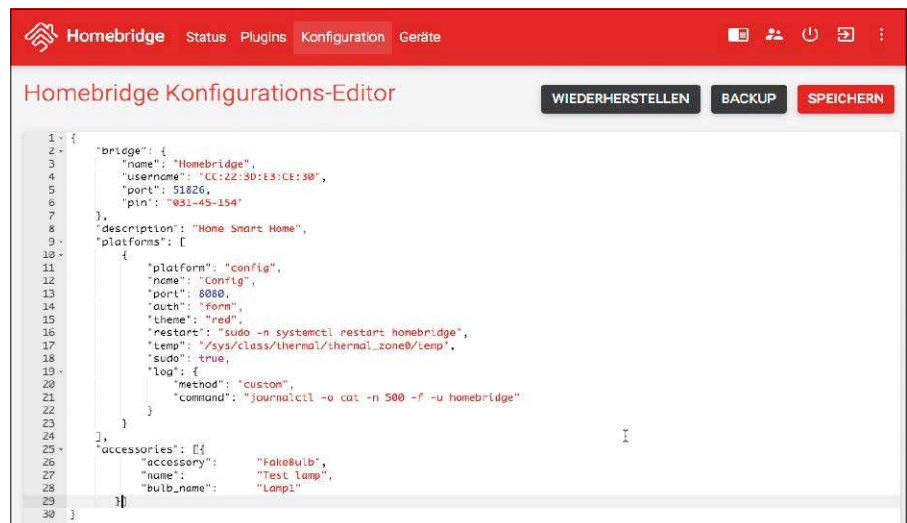
ein. Damit Homebridge diese Erweiterungen auch nutzt, öffnen Sie die Konfiguration:

```
sudo nano /var/homebridge/config.
```

```
json
```

Suchen Sie dort nach der Zeile, die mit „platforms“: []“ beginnt. Zwischen die eckigen Klammern setzen Sie folgenden Codeblock:

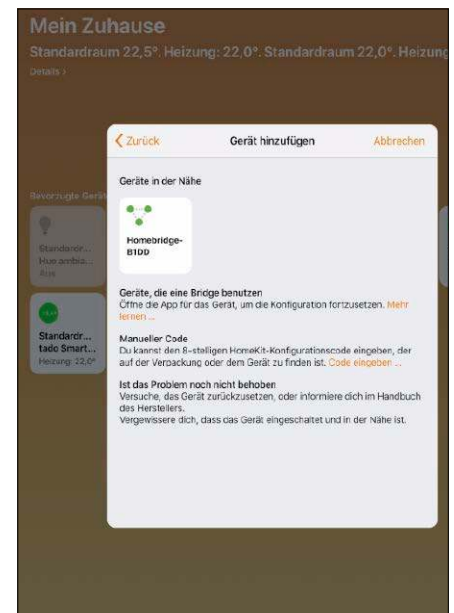
```
{
  "platform": "config",
  "name": "Config",
  "port": 8080,
  "auth": "form",
  "theme": "red",
  "restart": "sudo -n systemctl
restart homebridge",
  "temp": "/sys/class/thermal/
thermal_zone0/temp",
  "sudo": true,
  "log": {
    "method": "custom",
    "command": "journalctl -o cat -n
500 -f -u homebridge"
  }
}
```



Alles dreht sich stets um die zentrale Konfiguration. An der von den Plug-in-Entwicklern definierten Stelle müssen Sie die Befehle für die Komponenten einfügen.

Nach dem Speichern starten Sie den Homebridge-Service neu (`sudo systemctl restart homebridge`) und sehen in das Logfile (`sudo journalctl -fau homebridge`). Ist der QR-Code zu sehen, ist alles in Ordnung. Sie können sich jetzt mit einem beliebigen Rechner im Heimnetz mit der URL „http://[IP-Adresse]:8080“ anmelden. Die Zugangsdaten lauten „admin“ als Benutzername und „admin“ als Passwort. Mit HomeKit von Apple fügen Sie durch Fotografieren des QR-Codes die Bridge Ihrem Smart Home hinzu. Jetzt können Sie ein erstes Plug-in installieren. Auf der Oberfläche entscheiden Sie sich für den Eintrag „Plugins“. Zum Üben könnten Sie das Plugin „Fake Bulb“ nutzen. Geben Sie den Begriff in die Suchleiste ein und klicken Sie auf der Ergebnisseite auf „Install“.

Es öffnet sich ein kleines Fenster. Darin können Sie den Fortschritt der Installation verfolgen. Ist der Vorgang erfolgreich abgeschlossen, kehren Sie zur Plug-in-Liste zurück, die sich automatisch aktualisiert. Jetzt sollten bereits zwei Erweiterungen installiert sein. Damit Homebridge eine solche Erweiterung benutzt, muss die Konfiguration eingebunden werden. Auch das verläuft nicht automatisiert. Klicken Sie auf den Link „NPM“, der zu jedem Plug-in angezeigt wird. Sie gelangen damit zur Entwicklerseite der Erweiterung. Dort finden Sie stets ein Beispiel für die Konfiguration. Den Code, der Ihnen dann unter „Configuration“ angezeigt wird, kopieren Sie in Ihre Zwischenablage. Wechseln Sie dann zum Register „Konfiguration“ von Homebridge zurück, um den Code dort an der Stelle einzufügen, die in



Einmal aktiviert, steht die Raspberry-Brücke und die Geräte lassen sich über iPhone und iPad steuern.

der Dokumentation beschrieben wurde. Vergessen Sie das Speichern nicht. Wenn Sie keine Angaben in dem Suchfeld der Plug-ins machen, erhalten Sie eine Liste der installierbaren Dateien. Wenn Sie sich intensiver mit dem System beschäftigen, werden Sie auf Erweiterungen stoßen, die mehrere Schritte benötigen und auch mehrere Einträge der Konfigurationsdatei erfordern. Da auch bei sorgfältigster Arbeitsweise Schreibfehler nicht ausgeschlossen sind, sichern Sie sich am besten in regelmäßigen Abständen auf dem Raspberry Pi die Datei „/var/homebridge/config.json“. ■

Raspberry GPIO: Schalten und messen

Mit ein paar zusätzlichen Bauteilen verwandelt sich der Raspberry Pi in einen programmierbaren Elektronikbaukasten. Damit lassen sich viele interessante Projekte umsetzen.

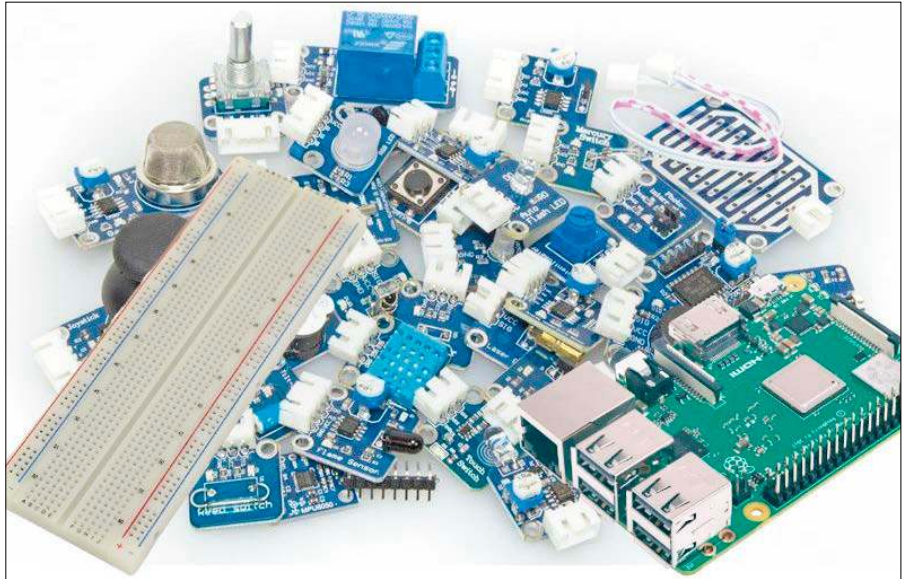
VON THORSTEN EGGELING

Auf dem Raspberry Pi sind mehrere Schnittstellen untergebracht, die eine Kommunikation mit der Außenwelt ermöglichen. Eine der wichtigsten davon ist die frei programmierbare GPIO (General Purpose Input/Output). Darüber lassen sich LEDs oder Relais steuern sowie Messwerte von Sensoren abfragen. Mit ein paar zusätzlichen Bauteilen wird aus dem Raspberry Pi ein Lehr- und Lerncomputer, der in die Welt der Elektronik und zugleich in die Programmierung einführt. Das eignet sich auch für Kinder und Jugendliche ab etwa 12 Jahren (mit Begleitung durch Erwachsene).

Service: Alle Programmierbeispiele, Befehlszeilen und Schaltpläne finden Sie unter www.pcwelt.de/gpio.

1. Elektronische Bauteile besorgen

Wer gezielt bestimmte Projekte umsetzen möchte, kauft die Bauteile einzeln. Zur Basisausstattung gehören ein Breadboard (Steckbrett) und einige Steckbrückenkabel. Das ermöglicht den fliegenden Aufbau ohne Löten. Dazu kommen Widerstände, LEDs, Kondensatoren, Transistoren, Schalter und Sensoren. Es gibt Sensoren für



Bastelspaß: Über den Raspberry Pi lassen sich Sensoren abfragen und LEDs steuern. Für die Programmierung verwenden Sie Python, das bei Raspbian vorinstalliert ist.

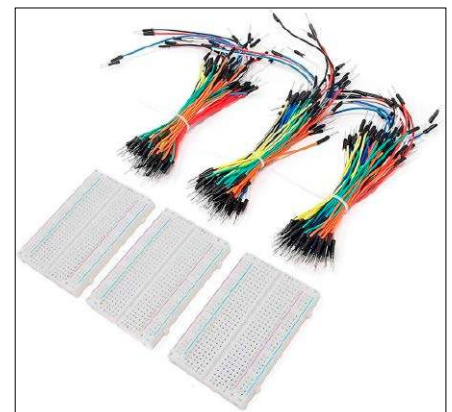
Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Bewegungen und Wasserstand, außerdem Funksender (433 MHz), Infrarotsender und Empfänger sowie GPS-Module. Die kleineren Bauteile kosten nur wenige Cent, Sensoren meist zwischen zwei und fünf Euro. Beim Einsatz als Lerncomputer empfiehlt es sich, die Bauteile im Set zu erwerben. Eine Basisausstattung mit den wichtigsten Bauteilen kostet circa 16 Euro, Sensorbausätze gibt es mit unterschiedlicher Ausstattung zwischen 30 und 60 Euro. Angebote für Bauteile und komplette Bausätze finden Sie bei Onlinehändlern wie Amazon oder bei spezialisierten Elektronikhändlern wie www.conrad.de oder www.reichelt.de.

Der fliegende Aufbau ist eigentlich nur zum Ausprobieren gedacht. Im Prinzip lassen sich Breadboard, Bauteile und Raspberry Pi auch in einem ausreichend großen Gehäuse unterbringen. Soll ein Projekt im Dauereinsatz laufen, empfiehlt sich eine robustere Lochrasterplatine mit Kupferkontakten, auf der die Bauteile verlötet werden.

2. Kleine Bauteilkunde

Bevor die Elektronikbastelei beginnt, sollte man sich mit den grundsätzlichen Eigenschaften der Bauteile auseinandersetzen:

GPIO-Leiste: Die GPIO-Pins befinden sich auf der oberen Seite des Raspberry Pi,



Fliegender Aufbau: Für Testaufbauten ohne Löten eignet sich ein Steckbrett. Die Komponenten werden über Steckbrückenkabel mit dem Raspberry Pi verbunden.

wenn Sie die USB-Buchsen nach rechts halten. Auf dem Raspberry Pi ab Model 2 B sind 40 Pins untergebracht, davon 26 GPIO-Pins. Mit dem Befehl

```
pinout
```

in einem Terminalfenster erfahren Sie, wie die Pins belegt sind. Die Pin-Nummerierung entspricht nicht den GPIO-Nummern. „GPIO3“ liegt beispielsweise auf Pin 5 und „GPIO18“ auf Pin 12. Ein interaktives Diagramm mit der Belegung finden Sie auf <https://pinout.xyz>.

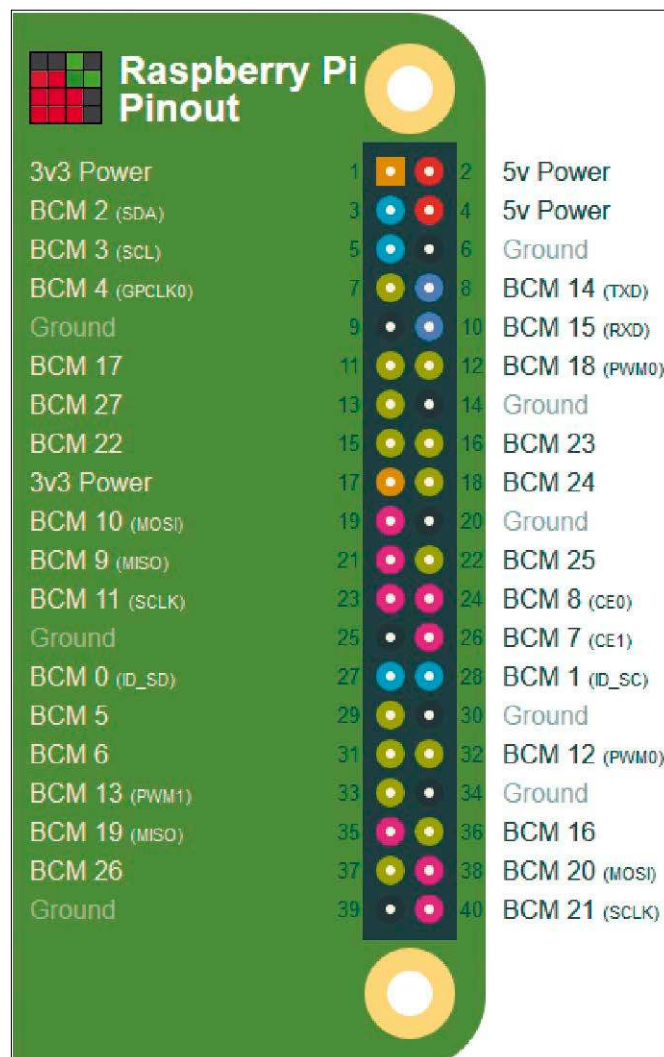
Breadboard: Das Steckbrett hat in der Regel oben und unten jeweils zwei horizontale Linien für „+“ und „-“, deren Kontakte horizontal miteinander verbunden sind. Die Kontaktreihen dazwischen sind meist mit Buchstaben gekennzeichnet und vertikal verbunden. Drahtbrücken gibt es in zwei Ausführungen. Ist an den Enden jeweils ein Stift (männlich), dienen sie als Verbinder zwischen den Kontakten auf dem Steckbrett. Für die Verbindung zum Raspberry Pi verwenden Sie die Kabel mit der Buchse (weiblich) auf der einen und dem Stift auf der anderen Seite.

Spannungen: Der Raspberry Pi stellt 3,3 und fünf Volt als Versorgungsspannungen zur Verfügung. Zwischen Masse („Ground“ oder „GND“) und den GPIO-Pins sind 3,3 Volt zu messen. Einige Sensoren sind für den Betrieb mit fünf Volt ausgelegt, die meisten für 3,3 Volt. Sehen Sie im zugehörigen Datenblatt nach, welche Spannung erforderlich ist. Achten Sie auf die Polarität, also welcher Anschluss mit „Ground“ (Minus) und welcher mit Plus zu verbinden ist. Fehler bei der Verdrahtung können das Bauteil oder den Raspberry Pi beschädigen.

LEDs: Leuchtdioden besitzen ein längeres (Anode: „+“) und ein kürzeres Bein (Kathode: „-“). An der Kathodenseite ist das Gehäuse leicht abgeflacht. LEDs gibt es mit unterschiedlichen Anschlusswerten, beispielsweise 2,1 V/20 mA oder 1,6 V/10 mA. Spannung und Strom müssen über einen Vorwiderstand geregelt werden, weil sonst die LED zerstört wird. Der Wert des Widerstands lässt sich über www.pcwelt.de/LEDRE berechnen. Bei 1,6 V (Vorwärtsspannung: „Uf“) und 10 mA (Vorwärtsstrom: „If“) sind das 170 Ω (Ohm). Einen Widerstand mit diesem Wert gibt es jedoch nicht, weshalb man mit 220 Ω den nächstgrößeren wählt.

Widerstände: In elektronischen Schaltungen reduzieren Widerstände den Stromfluss beziehungsweise die Spannung durch

GPIO-Schnittstellen: Das Schema mit der Pinbelegung sollten Sie stets zu Hand haben. Verwechslungen bei der Spannungsversorgung können zu Defekten führen.



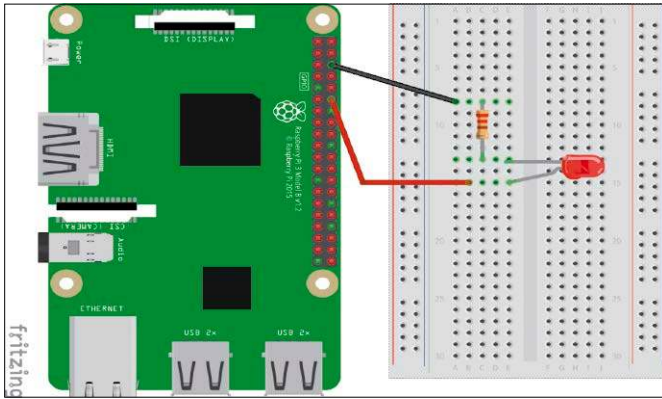
Aufteilung. Sind beispielsweise eine LED und ein Widerstand in Reihe geschaltet, liegt an jedem Bauteil eine Spannung, die sich aus dem Produkt von Stromstärke und Widerstand ergibt (Ohmsches Gesetz: $U=R \cdot I$). Verwendet man einen größeren Widerstand, erhöht sich bei gleichbleibender Stromstärke die Spannung darüber (Spannungsabfall). Entsprechend bleibt für die LED weniger Spannung übrig. Liegt diese unter dem Minimalwert, erlischt die LED. Bei Widerständen muss man nicht auf die Polarität achten.

Die Bauteile lassen sich in beide Richtungen einbauen. Den Wert eines Widerstands erkennt man an einem Farbcode, der aus vier bis sechs Ringen besteht. Die Bedeutung der Farbcodierungen können Sie unter [https://de.wikipedia.org/wiki/Widerstand_\(Bauelement\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Widerstand_(Bauelement)) nachlesen. Bei einem Widerstand mit 220 Ω ist der erste Ring rot (2), danach folgen rot (2) und als Multipli-

kator braun (*10). Der vierte Ring ist beispielsweise braun, was eine Toleranz von ±1 Prozent ((Plus/Minus)) anzeigt. Bei fünf Ringen zeigen rot (2), rot (2), schwarz (0), braun (Multiplikator *1) und braun (±1 Prozent) den gleichen Wert an.

3. Eine LED zum Leuchten bringen

Bei ersten Projekten sollten Sie einfach beginnen, etwa nur eine LED steuern. Dazu bringen Sie auf dem Steckbrett eine Leuchtdiode und den Vorwiderstand unter (siehe Abbildung auf der nächsten Seite). Achten Sie auf die Polarität der Diode und die richtige Größe des Widerstands, wie in Punkt 2 beschrieben. Den Widerstand verbinden Sie auf der einen Seite mit der Kathode der LED und auf der anderen mit einem Massepin auf der GPIO-Leiste, beispielsweise Pin 6. Die Anode der LED verbinden Sie mit Pin 12 (GPIO 18). Erstellen Sie im Mu-Editor (siehe Kasten) dieses Script mit sieben Zeilen:



```
import RPi.GPIO as gpio
import time
gpio.setmode(gpio.BCM)
gpio.setup(18, gpio.OUT)
gpio.output(18, gpio.HIGH)
time.sleep(4)
gpio.output(18, gpio.LOW)
```

Die erste Zeile bindet ein Modul ein, das

Funktionen für die GPIO-Steuerung enthält. Außerdem wird das Modul „time“ importiert, damit sich das Script pausieren lässt. „gpio.setmode(gpio.BCM)“ legt den Nummerierungsmodus auf die GPIO-Bezeichnungen fest. Die Alternative ist „gpio.BOARD“, wenn man die Pin-Nummerierung verwenden möchte. Zeile vier setzt die

Erster Versuch: LED und Widerstand kommen zusammen auf das Steckbrett und werden mit den GPIO- und Massepin verbunden. Die Steuerung erfolgt mit Python.

Schnittstelle „18“ in den Ausgangsmodus. Zeile fünf schaltet die Spannung ein, sodass jetzt 3,3 Volt an GPIO 18 liegen. Die LED leuchtet. Das Script pausiert dann für vier Sekunden, danach wird die Spannung mit „gpio.LOW“ wieder auf 0 Volt gesetzt, die LED geht aus.

4. LED mit Schalter steuern

GPIO-Pins können auch als Eingang dienen, über den sich der Status eines Tasters abfragen lässt. Bringen Sie auf dem Steckbrett zusätzlich zur Schaltung aus Punkt 3 einen Taster und einen Widerstand mit 10 kΩ unter. Der Taster hat vier Kontakte, von denen jeweils zwei miteinander verbunden sind. Platzieren Sie ihn über dem Steg in der Mitte des Steckbretts, wobei die näher zusammenstehenden Beinchen ober- und unterhalb des Stegs mit jeweils einer Kontaktreihe verbunden werden. Den Widerstand verbinden Sie mit Masse (GND) und der

PYTHON: EIN ERSTER EINDRUCK

Python ist eine relativ leicht zu erlernende Programmiersprache. Dieser Kasten bietet auf den nächsten Seiten eine Minieinführung. Wenn Sie das System Raspbian auf dem Raspberry installiert haben, ist bereits alles Nötige vorhanden, um Python-Skripts auszuführen. Diese Skripts sind einfache Textdateien, die sich mit jedem beliebigen Texteditor erstellen lassen. Beim aktuellen Raspbian 10 (Buster) starten Sie über „Entwicklung → mu“ einen Editor, über den Sie den Code bequem eingeben, prüfen und starten können.

Ein erstes Python-Skript

Geben Sie im Editor die Zeile `print('Hello World')` ein und speichern Sie die Datei unter dem Namen „hello.py“. Klicken Sie auf „Ausführen“. Im unteren Bereich öffnet sich das Fenster des Python-Interpreters, in dem „Hello World“ ausgegeben wird. Der Befehl „print“ gibt den in der Klammer enthaltenen Text (Zeichenfolge/String) aus, der in einfachen oder doppelten Anführungszeichen stehen muss. Klicken Sie auf „Stopp“, um den Script-Interpreter wieder zu beenden.

Python unterscheidet zwischen Groß- und Kleinschreibung. „Print“ mit einem großen „P“ führt zu einem Fehler. Probieren Sie es aus. Sie erhalten nach einem Klick auf „Ausführen“ die Meldung „NameError: name ‚Print‘ is not defined“. Nach einem Klick auf „Prüfen“ sehen Sie die Meldung „undefined name ‚Print‘“ und ein Pfeil zeigt auf den fehlerhaften Befehl.

Einfache Variablen verwenden

Oft muss man Text oder Zahlen in Variablen speichern, etwa für Textausgaben oder Berechnungen. Für die Definition und Aus-

gabe auf den Bildschirm genügen diese beiden Zeilen:

```
MeinName = 'Sepp'
print('Mein Name ist: ' + MeinName)
```

Der Variablen „MeinName“ wird die Zeichenfolge „Sepp“ zugewiesen. Hinter dem print-Befehl wird an „Mein Name ist: “ per Pluszeichen der Inhalt der Variablen angehängt. Das Ergebnis ist

```
Mein Name ist: Sepp
```

Auch hier ist die Groß-Klein-Schreibung zu beachten. Die Variable „meinname“ ist eine andere als „MeinName“. Variablen dürfen aus Groß- und Kleinbuchstaben (a-z, A-Z), Ziffern (0-9) und dem Unterstrich bestehen.

Sollen Variablen Zahlen enthalten, mit denen Sie rechnen wollen, entfallen die Anführungszeichen (vier Zeilen):

```
zahl1 = 2
zahl2 = 4
ergebnis = zahl1 + zahl2
print(str(ergebnis))
```

Mit „zahl1 + zahl2“ addiert Python die Werte. Entsprechend verwenden Sie „-“, „*“ und „/“. Variablen müssen nicht deklariert werden. Python erkennt den Inhalt automatisch. Fehlen die Anführungszeichen, handelt es sich um einen Integerwert, durch einen Dezimalpunkt wird daraus ein Fließkommawert:

```
zahl1 = 2.45
```

Da „print“ nur Zeichenketten ausgibt, „ergebnis“ aber eine Ganzzahl ist, muss die Variable mit „str(ergebnis)“ in eine Zei-

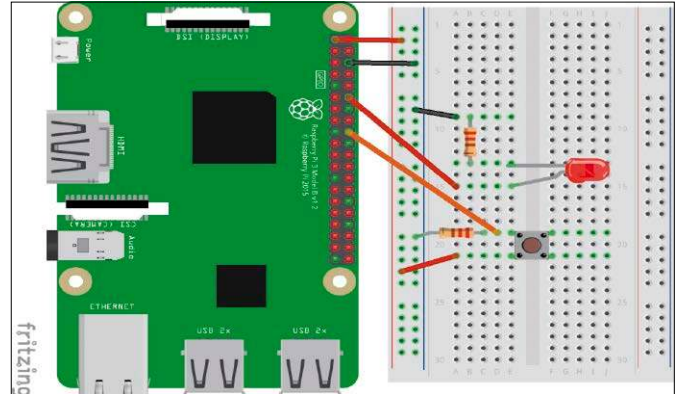


einen Seite des Schalters. Zwischen beiden führen Sie ein Kabel zu GPIO 24. Die andere Seite des Schalters schließen Sie an den 3,3-Volt-Pin des Raspberry Pi an (Pin 1). Das Script „led.py“, über das sich die LED mit dem Taster einschalten lässt, sieht so aus (zehn Zeilen):

```
import RPi.GPIO as gpio
import time
gpio.setmode(gpio.BCM)
gpio.setup(24, gpio.IN)
gpio.setup(18, gpio.OUT)
while True:
    if gpio.input(24) == 0:
        gpio.output(18, gpio.LOW)
    else:
        gpio.output(18, gpio.HIGH)
```

„gpio.setup(24, gpio.IN)“ aktiviert den Eingabemodus von GPIO 24 und mit „gpio.input(24)“ lässt sich der Status des Tasters ermitteln. Ist dieser „0“, geht die LED aus, andernfalls wird sie eingeschaltet. Der

GPIO als Eingang: Der Status des Tasters lässt sich über ein Script abfragen. Ist er gedrückt, aktiviert das Script die LED, andernfalls geht sie aus.



Block unter „while True:“ (auf Einrückungen achten) bildet eine Endlosschleife, die den Status des Tasters permanent abfragt.

5. Temperaturen messen

Das Bauteil DS18B20 im TO-92-Gehäuse kostet einzeln etwa 1,70 Euro und enthält einen Temperatursensor sowie einen Ana-

log-Digital-Wandler. Ähnliche Bausteine sind unter den Bezeichnungen DS18S20 oder DS1822 erhältlich. Sie unterscheiden sich im Wesentlichen in der Messgenauigkeit und im Preis, sind aber ansonsten kompatibel. Setzen Sie den Sensor auf das Steckbrett, sodass die flache Seite mit der Beschriftung nach vorne zeigt. Die drei An-

chenkette umgewandelt werden. Das funktioniert mit Integer- und Fließkommawerten. Mit „int()“ wandelt man Fließkommazahlen in Integerwerte um und mit „float()“ Zeichenketten in Fließkommawerte.

Werte in Listen speichern

Wo viele Variablen nötig sind, wird es schnell unübersichtlich. Besser geht es mit Listen, die mehrere durch Komma getrennte Werte aufnehmen. Das können Zahlen sein, Zeichenfolgen oder eine Mischung aus beidem (drei Zeilen):

```
MeineListe = [2, 7, 8, 'red', 'blue']
print(MeineListe)
print(MeineListe[2])
```

Der erste print-Befehl gibt den kompletten Listeninhalt aus, der zweite nur den dritten Wert (die Zählung beginnt bei „0“). Man kann auch mit einer leeren Liste beginnen und Werte dynamisch hinzufügen (drei Zeilen):

```
MeineListe = []
MeineListe.append('red')
print(MeineListe)
```

Das funktioniert entsprechend, wenn schon Werte in der Liste enthalten sind.

Teile von Zeichenketten auslesen

Variablen mit Zeichenketten lassen sich ähnlich wie Listen behandeln. Damit ist es möglich, Zeichen an einer bestimmten Position oder einen Bereich zu extrahieren (drei Zeilen):

```
MeinString = "Hello World"
print(MeinString[0])
print(MeinString[6:11])
```

Der erste „print“-Befehl gibt das erste Zeichen aus („H“), die Zählung beginnt bei „0“. Die zweite Ausgabe lautet „World“. Das ist etwas verwirrend, weil der Index der Zeichenkette nur von „0“ bis „10“ reicht. Ursache dafür ist, dass Python beim ersten Parameter die Zeichen von „0“ bis „6“ berücksichtigt (inklusive Anfangsposition „0“), beim zweiten aber das letzte Zeichen weglässt (exklusive Endposition „10“). Sie müssen daher zur Endposition immer 1 dazurechnen. Einfacher geht's so:

```
print(MeinString[6:])
```

Fehlt der Endwert, liefert Python alle Zeichen ab Position „6“ bis zum Ende.

Zeichenketten verfügen bei Python übrigens über einige Komfortfunktionen. Wenn Sie Zeichen oder Wörter ersetzen wollen, geht das so (zwei Zeilen):

```
MeinString = "Hello World"
print(MeinString.replace('World', 'Universe'))
```

Die Ausgabe lautet „Hello Universe“.

Bedingte Anweisungen

Python arbeitet den Code Zeile für Zeile ab, bis das Ende erreicht ist. Manchmal sollten Programme jedoch bestimmte Codezeilen abhängig von Bedingungen ausführen und andere nicht. Das nennt man bedingte Anweisungen oder Verzweigungen. Das Python-Schlüsselwort dafür ist „if“.

```
zahl = 11
if (zahl > 10):
    print('Wert ist größer 10')
    print('Das ist viel')
else:
    print('Wert ist kleiner oder gleich 10')
```

```

1 #!/usr/bin/python3
2 #-*- coding: utf-8 -*-
3 import time
4 # den Pfad bitte anpassen
5 sensor = '/sys/bus/w1/devices/28-031797798836/w1_slave'
6 def readTempSensor(sensorName) :
7     f = open(sensorName, 'r')
8     lines = f.readlines()
9     f.close()
10    return lines
11 while True :
12    print(time.strftime('%H:%M:%S') + " - " + str(readTempSensor(sensor)))
13    time.sleep(10)

```

```

Führe aus: gettemp_console.py
06:30:41 - ['aa 01 55 05 7f a5 a5 66 e4 : crc=e4 YES\n', 'aa 01 55 05 7f a5 a5 66 e4 t=26625\n']
06:30:51 - ['c6 01 55 05 7f a5 a5 66 3a : crc=3a YES\n', 'c6 01 55 05 7f a5 a5 66 3a t=28375\n']
06:31:02 - ['b1 01 55 05 7f a5 a5 66 5f : crc=5f YES\n', 'b1 01 55 05 7f a5 a5 66 5f t=27062\n']

```

Sensor auslesen: Der Kernel-Treiber für den DS18B20-Sensor legt die Messdaten unter „/sys/bis/w1/devices“ ab. Das Python-Script muss nur die Textdatei auslesen.

schlüsse sind von links nach rechts Masse (VDD). Die Schaltung benötigt nur einen (GND), Daten (DQ) und Betriebsspannung Widerstand mit 4,7 kΩ, der VDD und DQ

verbindet. VDD wird mit dem 3,3-Volt-Pin auf dem Raspberry Pi verbunden, Masse mit dem GND-Pin und DQ schließen Sie an GPIO 4 an. Der Sensor kommuniziert mit der Schnittstelle über das One-Wire-Protokoll. Dafür ist ein Kernel-Modul zuständig, das Raspbian aber nicht automatisch lädt. Um das zu ändern, öffnen Sie die Konfigurationsdatei in einem Editor:

```
sudo nano /boot/config.txt
```

Fügen Sie am Ende diese Zeile ein:

```
dtoverlay=w1-gpio
```

Nach dem Speichern der Datei starten Sie das System neu. Führen Sie dann in einem Terminal

```
cd /sys/bus/w1/devices/
```

```
ls
```

aus. Die Ausgabe enthält einen eindeutige Geräte-ID für den DS18B20-Sensor (etwa „28-031797798836“). Mit

```
cd 28-031797798836
```

```
cat w1_slave
```

PYTHON: EIN ERSTER EINDRUCK

„if“ prüft, ob die Variable „zahl“ größer („>“) als 10 ist. Wenn die Bedingung zutrifft, gibt Python die nachfolgende Meldung aus. Andernfalls wird der Code unter „else“ ausgeführt. Weitere Vergleichsoperatoren sind beispielsweise „==“ (gleich), „!“ (ungleich), „<“ (kleiner) oder „>=“ (größer als).

```

1 zahl = 11
2 if (zahl > 10):
3     print("Wert ist größer 10")
4     print("Das ist viel")
5 else:
6     print("Wert ist kleiner oder gleich 10")

```

```

Führe aus: if.py
Wert ist größer 10
Das ist viel
>>>

```

Die Zeilen unter „if()“ und „else:“ bilden jeweils einen Codeblock. Damit Python das erkennt, sind die „print“-Zeilen mit mindestens vier Leerzeichen eingerückt. Alternativ funktioniert das auch mit einem Tabulator. Die „else:“-Zeile ist nicht eingerückt, hier beginnt der nächste Block mit den danach erneut eingerückten „print“-Zeilen (siehe Abbildung). Bei verschachtelten Blöcken gibt es entsprechend mehrfache Einrückungen, etwa wenn innerhalb eines „if()“-Blocks ein weiterer „if()“-Block erforderlich ist.

Im gedruckten Heft lassen sich die Einrückungen schwer darstellen. Orientieren Sie sich daher besser an den Beispielen von www.pcwelt.de/gpio. Der Mu-Editor hilft bei den korrekten Einrückungen. Drücken Sie nach „if(zahl > 10):“ und „else:“ einfach die Eingabetaste. Der Cursor springt dann automatisch an die richtige Position.

Funktionen verwenden

Funktionen helfen dabei, ein Programm in kleinere, übersichtlichere Teile aufzuspalten. Außerdem ist es damit möglich, iden-

tische Codezeilen mehrfach zu verwenden. Dazu ein Beispiel:

```

def add(a,b) :
    print ('Addiere: ' + str(a) + ' und ' + str(b) )
    return a + b

```

```
print ('Ergebnis: ' + str(add(2,3) ) )
```

Python-Funktionen müssen vor der Codezeile stehen, die sie aufruft. Am besten bringen Sie Funktionen immer am Anfang eines Scripts unter. In unserem Beispiel erfolgt der Aufruf in der letzten Zeile mit „add(2,3)“. Die beiden Parameter werden an die Funktion „def add(a,b)“ übergeben und in den Variablen „a“ und „b“ gespeichert. „return a + b“ führt die Rechnung durch und gibt das Ergebnis zurück. Den Rückgabewert von „add“ gibt print wie eine Variable aus. Funktionen sind Blöcke ähnlich wie bei „if“ beschrieben. Die zweite und dritte Zeile in unserem Beispiel müssen daher eingerückt sein.

Mit Schleifen arbeiten

Python kennt zwei einfache Schleifenkommandos. Die „while“-Schleife läuft so lange, bis eine Abbruchregel eintritt. Im folgenden Beispiel (vier Zeilen) erhält die Variable „x“ den Wert „1“. Dann startet die Schleife, gibt den aktuellen Wert von „x“ aus und erhöht den Wert mit „x += 1“ um „1“. Sobald „x“ den Wert „5“ erreicht (kleiner „6“), wird die Schleife beendet.

```

x=1
while x < 6 :
    print (x)
    x += 1

```

```

1 colors = ['red', 'blue', 'green']
2 for x in colors:
3     print(x)

```

```

Führe aus: for_schleifen.py
red
blue
green

```

wechseln Sie in das Verzeichnis und lesen die Daten aus. In der letzten Zeile steht die Temperatur, beispielsweise „t=27625“ was 27,625 Grad Celsius entspricht.

In unserer Script-Sammlung (www.pcwelt.de/gpio) finden Sie die Datei „gettemp_console.py“, die einfach alle zehn Sekunden „w1_slave“ einliest und die Temperatur ausgibt. Etwas komplexer ist „gettemp_db.py“, das die Temperaturwerte in einer Datenbank speichert. Die Messwerte können Sie sich später als Text ausgeben lassen oder in einem Diagramm darstellen.

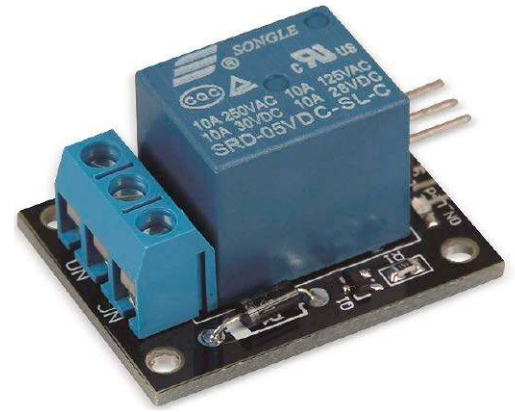
Tipp: Den Sensor DHT11 gibt es ebenfalls für etwa zwei Euro. Er kann neben der Temperatur aber auch die Luftfeuchtigkeit messen. Wie Sie den Sensor in Betrieb nehmen erfahren Sie unter www.pcwelt.de/gpio.

6. Mit einem Relais schalten

In einem Relais befindet sich ein Elektromagnet, der einen Schalter betätigt, sobald

eine Spannung angelegt wird. Damit lassen beliebige elektrische Geräte ein- und ausschalten. Der maximale Schaltstrom des Relais darf dabei nicht überschritten werden. Kleine Fünf-Volt-Relais, vormontiert auf einer Platine mit der zusätzlich erforderlichen Elektronik, kosten circa vier Euro. Auf dem Relaismodul befinden sich auf der Unterseite drei Stifte, die in das Steckbrett passen. Die Pinbelegung ist meist mit „S“ (Signal) sowie „+“ und „-“ auf der Platine zu finden. Auf der anderen Seite befinden sich drei Schraubklemmen, die mit „NO“ (normally open) und „NC“ (normally closed) beschriftet sind.

Elektrische Geräte schalten Sie in der Regel per Anschluss an „NC“ und der mittleren Klemme. Vorsicht: Mit Netzspannung (230 Volt) sollten Sie nur arbeiten, wenn Sie sich damit auskennen und das Relais ausreichend vor versehentlicher Berührung geschützt haben.



Geräte steuern: Ein Relais lässt sich per Software aktivieren. Es ist dann möglich, elektrische Geräte über ein Script ein- und auszuschalten.

Verbinden Sie den „S“-Pin beispielsweise mit GPIO 14, „+“ mit dem 5-Volt-Pin und „-“ mit „GND“. Über ein Python-Script schalten Sie das Relais wie eine LED (siehe Punkt 3). Unser Beispiel-Script „relay.py“ zeigt, wie es geht. ■

„for“-Schleifen kommen zum Einsatz, wenn eine Liste mit Werten ausgegeben, eingelesen oder geändert werden soll:

```
colors = ['red', 'blue', 'green']
for x in colors:
    print(x)
```

Beachten Sie auch hier wieder die Einrückregeln.

Module importieren

Alle bisherigen Beispiele haben nur den Standard-Sprachumfang von Python angesprochen. Eine Python-Installation umfasst jedoch zahlreiche Zusatzmodule für spezielle Aufgaben, die sich je nach Bedarf einbinden lassen. Ein Beispiel dafür ist das Modul „os“, das Schnittstellen zum System bereitstellt, etwa für den Zugriff auf Dateien und Ordner oder für den Start externer Programme. Dazu ein Beispiel:

```
import os
home=os.path.expanduser('~')
os.chdir(home)
files=os.system('ls -l')
print(files)
```

„import“ lädt das gewünschte Modul. Jetzt steht die Funktion „os.path.expanduser“ zur Verfügung, mit der sich der Pfad zum Home-Verzeichnis („~“) ermitteln und in der Variablen „home“ ablegen lässt. „os.chdir“ wechselt in dieses Verzeichnis, dann startet „os.system('ls -l')“ das Tool „bin/ls“, welches den Verzeichnisinhalt in die Variable „files“ leitet. „print(files)“ gibt das Ergebnis schließlich aus.

Bei der Programmierung der GPIO-Pins des Raspberry Pi sind die wichtigsten Module RPi.GPIO und gpiozero, die den Zugriff auf die Hardware ermöglichen.

Python-Scripts starten

Während der Entwicklung ist der Mu-Editor praktisch, in der Regel werden Sie Python-Scripts dann aber im Terminalfenster oder in einer SSH-Sitzung starten wollen. Da in Raspbian standardmäßig Python in der Version 2 und 3 installiert ist, starten Sie ein Script mit

```
python3 [Pfad/Skriptname]
```

Ersetzen Sie den Platzhalter durch Pfad und Namen der Datei. Wenn Sie den Script-Code mit

```
#!/usr/bin/python3
```

beginnen und die Script-Datei ausführbar machen („chmod 755 [Pfad/Skriptname]“), lässt sie sich auch schlicht mit

```
./[Pfad/Skriptname]
```

starten.

Grafische Oberfläche für Scripts

In Python können Sie das GUI-Toolkit tk verwenden, mit dem sich einfach grafische Oberflächen erstellen lassen. Dafür installieren Sie einige zusätzliche Pakete:

```
sudo apt-get install python3-tk python3-pmw
python3-pil
```

Fenster, Schaltflächen, Labels und andere Elemente werden komplett per Script erzeugt. Das gelingt aufgrund der relativ komplexen Syntax jedoch nicht so einfach. Unser Script „LED-GUI.py“ zeigt beispielhaft, wie sich eine grafische Oberfläche umsetzen und eine LED darüber steuern lässt (siehe Punkt 3).



Mstream: Hier spielt die Musik

Der Streamingserver Mstream für Linux-Systeme spielt die eigene Musiksammlung im HTML5-fähigen Browser ab. Dies funktioniert dank einer Weboberfläche mit responsivem Design auch auf Smartphones aller Art ohne spezielle Apps.

VON DAVID WOLSKI

Was noch vor zehn Jahren der MP3-Player war, ist heute das Smartphone. Und Musiksammlungen liegen vorzugsweise nicht mehr lokal auf der Festplatte eines PCs, sondern im Netzwerk, auf einem Webserver oder gleich bei einem Streamingdienst, um ein Musikstück überall bei Bedarf abrufen zu können. Ein eigener Streamingserver dieser Art lässt sich mit Linux und einer Prise Open-Source-Software auch auf eigene Faust aufbauen und mit der eigenen Musiksammlung füttern, die dann ganz unkompliziert über einen modernen Browser abrufbar ist. Möglich macht das der Streamingserver Mstream (<https://www.mstream.io>), der mit dem Javascript-Framework Node.js programmiert ist. Mstream spielt Musik in jeden HTML5-fähigen Browser ab und kann sich dank einer Weboberfläche mit responsivem Design auch auf Smartphones und Tablets aller Art sehen lassen. Es gibt auch eine öffentliche Demonstration auf <https://demo.mstream.io>, um den Streamingserver erst einmal ohne Installation zu besichtigen.

Appimage: Die empfohlene Abkürzung

Die manuelle Installation auf einem Serversystem oder einem Raspberry Pi ab Version 2, dessen Leistung für Mstream völlig ausreicht, ist nicht einfach. Auf einem aktuellen Debian, Raspbian oder Ubuntu ist die Aufgabe dank der Anleitung des Entwicklers aber kein unlösbares Rätsel und auch von normalen Anwendern zu meistern. Auch einen Webserver wie Apache oder



Nginx braucht man für den Hausgebrauch nicht eigens für Mstream zu konfigurieren, denn diese Streaminglösung liefert einen kleinen integrierten Webserver sogar mit. Es geht aber noch viel einfacher: Der Entwickler hat ein Herz für Desktopanwender und stellt eine GUI-Version von Mstream als universelles Appimage mit grafischer Oberfläche bereit. Es handelt sich dabei um eine Electron-App. Desktopanwender brauchen so nicht mal lange Exkursionen in die Kommandozeile unternehmen, denn über dieses Appimage ist Mstream nach wenigen Eingaben dank grafischer Konfigurationshilfen von einem Linux-Desktop aus im lokalen Netzwerk einsatzbereit. Das senkt die Einstiegshürde erheblich. In dieser Ausgabe, also nicht als purer Serverdienst, ist Mstream plattformübergreifend auch für Windows 10 und Mac-OS X verfügbar. Zum Download des Appimages geht es auf der Projektwebseite auf Github (<https://github.com/JeNu4>) und auf <https://www.mstream.io/>

mstream-express (91 MB). Nach dem Herunterladen macht der Befehl `chmod +x mStream-Server-*.AppImage` das Appimage ausführbar und `./mStream-Server-*.AppImage` startet die Software. Beim ersten Aufruf präsentiert Mstream eine englischsprachige Konfigurationsoberfläche, in welcher folgende Eingaben der Reihe nach schnell erledigt sind, bevor der Server mit einem Klick auf „Boot Server“ einsatzbereit ist. „**Directories**“: Unter dem ersten Menüpunkt verlangt Mstream die Auswahl eines oder mehrerer Verzeichnisse mit Audiodateien, die der Server anbieten soll. Mstream unterstützt alle Dateitypen, die auch die Libav-Bibliothek unterstützt – das sind fast zwei Dutzend Audioformate. Das Feld „Display Name“ erwartet zunächst den Namen eines Speicherorts – zwingend ohne Sonderzeichen oder Leerzeichen. Die Zuweisung zu einem Verzeichnis erledigt dann „Select Folder“ in einem Dateibrowser. Mstream läuft nicht mit root-Berechti-

gungen. Deshalb sind hier nur Verzeichnisse mit Leserechten für den aktuellen Benutzer auswählbar.

„**User**“: Mstream erlaubt mehrere Benutzerkonten, deren Log-in („Username“), Passwort und Verzeichnisse hier festgelegt werden. Unter „Select User's Directories“ klappt sich eine Liste der zuvor festgelegten Musikverzeichnisse aus. Alle User können so auf eigene oder auch geteilte Musiksammlungen zugreifen.

„**Security**“: Dieser Menüpunkt erlaubt unter „DIY“ die Absicherung des Webservers mit TLS-Zertifikaten für den Zugriff per HTTPS, was allerdings nur für einen Streamingserver mit Internetzugang Pflicht ist. Mstream erwartet hier unter „SSL Credentials“ die Key- und Certificate-Datei eines selbst signierten Zertifikats oder von einem Dienst wie Let's Encrypt (<https://letsencrypt.org>).

„**Federation**“: Hier besteht die Möglichkeit, einzelne Verzeichnisse mit anderen Mstream-Instanzen im Internet anhand einer ID zu synchronisieren. Eine ID kann die Weboberfläche des Servers erzeugen.

„**Advanced**“: Außer der Änderung des Serverports des Servers, welcher standardmäßig auf 3000 eingestellt ist, erlauben diese Einstellungen noch automatisches Transcoding des Streams. Mstream kann so Audio- und Daten reduzieren, was für Smartphones nützlich ist.

„**Experimentielles**“: Unter „Other“ gibt es die Option „mStream RPN“, die zur Anmeldung an einem Relayserver dient, der die eigene Mstream-Installation auch aus dem heimischen Netzwerk heraus erreichbar macht. Dieses Angebot befindet sich aber erst im Aufbau.

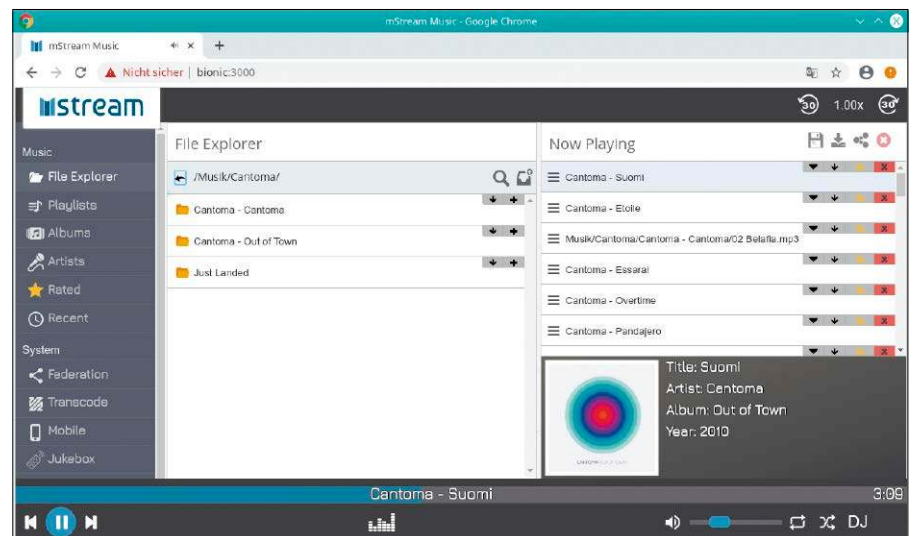
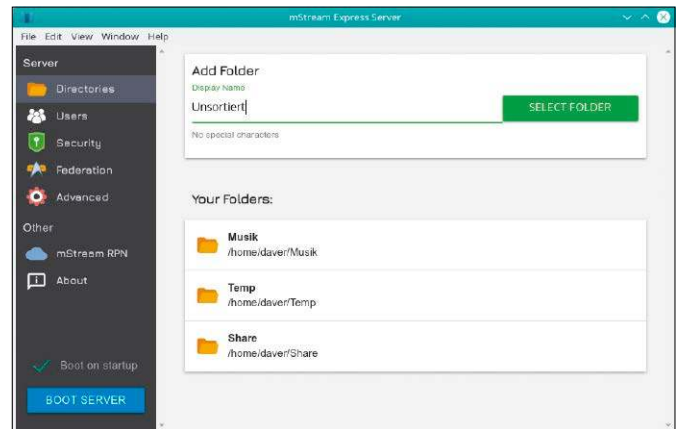
Die Weboberfläche im Überblick

Nach dem Start des Servers ist dessen Weboberfläche standardmäßig über die Adresse

`http://[IP-Adresse]:3000`

verfügbar und zeigt zuerst die Maske zur Benutzeranmeldung an. Danach verwandelt sich das Browserfenster in eine einfache englischsprachige Playeroberfläche mit Optionen in der linken Seitenleiste, einem Dateibrowser links daneben und der Anzeige der Playliste im rechten Teil. Ein Klick auf einen Titel im Dateibrowser fügt diese Datei der Playliste hinzu, die über das Diskettensymbol auf dem Server

Server mit grafischem Front-End: Mstream liegt als Appimage vor, das nicht nur die Node.js-Runtime und alle Bibliotheken mitbringt, sondern auch eine grafische Konfiguration erlaubt.



Mstream in Aktion: Das Browserfenster ist im Stil eines Players gehalten und sieht auch auf Smartphones ausgedeutet aus. Als Extra gibt es eine Visualisierungsfunktion für Musik.

gespeichert werden kann. Am unteren Rand gibt es Abspielfunktionen wie Shuffle (Zufallsauswahl), Lautstärkeregler und eine Audiovisualisierung. ■

MSTREAM: DIE MANUELLE INSTALLATION

Auf einem Server im Netzwerk, einem Raspberry Pi oder einem Host im Internet gibt es üblicherweise keine grafische Oberfläche und die Administration erfolgt per Kommandozeile und SSH. Mstream liegt für diese Umgebungen auf Github als Paket für Node.js vor und verlangt deshalb erst einmal die Installation von Git und Node.js in einer aktuellen Version. Mstream verlangt Version 12 von Node.js, die sich nicht in den Standard-Paketquellen von Debian, Raspbian und Ubuntu befindet, sonst kommt es zu Fehlern beim Bau der diversen Mstream-Bibliotheken. Auf allen Debian-Systemen bindet das Kommando

```
curl -sL https://deb.nodesource.com/setup_12.x | sudo -E bash -
```

die Paketquellen des derzeit aktuellen Node.js 12 ein. Dann installieren die beiden folgenden Befehle

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install nodejs
```

die neue Version von Node.js. Erst jetzt kann es mit der Einrichtung von Mstream nach der offiziellen Anleitung des Entwicklers auf <https://git.io/JeNMz> weitergehen.

PHP: Frisch und flott

Keine Script-Sprache polarisiert Entwickler so stark wie PHP. Es steht aber außer Frage, dass PHP erhebliche Fortschritte gemacht hat. Die Aktualisierung von Servern auf neue PHP-Versionen ist nicht nur aus Gründen der Sicherheit sinnvoll.

VON DAVID WOLSKI

Viele Jahre ging die Entwicklung neuer PHP-Ausgaben nur schleppend voran, das Projekt schien fast zehn Jahre auf der Stelle zu treten, während Version 6 der Script-Sprache nie fertig wurde. Seit der Veröffentlichung der Version 7 kam dann deutlich Bewegung in die Entwicklung, zumal die Köpfe hinter PHP weniger Bedenken hatten, alte Zöpfe abzuschneiden – auch wenn dies der Bruch mit alten (schlechten) Gewohnheiten und Inkompatibilitäten bedeutete. Die Renovierungsarbeiten der Versionsreihe 7.x waren überfällig. Denn bis heute haftet PHP der Ruf an, eine schnelle, aber unsaubere Behelfslösung der Webentwicklung zu sein.

Langer Weg zu Version 7

Die Kritik an PHP wird nicht abreißen, denn Skeptiker haben gute Argumente auf ihrer Seite: Ursprüngliche Designfehler, die zu Inkonsistenzen im Code, zu schlechtem Stil, unlesbaren Scripts und schlimmstenfalls zu Sicherheitslücken führen, machen es leicht, über PHP herzuziehen. Was die Kritiker der Script-Sprache vorwerfen, war aber auch der Grund für den Erfolg. Im schnell wachsenden Web waren leicht erlernbare Sprachen für schnell realisierbare Lösungen gefragt. PHP ist der Motor hinter so verbreiteten Web-Publishing-Frameworks wie Wordpress, Drupal und Magento. Owncloud und Nextcloud sind zwei weitere prominente PHP-Projekte. Spätestens mit diesen Aushängeschildern und den Versionen ab 7.0 ist PHP endgültig zur ernstzunehmenden Webtechnologie gewachsen.

Vorteile neuer PHP-Versionen

Im November 2019 erschien PHP 7.4, das die Modernisierungen der Versionsreihe 7.x fortführt und gleichzeitig Version 8.0



© Christina Morillo, Lizenz: Public Domain

den Weg ebnet, die für 2020 geplant ist. PHP 7.4 bringt als prominente Neuerung eine genauere Typisierung, die sich jetzt auf Attribute anwenden lässt. Eine Typisierung deklariert die Art von Variablen, macht den Code klarer und reduziert Fehler. PHP startete als Script-Sprache mit sehr schwacher Typendeklaration, was erfahrene Programmierer stets kritisierten. Mit der schrittweisen Einführung von Typen, auch wenn die Deklaration optional bleibt, kann PHP jetzt als reifer gelten. Der so programmierte Code ist weniger anfällig für eingeschleppte Fehler, besonders bei Arbeiten im Team. Auf die Leistung wirkt sich ein neuer Cache aus, der Funktionen beim Start in den Speicher lädt und die Ausführungsgeschwindigkeit gegenüber PHP 7.3 und 7.2 steigert. Cachemechanismen gab es schon seit den frühen Versionen, allerdings musste der Interpreter bis jetzt immer erst nachsehen, ob sich in der Zwischenzeit vielleicht die Quelldateien und deren Abhängigkeiten untereinander geändert haben. Der neue Cache ist dagegen Preloadcache, in welchem vorkompilierte Funktionen und Klas-

sen ab dem Start eines Webservers mit PHP-Interpreter unabhängig von Script-Dateien vorgehalten werden. Die wiederholte Prüfung der Quelldateien kann damit entfallen und damit auch eine Anzahl von langsamen Dateisystemoperationen. Die Performanceverbesserung fällt aber nicht so dramatisch aus wie zwischen PHP 5.6 und dem von Grund auf überarbeiteten PHP 7.0. Denn dieser Versionsprung verdoppelte die Ausführungsgeschwindigkeit von PHP-Scripts in den meisten Anwendungsfällen. In jedem Punktrelease ist seitdem aber weiterhin eine weitere Verbesserung messbar und im Web spürbar. Typische Benchmarks von PHP 7.3 zu 7.4 zeigen eine Geschwindigkeitssteigerung von bis zu 15 Prozent.

Installation: PHP für alle

Ein Upgrade der PHP-Version ist, sofern es die verwendeten PHP-Scripts auch unterstützt, für Serverspezialisten, Entwickler oder Hobby-Admins immer lohnenswert. Dabei zeigen die gängigen Linux-Distributionen für Server, die üblicherweise für lange

Wartungszyklen ausgelegt sind, eine konzeptionelle Schwäche: Distributionen wie Ubuntu LTS, Debian, Raspbian oder CentOS machen bei ihren Softwarepaketen innerhalb einer Ausgabe keine Versions-sprünge, sondern liefern lediglich Aktualisierungen mit zurückportierten Patches. So hat Ubuntu 18.04.3 in seinen Paketquellen weiterhin nur PHP 7.2 zu bieten.

Externe, vertrauenswürdige Paketquellen helfen aber bei allen verbreiteten Serverdistributionen aus.

Ubuntu: Ein PPA des renommierten Debian-Entwicklers Ondřej Surý versorgt die LTS-Ausgaben Ubuntu mit frischen PHP-Versionen. Sein PPA liefert alle aktuellen PHP-Ausgaben als Apache-Modul und als Interpreter für die schnellere FCGI- sowie FPM-Schnittstelle von Webservern, inklusive aller wichtigen PHP-Bibliotheken.

In Ubuntu und Co. nehmen die beiden folgenden Befehle

```
sudo add-apt-repository
  ppa:ondrej/php
```

```
sudo apt-get update
```

diese Paketquelle zunächst auf und das Kommando

```
sudo apt-cache search php-*
```

listet dann alle PHP-Pakete auf, inklusive aller neuen PHP-Versionen und deren Bibliotheken.

Debian und Raspbian: Die externe Paketquelle bedient auch Debian und das davon abgeleitete Raspbian für den Raspberry Pi. Nur muss die Quelle direkt in die Konfiguration des Paketmanagers eingetragen werden, zusammen mit der Signatur des Entwicklers.

Dazu installiert das Kommando

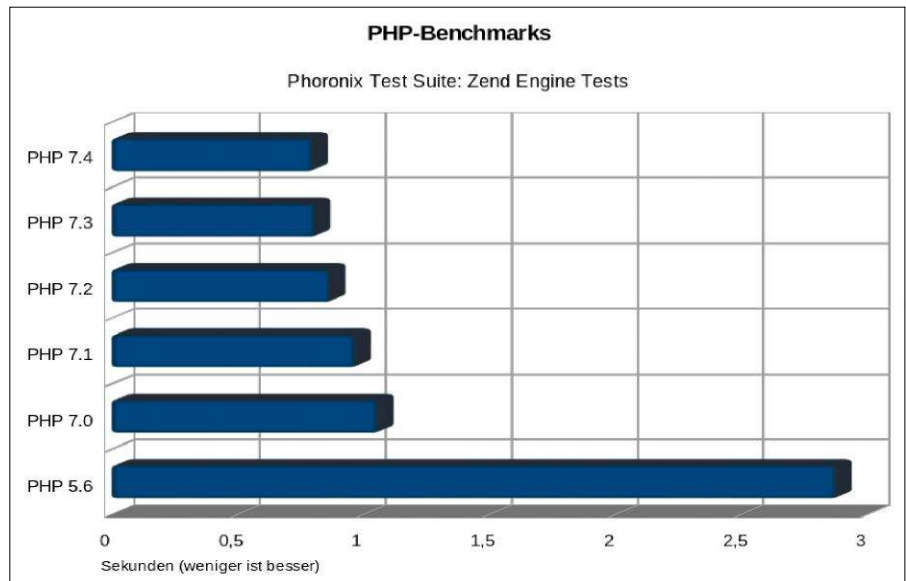
```
sudo apt-get install ca-
  certificates apt-transport-https
sudo wget -O /etc/apt/trusted.
  gpg.d/php.gpg https://packages.
  sury.org/php/apt.gpg
```

den Schlüssel zur Überprüfung der Pakete ab und

```
echo "deb https://packages.sury.
  org/php/ $(lsb_release -sc) main"
  | sudo tee /etc/apt/sources.
  list.d/php.list
```

ergänzt die Paketquellen. Nun kann jede neue PHP-Version installiert werden.

Cent-OS: Der Red-Hat-Linux-Klon hat in der aktuellen Ausgabe 8 immerhin PHP 7.2 Es gibt aber eine alternative Paketquelle, die folgende Befehle einrichten.



PHP mit jeder Version schneller: Zend Engine ist ein synthetischer Benchmark, der verfälschende Faktoren wie Datenbankzugriff, Art des Webserver und Netzwerks ausschließt.

```
sudo dnf install https://dl.
  fedoraproject.org/pub/epel/epel-
  release-latest-8.noarch.rpm
sudo dnf install https://rpms.
  remirepo.net/enterprise/remi-
  release-8.rpm
```

Um dann die Quellen für PHP 7.4 zu aktivieren, dient dieser Befehl:

```
sudo dnf module enable php:remi-7.4
```

Open Suse: In der Ausgabe 15.1 liefert Open Suse Leap ebenfalls PHP 7.2 in den Standard-Paketquellen. Ein Upgrade auf eine neuere Version ist riskanter als in

deren Distributionen, denn neuere PHP-Pakete befinden sich bisher nur in einer Paketquelle für Entwickler. Das Kommando

```
sudo zypper ar http://download.
  opensuse.org/repositories/
  devel:/languages:/php/openSUSE_
  Leap_15.1/php
```

nimmt die Quelle mit auf und der Befehl

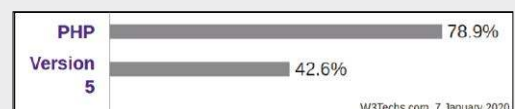
```
sudo zypper mr -p 70 php
```

aktiviert diese und setzt deren Priorität hoch. Anschließend stehen PHP 7.4.x und die dazugehörigen Module und Bibliotheken zur Installation bereit. ■

PHP 5.6: LANGWIERIGER ABSCHIED



Mittlerweile werden PHP 5.6 und 7.0 bis 7.1 nicht mehr von den PHP-Entwicklern unterstützt. Es gibt von den Sicherheitsspezialisten der Linux-Distributionen vereinzelte Backports für kritische Lücken, aber dies ist keinesfalls eine Versicherung für alle bestehenden und kommenden Lücken. Dennoch sind diese PHP-Versionen noch auf unzähligen Servern im Einsatz. Laut den Statistiken der Marktforscher von W3techs arbeitet das veraltete PHP 5.6 in einer repräsentativen Erhebung immer noch auf 46 Prozent der PHP-Webseiten. Der Grund für diese offensichtlich problematische Situation: Es bestehen einige Inkompatibilitäten zwischen PHP 7.x und der Vorgängerversion, die Entwickler erst bearbeiten müssen. Die großen PHP-Projekte sind inzwischen fit für das neue PHP, obskure Plug-ins von Wordpress, Joomla oder alten Shopsystemen dagegen nicht. Ein Umbau alter PHP-Skripts ist aber auch kein Hexenwerk und die nötigen Schritte sind unter <https://www.php.net/manual/de/migration70.php> systematisch beschrieben.



Viele veraltete PHP-Versionen arbeiten weiterhin auf öffentlichen Servern: Die repräsentative Erhebung von W3techs zeigt, dass PHP 7.x längst nicht überall angekommen ist.

Sichere SSH-Schlüssel

In den letzten Monaten sind einige verbreitete Algorithmen, die auch in der verschlüsselten Kommunikation per Open SSH zum Einsatz kommen, unsicher geworden. Starker Ersatz steht mit einer kundigen Konfiguration schon lange bereit.

VON DAVID WOLSKI

Zur Anmeldung, zur Verschlüsselung und Authentifizierung bietet Open SSH mehrere kryptografische Methoden. SSH-Client und -Server handeln bei der Verbindungsaufnahme ein gemeinsames Set an Verfahren aus, das von beiden Seiten unterstützt wird. Die Verfügbarkeit mehrerer Algorithmen sorgt für die Kompatibilität von alten und neuen SSH-Programmversionen, hat aber auch Nebenwirkungen: Veraltete Algorithmen und zu kurze Schlüssel, die vor Jahren noch als sicher galten, sind nicht mehr komplex genug. Eine Überprüfung der Algorithmen sowie Schlüssellängen und gegebenenfalls eine Konfigurationsanpassung von Open SSH ist gerade bei älteren Linux-Installationen angebracht, um veraltete Methoden auszuschließen.

1. Schlüsselaustausch absichern

Zur Verbindungsaufnahme arbeitet SSH mit einem asymmetrischen Verfahren, also mit einem ungleichen Schlüsselpaar oder einer passwortbasierten Anmeldung. Dieses Verfahren kommt aber nur zur Aushandlung des eigentlichen Schlüssels zur Chiffrierung der gesendeten und empfangenen Daten zum Einsatz. Die eigentliche Datenübermittlung erfolgt über eine symmetrische Verschlüsselung, bei welcher Client und Server einen gemeinsam Schlüssel verwenden – den stets frisch ausgehandelten „Session Key“. SSH kennt zum Aushandeln dieses Schlüssels zwei Verfahren, den Diffie-Hellman-Schlüsselaustausch (kurz „DH“) sowie Diffie-Hellman mit elliptischen Kurven (kurz „ECDH“).

Beide Verfahren, die nach Whitfield Diffie und Martin Hellman benannt sind, nutzen das Prinzip der diskreten Logarithmen. Dies sind Einwegfunktionen, die aus unterschiedlichen Schlüsselpaaren einen neuen



© David Wolski

Wert als gemeinsames Geheimnis erzeugen können.

Der Diffie-Hellman-Austausch ist aber nicht unangreifbar: Sind die Werte, also die Schlüssellängen zu klein, so ist es mit vertretbarem Aufwand möglich, verwendete Zahlen im großen Stil schon im Vorfeld zu berechnen. Vor fünf Jahren bewiesen Sicherheitsforscher den Erfolg der Angriffsmethode bei Schlüsseln von 512 Bit Länge. Man kann davon ausgehen, dass die Fähigkeiten staatlicher Behörden deutlich weiter gehen und auch 1024 Bit nicht mehr ausreichend sicher sind. Diffie-Hellman sollte heute bei SSH-Verbindungen mit 2048 Bit arbeiten.

Ein anderer Unsicherheitsfaktor sind die standardisierten elliptischen Kurven des verwandten ECDH-Verfahrens. Hier sind nicht zu kleine Zahlen das Problem, sondern mangelnde Freiheitsgrade bei der Erzeugung zufälliger Kurven. Generell verdächtig sind ECDH-Standards der NSA und des Instituts NIST, denn diese Kurven halten einer Analyse bezüglich Sicherheit und Zufälligkeit nicht völlig stand. Ersatz steht

aber schon mit dem unabhängigen Safecurves-Projekt des Mathematikers Daniel Bernstein bereit.

Serverkonfiguration: Um unsichere und potenziell unsichere Verfahren vom SSH-Schlüsselaustausch auszuschließen, ist auf dem SSH-Server die Bearbeitung der Konfigurationsdatei „/etc/ssh/sshd_config“ nötig. In dieser Datei sorgt an beliebiger Stelle diese Zeile

```
KexAlgorithms curve25519-sha256@libssh.org,diffie-hellman-group-exchange-sha256
```

dafür, dass nur noch zwei sichere Verfahren zum Einsatz kommen. In Verbindung mit aktuellen SSH-Clients schränkt dies die Kompatibilität nicht wesentlich ein. Nach der Änderung der Konfiguration verlangt der Open-SSH-Server stets einen Neustart: `sudo systemctl restart sshd`
Zur Überprüfung der Eigenschaften eines SSH-Servers ist die Seite <https://sshcheck.com> geeignet. Nach der Eingabe einer Adresse zeigt die Analyse die akzeptierten Methoden zum Schlüsselaustausch unter „Key Exchange Algorithms“ an.

Clientkonfiguration: Gibt es keine Möglichkeit, einen Open-SSH-Server sicher zu konfigurieren, so bleibt immer die Option, dem SSH-Client nur sichere Methoden zu erlauben. Dazu ist die Bearbeitung der Datei „/etc/ssh/ssh_config“ erforderlich. Unterhalb der Zeile „Hosts *“ muss hier ebenfalls die Zeile

```
KexAlgorithms curve25519-sha256@libssh.org,diffie-hellman-group-exchange-sha256
```

eingefügt werden. In jedem Fall, egal ob SSH-Server oder Client, sollte man zu kleine vorgerechnete Diffie-Hellman-Parameter aus der SSH-Konfiguration entfernen. Dazu dienen diese beiden Befehle:

```
awk '$5 > 2000' /etc/ssh/moduli > ~/moduli
```

```
sudo mv ~/moduli /etc/ssh/moduli
```

Dies filtert sämtliche Werte unter 2048 Bit aus der Datei „/etc/ssh/moduli“ weg.

2. Die symmetrische Verschlüsselung

Die eigentlichen Daten sichert SSH mittels symmetrischen Algorithmen und dem gemeinsamen Geheimschlüssel ab. Auch dazu stellt Open SSH zur Kompatibilität eine größere Zahl an Algorithmen bereit und es gilt, diese Auswahl auf dem Client, als Administrator eines Servers, aber auch auf dem SSH-Server auf besonders sichere Methoden einzugrenzen. In der Standardkonfiguration unterstützt Open SSH die Verfahren Triple-DES, AES mit Schlüssellängen zwischen 128 und 256 Bit, sowie Chacha20. Eine empfehlenswerte Konfiguration für Clients sowie für Server ist, auf Triple-DES komplett zu verzichten, AES nur mit 256 Bit anzubieten und Chacha20 immer den Vorzug zu geben.

Serverkonfiguration: In die Konfigurationsdatei „/etc/ssh/sshd_config“ bestimmt die neue Zeile

```
Ciphers chacha20-poly1305@openssh.com,aes256-gcm@openssh.com,aes256-ctr
```

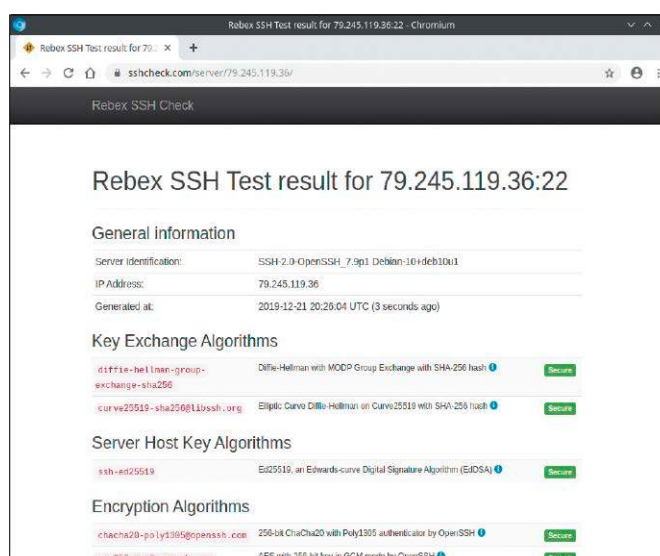
die bevorzugte Reihenfolge der angebotenen Methoden.

Clientkonfiguration: Auch seitens des Open-SSH-Clients gibt es eine restriktive Konfiguration, auch wenn ein kontaktierter SSH-Server erst mal alle gängigen Methoden anbietet. Dazu öffnet man wieder die Datei „/etc/ssh/ssh_config“ und trägt unterhalb des bereits existierenden Eintrags „Hosts *“ diese Zeile

Sicherheit vor Abwärtskompatibilität: Eine restriktive Auswahl von Algorithmen begrenzt die Verschlüsselungsmethoden, die der Server seinen Clients bei einer SSH-Verbindung anbietet.

Check der Einstellungen: Die Seite <https://sshcheck.com> testet öffentlich erreichbare SSH-Server gründlich und zeigt deren Verschlüsselungsverfahren samt Bewertung an.

```
GNU nano 2.7.4 File: /etc/ssh/sshd_config Modified
#ListenAddress ::
#HostKey /etc/ssh/ssh_host_rsa_key
#HostKey /etc/ssh/ssh_host_ecdsa_key
#HostKey /etc/ssh/ssh_host_ed25519_key
# Ciphers and keying
#RekeyLimit default none
KexAlgorithms curve25519-sha256@libssh.org,diffie-hellman-group-exchange-sha256
Ciphers chacha20-poly1305@openssh.com,aes256-gcm@openssh.com,aes256-ctr
MACs hmac-sha2-512-etm@openssh.com,hmac-sha2-256-etm@openssh.com,umac-128-etm@openssh.com,hmac-sha2-512,hmac-sha2-256,umac-128@openssh.com
# Logging
#SyslogFacility AUTH
#LogLevel INFO
^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify
^X Exit ^R Read File ^N Replace ^U Uncut Text ^T To Spell
```



```
Ciphers chacha20-poly1305@openssh.com,aes256-gcm@openssh.com,aes256-ctr
```

ein. Auch wenn ein SSH-Server diverse andere symmetrische Verschlüsselungen anbietet, so wird der Client nur die definierten starken Ciphers nutzen.

3. Signaturen: Sicher authentifizieren

Der Aufbau des SSH-Protokolls macht es nach dem Schlüsselaustausch nötig, dass verschlüsselt gesendete Nachrichtenblöcke mit dem gemeinsamen Geheimschlüssel signiert werden, damit der Empfänger die Integrität der Daten sicherstellen kann. Auch für diesen „Message Authentication Code“ (MAC) stehen seitens Open SSH verschiedene Methoden bereit, wobei nur jene mit zuverlässigen Algorithmen und einer Mindestlänge von 128 Bit infrage kommen.

Serverkonfiguration: In der Datei „/etc/ssh/sshd_config“ grenzt die Zeile

```
MACs hmac-sha2-512-etm@openssh.com,hmac-sha2-256-etm@openssh.com,umac-128-etm@openssh.com,hmac-sha2-512,hmac-sha2-256,umac-128@openssh.com
```

die den Clients angebotenen Algorithmen auf starke Methoden ein.

Clientkonfiguration: Auch diese Einstellung kann man, unabhängig von der Konfiguration eines SSH-Servers, auch auf dem Client definieren. In der Datei „/etc/ssh/ssh_config“ ergänzt wieder unterhalb des Eintrags „Hosts *“ diese hinzugefügte Zeile die verwendeten Signaturalgorithmen:

```
MACs hmac-sha2-512-etm@openssh.com,hmac-sha2-256-etm@openssh.com,umac-128-etm@openssh.com,hmac-sha2-512,hmac-sha2-256,umac-128@openssh.com
```

Anders als bei der SSH-Serverkomponente, die nach Änderungen stets einen Neustart verlangt, übernimmt der Open-SSH-Client alle Änderungen sofort. ■

Parsec: Alle Spiele streamen

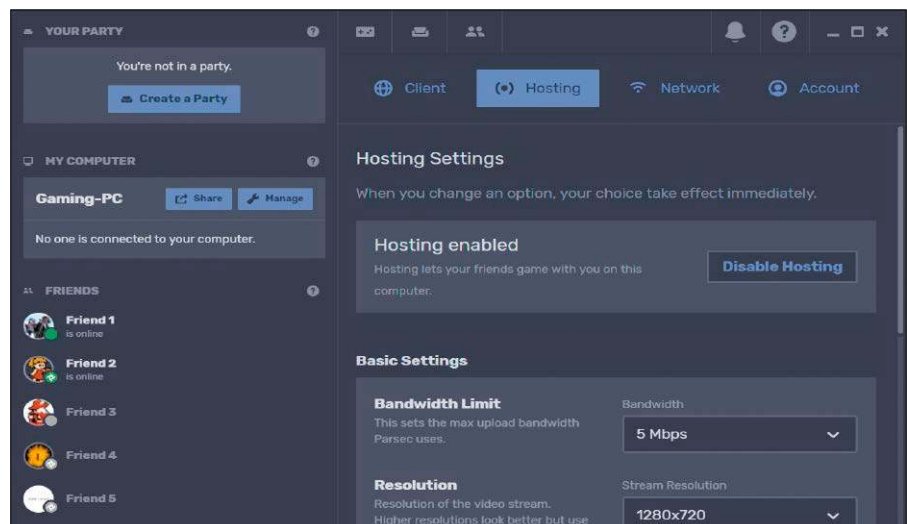
Die plattformübergreifende Software Parsec erlaubt es, nahezu beliebige Spiele über das LAN von einem Windows-PC aus zu spielen. Parsec wirbt mit einer besonders geringen Latenz und läuft sogar mit einem Client wie dem Raspberry Pi.

VON DAVID WOLSKI

Das Streaming von Spielen über das Netzwerk von einem PC auf einen anderen ist kein Alleinstellungsmerkmal der Spieleplattform Steam. Die Software Parsec und deren proprietäres Netzwerkprotokoll erinnern an Methoden zum Fernzugriff auf Desktops. Das Programm, das auch für Linux vorliegt, ist aber speziell für Gamer gemacht, punktet mit besonders geringer Latenz und überträgt die Eingaben per Tastatur oder Gamepad auf dem Client mit kurzer Verzögerung – auch bei Spielen, die gar nicht für Streaming oder Steuerung über ein Netzwerk gemacht sind. Ein zentraler Server übernimmt im Stil der Software Teamviewer die Vermittlung zwischen dem Gaming-PC und der Gegenstelle, die als Empfänger des Streams die Grafik ausgibt und die Eingaben des Spielers annimmt und zurücksendet. Dies funktioniert nicht nur mit Spielen, sondern mit Windows-Anwendungen aller Art. Parsec ist nicht Open Source, sondern Freeware. Die Nutzung verlangt eine (kostenlose) Benutzerregistrierung unter <https://ui.parsecgaming.com/signup> mit einer gültigen E-Mail-Adresse.

Im LAN oder im Internet

Auf schlanken Linux-Systemen kann Parsec mit zwei Eigenschaften punkten: Ein Windows-PC kann ein Spiel wie Destiny 2, das nicht für Linux erschienen ist und auch nicht unter Valve Proton läuft, zu einem Linux-Rechner streamen. Während also ein lauter Towerrechner in einem anderen Zimmer stehen kann, kann man das gra-



Parsec-Konfiguration auf dem Gaming-PC: Unter „Hosting“ sind nützliche Feineinstellungen wie die Vorgabe einer maximalen Auflösung möglich.

fisch anspruchsvolle Spiel auf dem Sofa mit einem leisen Linux-Notebook spielen oder auch mit dem Raspberry Pi am TV – fast so, als liefe das Spiel nativ. Über eine kabelgebundene schnelle Internetverbindung ist es mit Parsec auch möglich, Spiele über das Internet mit Freunden zu spielen oder einen eigenen Cloud-Gaming-Server bei Amazon EC2 aufzubauen. Die webbasierte Verwaltungsoberfläche erlaubt es, sich mit Freunden per Einladungslink zu vernetzen und offene Spielservers zu finden. Ganz entscheidend für einen ruckelfreien Spielgenuss sind Bandbreite und Latenz der Internetverbindung.

Hardware: Harte Voraussetzungen

Auf dem Gaming-PC, der als Host dienen soll, unterstützt Parsec derzeit nur Windows. Auf Clients unterstützt Parsec offizi-

ell Ubuntu 18.04 und Raspbian auf einem Raspberry Pi ab Modell 3. Während hohe Auflösungen eine hohe Netzwerkbandbreite erfordern, etwa Fast Ethernet mit 100 MBit, verlangen schnelle Reaktionszeiten eine möglichst niedrige Netzwerklatenz. Die gibt es nur im kabelgebundenen Netzwerk. Theoretisch funktioniert Parsec auch im WLAN, sofern dieses nach dem Standard 802.11n oder 802.11ac eine hohe Bandbreite liefert.

Parsec arbeitet auf dem Host-PC als Framegrabber und codiert die Bilder als Stream mit der enorm effizienten Methode H.264. Damit ein Spiel über Parsec anständig läuft, müssen die Hardwareausstattung der beteiligten PCs sowie die Netzwerkleistung stimmen. Der Host, welcher ein Spiel ausführt, benötigt eine GPU oder Grafikkarte mit hardwareseitiger H264-Encodierung.

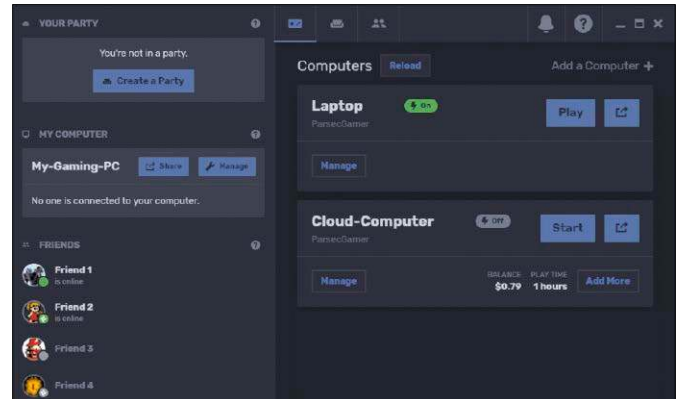
Das ist bei Intel-Prozessoren ab Intel Core i5 der fünften Generation der Fall, ferner bei AMD 7770 oder der Nvidia-Serie GTX 600. Laptops sind aufgrund des Chipdesigns oft nicht geeignet. Eine Hardwareübersicht mit vielen funktionierenden Beispielen findet sich auf <https://bit.ly/2sOxdqQ>. Der Client-PC muss den empfangenen Stream in Echtzeit wieder decodieren und kommt dazu mit weniger anspruchsvoller Hardware aus.

Zwei Rechner über Parsec verbinden

Nach der Installation der Windows-Version von Parsec von <https://parsecgaming.com/downloads> auf dem Gaming-PC lässt man Parsec zunächst durch die Windows-Firewall und bestätigt dazu die angezeigte Meldung.

Zudem fragt Parsec nach, ob Gamecontroller unterstützt werden sollen, und falls ja, wird der freie Vigem-Treiber (<https://github.com/vigem/vigembus>) automatisch installiert, um Eingaben von Clients als lokales USB-Gamepad zu emulieren. Nach dem Start von Parsec erfolgt die Anmeldung am zentralen Parsec-Server. Dazu klickt man auf der Weboberfläche auf „Enable hosting“, dann auf „Add a computer“ und

Parsec auf dem Client: Nach der Anmeldung tauchen die Gaming-PCs als Host unter „Computers“ auf. Parsec vermietet auch Server in der Amazon-Cloud und finanziert sich damit.



schließlich auf „Add your own gaming computer“, um den Gaming-PC als Host anzumelden. Auf der Übersichtsseite lässt sich in einer Liste das laufende Spiel auswählen, das übermittelt werden soll.

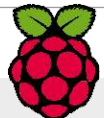
Auf dem Client ist die Installation einfacher und erfolgt auf Ubuntu mit der bereitgestellten DEB-Datei. Nach dem Start und der Anmeldung am Parsec-Server taucht der eingerichtete Gaming-PC unter „Computers“ auf und akzeptiert eine Verbindung, falls dort ein Spiel freigegeben ist. Unter „Arcade“ findet sich außerdem ein öffentlicher Bereich von offenen Spieleservern, welchen man beitreten kann. Die Leistung hängt dabei stark von der Internetverbin-



Spiele übers Internet: Parsec kann Spieler auch über eine Internetverbindung verbinden. Dabei wird die Latenz aber schnell zum Problem und ist nicht für alle Spiele geeignet.

dungsqualität ab und dieser Dienst gilt deshalb noch als Vorschau. ■

PARSEC-INSTALLATION AUF DEM RASPBERRY PI



Zwar verfügt der Raspberry Pi nur über einen ARM-Prozessor, aber auch über die Grafikeinheit Videocore IV, die einen leistungsfähigen Decoder für H.264-Streams enthält. Damit bringt Parsec das Kunststück fertig, einen Raspberry Pi (ab Modell 3) als Client nutzen zu können. Allerdings gilt auch hier: Das interne WLAN-Modul der Platine ist aufgrund geringer Bandbreite nicht gut für solches Streaming geeignet, ein Ethernet-Anschluss ist dringend empfohlen. Geht es wirklich nur per WLAN, so empfehlen die Macher von Parsec die WLAN-Adapter mit Fünf-GHz-Band von Edimax (20 bis 25 Euro etwa unter <https://amzn.to/2N7IGJT>). Für diese ist eine manuelle Treiberinstallation nötig, die aber immerhin von Edimax gut dokumentiert ist (<https://bit.ly/37E9uZ4>). Als Betriebssystem dient Raspbian, wobei die Lite-Ausgabe genügt. Parsec verlangt keine grafische Benutzeroberfläche.

1. Der Streamingclient verlangt, dass der GPU 128 MB Speicher zugewiesen sind. Standardmäßig sind es nur 64 MB, aber dies ist schnell geändert: Der Aufruf

```
sudo raspi-config
```

startet das Konfigurationswerkzeug. Dieses bietet im Menüpunkt „Advanced Options“ die Einstellung „Memory Split“, die auf „128“ geändert werden muss.

2. Außerdem ist noch die Abstimmung der Maus-Abtaste notwendig, um die Latenz von Eingaben per USB-Controller wie Maus und Gamepad zu optimieren. Dazu öffnen Sie mit

```
sudo nano /boot/cmdline.txt
```

die Konfigurationsdatei mit den Kernel-Parametern und gehen zu dieser Zeile:

```
dwc_otg.lpm_enable=0
```

An das Ende dieser Zeile kommt nach einem Leerzeichen dieser Parameter:

```
usbhid.mousepoll=8
```

Nach dem Speichern der Datei ist ein Neustart fällig.

3. Jetzt geht es an die Installation des Parsec-Clients auf dem Raspberry Pi: Ein DEB-Paket liegt unter <https://parsecgaming.com/downloads> zum Download (1,1 MB) für den Raspberry Pi bereit und wird dann mittels

```
sudo dpkg -i parsec-rpi.deb
```

installiert. Die Eingabe von `parsec` startet dann den Client. Nach Eingabe des vorher erstellten Benutzernamens und des zugehörigen Passworts zeigt das Programm dann die Serverliste.

Webserver im Vergleich

Mittlerweile tun Webserver nicht mehr nur auf dicken Serverracks ihren Dienst, sondern auch auf kleinen Platinen wie dem Raspberry Pi. Für die unterschiedlichen Aufgaben sehen wir uns Apache, Nginx, Lighttpd und den neuen Openlitespeed an.



VON DAVID WOLSKI

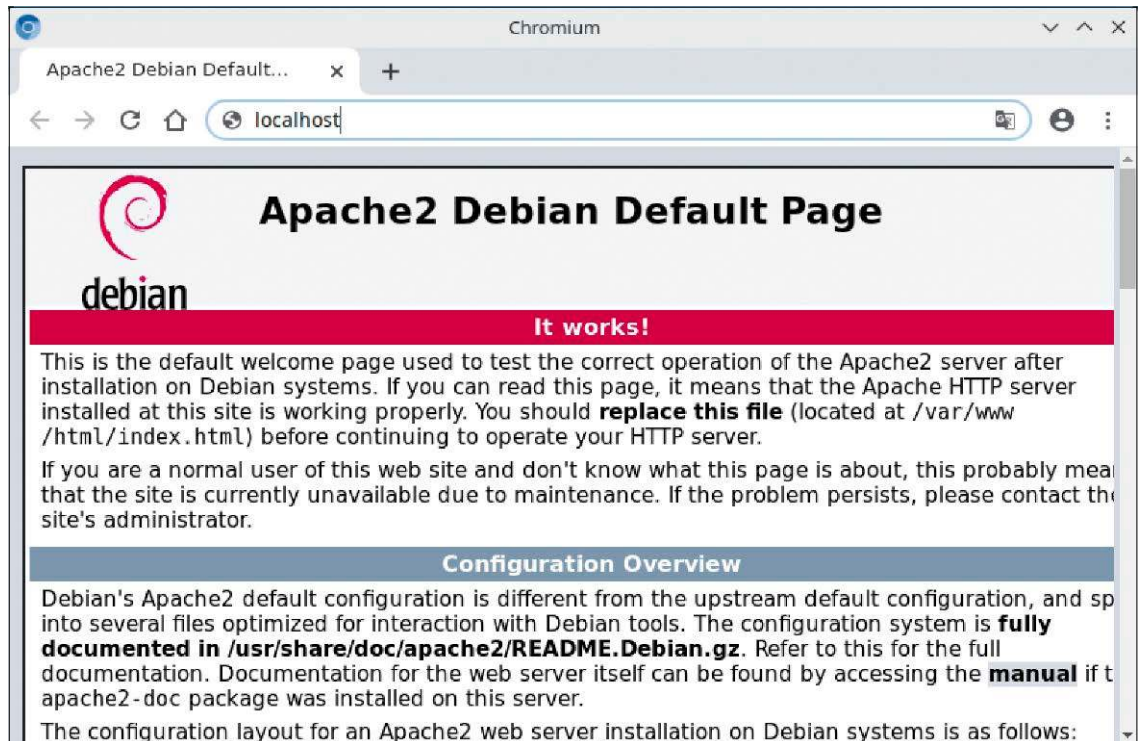
Linux- und BSD-Systeme dominieren im Internet seit Jahrzehnten und die Verfügbarkeit von freien, leistungsfähigen Webservern hat einen großen Anteil an dieser Erfolgsgeschichte. Heute laufen alle großen und kleinen Sites üblicherweise auf Open-Source-Systemen, egal ob es sich um ein kleines Wiki im heimischen Netzwerk handelt oder um einen Giganten wie Netflix.com. Für diese unterschiedlichen Aufgaben und Ansprüche gibt es eine ganze Reihe von unterschiedlichen Webservern für die

typischen Linux-Serversysteme – mit jeweils eigenen Stärken und Merkmalen. So drängt sich als Webserver-Lösung für ein Shopsystem im Internet nicht unbedingt ein Raspberry Pi im LAN auf. Doch die Zahl von Webservern für Applikationen unter Linux und BSD nimmt ständig zu. Im Folgenden geht es um die wichtigsten Server für Webseiten und ihre Stärken sowie Besonderheiten. Völlig neue Open-Source-Projekte für Serveraufgaben entstehen nicht oft: Apache, Nginx und Lighttpd (Lighty) beruhen auf jahrelangen Entwicklungsarbeiten. Dennoch ist mit Openlitespeed ein bemerkenswerter Neuzugang in der Reihe der Webserver vertreten.

Apache: Gereift und gutmütig

Nicht nur im Linux-Umfeld ist der Apache zu einem Synonym für Webserver geworden. Dabei geht diese lange dominierende Webserver-Software auf bescheidene Anfänge zurück: Apache startete 1995 als namenloses Nachfolgeprojekt zur Experimentiersoftware „Httpd“ des National Center for Supercomputing Applications in den USA und wurde von in der Weiterentwicklung zunächst nur launisch als „a patchy server“ bezeichnet, also als ein Art von Flickwerk. Daraus ergab sich mit etwas Phantasie der phonetisch ähnliche, aber weit charmantere Name „Apache“. Seinen Siegeszug trat Apache mit Version 2.0 an,

Apache ist schnell einsatzbereit: Schon nach der Installation aus den Paketquellen der verwendeten Linux-Distribution ist die Beispiel-seite über die lokale Adresse abrufbar.



STECKBRIEF APACHE

Im Web ist Apache mit Abstand der am weitesten verbreitete Server.

Denn die Administration ist relativ unkompliziert. Es gibt sehr viele Module und die Software ist gut dokumentiert. Auf vielen Linux-Servern von Providern ist Apache vorinstalliert und wird nach wie vor als Quasi-Standard angesehen.

Projekt-Webseite:

<https://httpd.apache.org>

Pro und Contra

- + führender Webserver mit hervorragender Dokumentation
- + nahezu jede Webanwendung läuft unter Apache
- die Multiprozess-Architektur ist ressourcenintensiv und relativ langsam
- die Konfiguration großer Sites wird durch verteilte „.htaccess“-Dateien unübersichtlich

die das Open-Source-Programm mit damals konkurrenzloser Geschwindigkeit, Funktionsvielfalt und verhältnismäßig einfacher Konfiguration zum Klassenprimus machte und vor allem Microsoft IIS abhängte. Der modulare Aufbau des Apache-

Webserver erlaubt es, dessen interne Funktionen gezielt mit weiteren Bausteinen zu erweitern. So wird beispielsweise PHP optional als Modul geladen oder auch Perl und Python. Dies vereinfacht die Konfiguration, die in den Dateien des Apache für diese Module als Domain oder Virtual Domain an Ort und Stelle erfolgen kann. Der Weg, Script-Interpreter für dynamische Webseiten als Webserver-Module zu verwenden, hat aber auch Nachteile hinsichtlich der Performance, denn für jede HTTP-Anfrage muss Apache auch alle Module ausführen. Um die Einbußen an Geschwindigkeit gering zu halten, arbeitet Apache standardmäßig mit einem Prefork-Mechanismus, der Prozesse im Voraus startet.

Nginx: Für raue Gefilde optimal

Das Internet ist kein Ort oder ein bestimmtes Netzwerk, sondern ein Zustand. Wer heute einen Webserver im Internet betreibt, also diesem Zustand „aussetzt“, stellt diesen der extrem hohen Wahrscheinlichkeit von ständigen Angriffen aus. Mit der Größe und Popularität einer Site steigt mit den Besuchen auch die Intensität der Angriffe exponentiell. Gerade die Administratoren großer Webseiten mit viel Traffic schätzen den schlanken Server Nginx, der dank seines Aufbaus sehr effizient arbeitet. Das Open-Source-Projekt wurde vor rund

15 Jahren in Russland von Igor Sysoev ins Leben gerufen und erreicht inzwischen im Web unter den tausend größten Sites einen Marktanteil von 30 Prozent. Nginx wird unter anderem auf Facebook, Wordpress, Pinterest, Cloudflare und Sourceforge eingesetzt. Der Webserver ist aber nicht nur für Sites der Superlative interessant. Auch ein schwächerer Webserver auf einem Raspberry Pi oder auf einem günstigen Rootserver bei einem Webhoster kann mit Nginx zur Hochform auflaufen und mehr Besucher bedienen als Apache. Während Apache zu jeder Verbindung einen neuen Prozess beziehungsweise bei der Verwendung des MPM-Workers einen neuen Prozess aufmacht, kann Nginx Tausende Anfragen mit wenigen Prozessen beantworten. Ein fertiges PHP-Modul wie bei Apache gibt es bei Nginx nicht, dazu ist der Webserver zu sehr auf Performance getrimmt. Stattdessen kann der Webserver die PHP-Funktion über einen Hilfsprozess im Hintergrund ausführen und der „Fast CGI Process Manager“ (FPM) stellt die dazu benötigte Schnittstelle bereit. Wenn Nginx dann Anfragen an eine PHP-Ressource erhält, gibt der Webserver diese an den laufenden PHP-Interpreter weiter und liefert selbst nur statische Dateien wie HTML, CSS, Bilder und Javascript aus. Einen bestehenden Apache-Server gegen Nginx auszutauschen, ist allerdings mit gro-



Nimmt Apache Marktanteile zunehmend ab: Die Einrichtung von Nginx ist diffiziler als jene von Apache, aber Lohn der Mühe sind eine hervorragende Leistung und Stabilität unter Last.

Bem Aufwand verbunden. Die größten Hindernisse sind umfangreiche „.htaccess“-Dateien von Apache, die umgeschrieben werden müssen, und auch die PHP-Konfiguration mittels PHP5-FPM ist anspruchsvoller. Oft ist eine Migration aber gar nicht nötig, denn Nginx erfüllt seinen Zweck auch als Proxyserver, der vor den Apache geschaltet wird und Anfragen annimmt, während sich Apache im Hintergrund auf die Inhalte konzentrieren kann. Der Aufbau nennt sich „Reverse Proxy“, wobei Apache nur auf dem von innen erreichbaren localhost (127.0.0.1) lauscht und einen hohen Port wie 8000 nutzt. Auf dem typischen Port 80 nimmt hingegen Nginx auf der öffentlich erreichbaren IP-Adresse alle Anfragen entgegen und verbindet sich intern mit Apache, um von dort die angeforderten Inhalte durchzureichen.

Lighttpd: Leichte Kost für Platinen

Dieser schlanke, effiziente Webserver wurde ursprünglich im Rahmen einer Forschungsarbeit vom Entwickler Jan Kneschke erdacht, um zehntausend gleichzeitige Verbindungen zu verarbeiten. Lighttpd meistert diese Aufgabe, die in der Informatik als das C10k-Problem bekannt ist, mit ähnlichen Mitteln wie Nginx: Anstatt für jede Anfrage einen neuen Prozess zu starten, arbeitet Lighttpd ereignisgesteuert, um Anfragen mit wenigen Prozessen zu beantworten. Für einen Webserver bedeutet das: Eingehende HTTP-Anfragen sind Ereignisse, die ein laufender Serverprozess gleichzeitig beantwortet. Die Ersparnis durch die Wiederverwendung eines einzigen Prozesses ist enorm: Auch bei zehntausend gleichzeitigen Verbindungen belegt

Lighttpd nur ein paar Megabyte Speicher, während Apache mit seiner Multiprozess-Architektur unter dieser Last Hunderte von Megabyte beansprucht.

Es gibt aber auch Einschränkungen, ähnlich wie bei der Verwendung von Nginx: Lighttpd kümmert sich zwar um HTTP-Anfragen und ist bei der Auslieferung von statischem Content (HTML, CSS, Bilder, Javascript) unschlagbar, verarbeitet aber in seinem Prozess keine Scripts für dynamisch erzeugte Webseiten. So wie Nginx muss der Webserver damit externe Script-Interpreter beauftragen wie beispielsweise PHP-FPM, das wiederum eigene Prozesse pro Anfrage erzeugt. Die Gesamtersparnis von Hardware-Ressourcen fällt also bei einer Webseite mit

STECKBRIEF LIGHTTPD

Der besonders leichtgewichtige Webserver wäre an sich ein idealer Kandidat für günstige virtuelle Webserver sowie für kleine Heimprojekte auf schwacher Hardware, erfordert aber viel Einarbeitungszeit.

Projekt-Webseite:
<https://www.lighttpd.net>

Pro und Contra

- + ideal für kleine Server und Platinen mit begrenzter Rechenleistung
- + bei der Auslieferung statischer Inhalte unschlagbar
- gewöhnungsbedürftige Syntax (BNF) für die Serverkonfiguration
- kein Modul für HTTP2 verfügbar

STECKBRIEF NGINX

Nginx ist mit seiner asynchronen Arbeitsweise besonders effizient und kann auf der gleichen Hardware mehr Besucher bedienen als Apache. Die Konfiguration und deren Syntax unterscheiden sich erheblich von Apache und sind unterm Strich anspruchsvoller.

Projekt-Webseite:
<https://www.nginx.com>

Pro und Contra

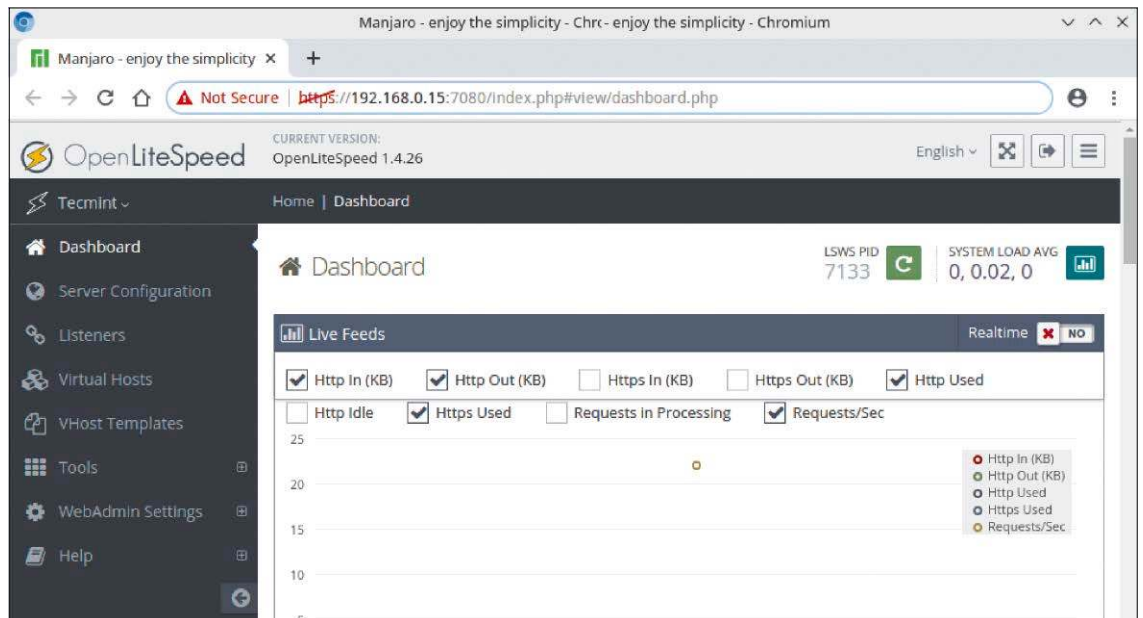
- + sehr gute Performance, auch auf kleinen Servern
- + zügige Weiterentwicklung
- anspruchsvolle Konfiguration mit minimalistischer Syntax
- diverse Webanwendungen verlangen für Nginx spezielle Anpassungen

intensiven Gebrauch von PHP oder anderen Script-Interpretern insgesamt geringer aus. Die Konfiguration von Lighttpd ist ähnlich kompakt gehalten wie jene von Nginx und nutzt eine Syntax, die an die Backus-Naur-Form von Programmiersprachen erinnert. Die Konfiguration ist für Einsteiger nicht gut lesbar und erfordert Einarbeitungszeit. Zusammen mit der spärlichen Dokumentation unter <https://redmine.lighttpd.net> passt der Webserver eher in den Werkzeugkasten fortgeschrittener Anwender. Lighttpd hält sich an die De-facto-Konvention von Webservern und erwartet Webdokumente im Ordner „/var/www/html“. Die Entwicklung schreitet langsamer voran als bei den anderen großen Projekten, deshalb gibt es noch keine Unterstützung von HTTP2.

Der Neue: Openlitespeed

Dieser Webserver ist die Open-Source-Version (GPL 3) des kommerziellen Webserver Openlitespeed Enterprise. Der wesentliche Unterschied zwischen den Versionen: Litespeed ist ein nahtloser Ersatz für Apache und kann sogar mit dessen „.htaccess“-Dateien umgehen, während Openlitespeed Anpassungen verlangt, bevor eine von Apache übernommene Website funktioniert. Der kommerzielle Server erhält zudem früher neue Features, wobei HTTP2 mittlerweile aber auch in den Funktionsumfang von Openlitespeed gewandert ist. Eine Besonderheit ist, dass der Webserver mit ei-

Webbasierte Übersicht und Serveradministration: Openlitespeed präsentiert auf dem separaten Port 7080 eine Oberfläche, welche die nicht ganz triviale Konfiguration etwas vereinfacht.



ner webbasierten Konfigurationsoberfläche ausgestattet ist. Der Webserver öffnet dazu einen weiteren Port 7080, mit der im Browser nach der Einrichtung des Admin-Zugangs auf der Kommandozeile die Administration des Servers erreichbar ist. Den Standardport für Webseiten öffnet Openli-

STECKBRIEF OPENLITESPEED

Openlitespeed ist ein schneller Webserver für statische Seiten, PHP, Ruby und Python mit eigener Scripting-Schnittstelle.

Es gibt eine webbasierte Administrationsoberfläche, die den Server aber trotzdem nicht unbedingt einsteigerfreundlich macht. Denn die Konfiguration unterscheidet sich gegenüber den verbreiteten Webservern erheblich.

Projekt-Webseite:

<https://openlitespeed.org>

Pro und Contra

- + schneller, ereignisgesteuerter Webserver mit integrierten Cachelgorithmen
- + webbasierte Administrationsoberfläche
- liegt nicht in den Standardpaketquellen der Linux-Distributionen vor
- die Dokumentation ist dürftig, sprechende Konfigurationsbeispiele fehlen

tespeed zunächst auf der 8088, was aber in der Administration leicht zu ändern ist.

Die Entwickler wählten im Aufbau einen ähnlichen Ansatz wie Nginx und verarbeiten HTTP-Anfragen ereignisgesteuert mit wenigen Prozessen. Neben statischen Dateien kann Openlitespeed auch PHP-Webseiten hosten, setzt dabei aber nicht auf PHP-FPM wie alle anderen Webserver dieses Typs, sondern liefert seine eigene PHP-Schnittstelle neben Schnittstellen für Ruby und Python. Die Leistung ist auch aufgrund einer eingebauten Cachelösung mit jener von Nginx mit PHP-FPM vergleichbar.

In der Standardkonfiguration erwartet der Openlitespeed die Webdokumente unter „/usr/local/lsws/Example/html/“ – jedoch sind einige Anpassungen in der Konfiguration nötig, bis beispielsweise ein populäres Projekt wie Wordpress auf diesem Server funktioniert. Da zeigt Openlitespeed dann auch seine größte Schwäche: Die verfügbare Dokumentation ist mau und weit verstreut. Man findet zwar Anleitungen für die populärsten Projekte wie Wordpress, Drupal und Magento, sobald es aber spezieller wird, sind die Informationen bald erschöpft. Ausgetretene Pfade sollte man mit Openlitespeed besser nicht verlassen.

Tomcat: Applikationsserver für Java

Eine Sonderrolle nimmt Tomcat ein, der als Webserver speziell für Java konzipiert ist und deshalb in diesem Webserver-Vergleich nur als Außenseiter teilnimmt. Tom-

cat stellt Webanwendungen dar, die als Java-Servlets oder als Java-Server-Pages (JSP) vorliegen. Es wäre abwegig, Tomcat zur Darstellung statischer Webseiten einzusetzen. Java-Webanwendungen zeichnen sich durch ein hohes Maß an Interaktivität mit Anwendern aus. Bekannte Beispiele dafür sind die Webanwendungen Confluence und Jira. Ganz allgemein haben diese Java-Programme einen vergleichsweise großen Ressourcenhunger und benötigen Umengen von Speicher, um einigermaßen flott zu laufen. Damit einer Webanwendung nicht die Puste ausgeht, wird Tomcat üblicherweise hinter einem Reverse-Proxy wie Nginx betrieben, der Anfragen erst mal entgegennimmt und die Antwort des Tomcat-Servers in einem Cache zwischenspeichert. Aufgrund dieser Konstellation läuft Tomcat standardmäßig nicht auf dem Port 80 wie ein gewöhnlicher Webserver, sondern auf Port 8080. Auch die Dateistruktur von Konfiguration und Web-Dokument-Verzeichnis unterscheiden sich vom Aufbau, den sich Apache, Nginx, Lighttpd und Openlitespeed teilen: Tomcat erwartet Dokumente üblicherweise im Verzeichnis „/var/lib/tomcat7/webapps/“.

Allerdings kommen Linux-Administratoren eher selten direkt mit den Internas des Tomcat-Servers in Berührung, das ist eher Entwicklerarbeit. Denn der Server wird meist als Teil einer fertigen Java-Anwendung ausgeliefert und muss beispielsweise in Confluence und Jira nicht separat installiert und konfiguriert werden. ■

Crashkurs zur Netzwerkhardware

Für kleine Heimnetze genügt es oft, die Fähigkeiten des Routers konsequent zu nutzen und die Endgeräte an optimaler Stelle zu betreiben – verkabelt oder per Funknetz. Letzteres geht nicht? Auch kein Problem: WLAN und Ethernet lassen sich verlängern.



VON HERMANN APFELBÖCK

Wer von seinem Netzwerk nicht viel mehr erwartet als einen Zugang ins Internet für verkabelte und funkttechnisch verbundene Endgeräte und eventuell noch eine zentrale Datenablage, benötigt kaum Netzwerk-Know-how auf Softwareebene. Es genügen Basiseinstellungen im Router und die Kenntnis geeigneter Hardware, um überall eine optimale Netzversorgung herzustellen. Diese Grundlagen sind Gegenstand dieses Netzwerk-Crashkurses. Voraussichtlich im nächsten Heft finden Sie an gleicher Stelle Netzwerkgrundlagen zum Einrichten eigener Linux-Server und zu Analyse und Problembehandlung im Heimnetz.

1. Netzadapter am Endgerät

Aufbau und Ausbau eines Netzwerks sind weitestgehend unabhängig vom System. Einzige Ausnahme sind die Netzadapter am Endgerät selbst (Notebook, PC). Diese benötigen einen passenden Betriebssystemtreiber. Mit Ethernet-Kabel gehen Sie eventuellen Treiberproblemen von vornherein aus dem Weg: Linux ist mit einer Kabelverbindung immer sofort im Netz und im In-

ternet. Ebenfalls unproblematisch sind die allermeisten in Notebooks integrierten WLAN-Chips, während externe USB-WLAN-Adapter nicht immer Linux-kompatibel sind. Wie die Übersicht auf <https://wiki.ubuntuusers.de/WLAN/Karten> zeigt, werden die allermeisten USB-Adapter von Asus, AVM, D-Link, TP-Link direkt unterstützt. Durch praktischen Einsatz verifiziert haben wir die Tauglichkeit bei folgenden preisgünstigen Geräten (circa zehn bis 20 Euro):

- Asus N10 Nano WLAN-Stick
- TP-Link TL-WN823N N300 Mini WLAN
- CSL 300 Mbit/s USB 2.0 WLAN Stick
- Fritz!Wlan USB Stick-N v2.4

2. Der Heimrouter

Moderne Router vereinen eine Reihe von Funktionen – Switch für mehrere Ethernet-

WLAN per USB-Dongle: Nicht alle Billiggeräte werden von Linux unterstützt, die meisten Markengeräte wie hier von AVM jedoch schon.



© Quelle: amazon.de

Anschlüsse, Funknetz, Telefonie, Drucker-server, NAS, Webfilter, Zeitbudget, Portfreigaben. Alle Funktionen lassen sich in der Konfigurationsoberfläche über jeden Browser steuern. Unerlässlich ist

1. das Einrichten des Funknetzes (Fritzbox: Netzname unter „WLAN → Funknetz“, Passwort unter „WLAN → Sicherheit“) und
2. das Festlegen der Ethernet-Leistung (Fritzbox: „Heimnetz → Heimnetzübersicht → Netzwerkeinstellungen“).

Router wie die Fritzbox sind im Browser über Standard-Hostnamen wie „fritz.box“ erreichbar, in jedem Fall aber mit der lokalen IP-Adresse. Die IP lautet oft 192.168.178.1 oder 192.168.0.1. Die Router-IP ermitteln Sie bei Bedarf mit dem folgenden Befehl:

```
ip route show
```

Im Prinzip genügt auch `ifconfig` oder `ip address`, wenn Sie im vierten und letzten Block der IPv4-Adresse statt der angezeigten Ziffer (die IP des aktuellen Geräts) die „1“ einsetzen.

Um mit dem Browser an die Konfigurationsoberfläche heranzukommen, muss zumindest ein Gerät im Netz angemeldet sein. Jeder kabelgebundene PC sollte per Voreinstellung sofort Zugang zum Netz fin-

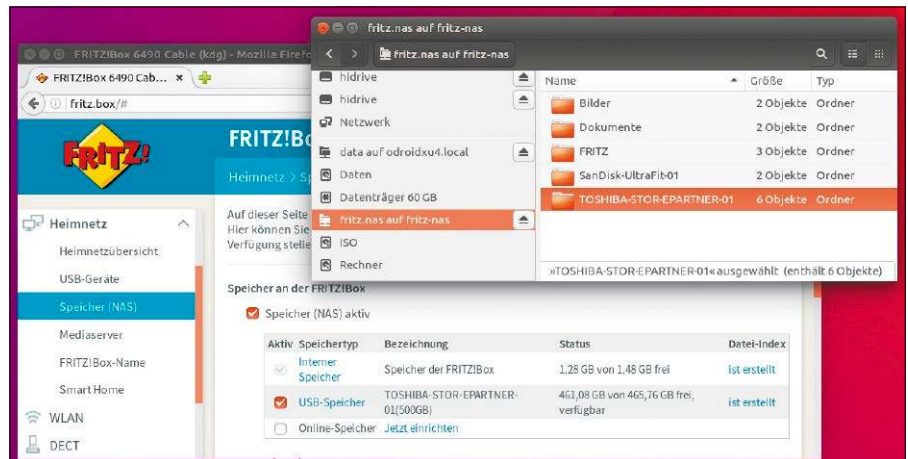
den. Voraussetzung dafür ist die aktivierte DHCP-Server-Funktion im Router (Dynamic Host Configuration Protocol), die automatisch IP-Adressen an alle Netzgeräte verteilt. Diese Einstellung ist aber überall Auslieferungsstandard.

Aufgrund seiner zentralen Rolle wäre es optimal, wenn der Router auch einen zentralen Standort einnimmt, wo Sie etwa einen PC oder ein Smart TV direkt per Kabel verbinden können. Die meisten Router besitzen vier Anschlüsse für Ethernet-Kabel – je mehr Sie davon für Geräte in unmittelbarer Nähe nutzen können, desto besser. Für die optimale Reichweite des Funknetzes wäre eine zentrale Lage im Wortsinn ebenfalls wünschenswert. Tatsache ist aber, dass Router oft ungünstig stehen, erzwungen durch die Nähe zum Splitter oder zum Kabelanschluss. Je nach Gegebenheiten in Wohnung oder Haus bieten sich dann die unter Punkt 3 bis 6 beschriebenen Techniken an.

Router als Datenserver: Wer einen zentralen Datenserver braucht, muss nicht notwendig einen „Server“ oder Platinenrechner einrichten. Viele Heimrouter bieten einen Datenserver mit einfachster Einrichtung – vorbildlich in der verbreiteten Fritzbox: Wenn Sie hier unter „Heimnetz → Speicher (NAS)“ die NAS-Funktion über „Speicher (NAS) aktiv“ einschalten, ist sofort der interne Speicher im Netz verfügbar. Der reicht natürlich nicht für einen Datenserver. Sobald Sie dann aber an einem der USB-Ports eine USB-Festplatte anschließen, wird dieser unter „Heimnetz → Speicher (NAS)“ angezeigt und kann dort durch die Klickbox aktiviert werden. Fritz-NAS arbeitet wie eine Linux-Samba-Freigabe: Der Standard-Hostname „fritz.nas“ (Standard-IP ist xxx.xxx.xxx.254) erscheint unter „Netzwerk“ im Dateimanager von Linux- und Windows-PCs und die Daten lassen sich nutzen, sofern sich der Netzteilnehmer ausweisen kann. Die dafür nötige Einrichtung der Benutzerkonten erledigen Sie unter „System → Fritz!Box-Benutzer“. Sofern nicht anders definiert, gibt die Fritzbox „Alle...verfügbaren Speicher“ großzügig mit Schreibrecht frei.

3. Ethernet-Kabel: Schnell und problemlos

Ethernet-Verbindungen sind unter Linux frei von jeder Treiberproblematik und gewährleisten einen störungsfreien Daten-



Fritz-Datenserver auf der Konfigurationsoberfläche und im Dateimanager: Die Freigabe eines USB-Datenträgers im Fritz-NAS ist einfacher als jede Serverlösung.

durchsatz. Anders als bei Funknetz und Power-LAN sind Übertragungsraten nahe dem theoretischen Wert auch im Alltag zu erreichen – bei Fast Ethernet mehr als zehn MB/s, bei Gigabit-Ethernet 100 MB/s. Wer neu verkabeln will, sollte Gigabit-Komponenten wählen. Netzgeräte mit langsameren Adaptern sind kein Hindernis, können aber nur mit ihrer langsameren Übertragungsraten mitspielen.

Netzwerkabel sind in verschiedenen Kategorien erhältlich. Sie sind oft durch einen Aufdruck von „CAT“ und der nachfolgenden Kennziffer qualifiziert. Für 100 MBit wird ein CAT.5-Kabel benötigt; dieses funktioniert auch im Gigabit-LAN, besser sind dort Kabel mit der Kennzeichnung CAT.5e. Bei der Verkabelung sparen lohnt nicht, denn CAT.5e-Kabel mit zehn Metern kosten kaum fünf Euro.

Netzverkehr hinter Switch: Der komplette Datenverkehr vom und ins Internet muss durch den Router. Aber der Datenverkehr zwischen lokalen Geräten kann auch ohne Routervermittlung stattfinden, wenn diese Geräte an einem Netzwerkschwitch hängen (Fast Ethernet oder Gigabit). Dabei spielt es keine Rolle, mit welchem Tempo die Daten von außerhalb zum Switch gelangen oder nach dort weiterfließen. Die mit dem Switch verbundenen Geräte kommunizieren untereinander im Bestfall im Gigabit-Tempo, selbst wenn der Durchsatz zum Router (etwa über das Funknetz) nur einen Bruchteil dieser Geschwindigkeit erreicht. Kleinere, für die Heimvernetzung meist ausreichende Switche haben fünf oder acht Anschlüsse und kosten etwa 15 Euro aufwärts.



Viele Ethernet-Ports und volles Tempo: Alle verkabelten Endgeräte am Switch unterhalten sich unabhängig von der sonstigen Netzleistung mit Gigabit-Tempo.

4. Ethernet via Power-LAN

Wo direkte Verkabelung nicht in Frage kommt, ist eine Brücke über das Stromnetz eine gute Alternative. Power-LAN (auch Powerline oder DLAN) ist eine Kabelvernetzung, die für die Hauptdistanz die Stromleitung nutzt. Die kurzen Restwege übernehmen Ethernet-Kabel. Für Endgeräte spielt die Power-LAN-Brücke keine Rolle: Für Linux, Windows oder Mac-OS handelt es sich um normales Ethernet. Spezielle Treiber sind daher nicht notwendig, lediglich optionales Softwarezubehör (wie etwa das „Develo Cockpit“ des Marktführers Develo) ist in der Regel für Windows optimiert oder nur für Windows verfügbar.

Power-LAN ist relativ schnell, der theoretische Durchsatz von 500 oder 1200 MBit/s wird in der Praxis allerdings nicht annähernd erreicht. Im Idealfall und bei kürzeren Distanzen erreichen die Adapter 40 Prozent der theoretischen Bruttoleistung (also 200 bis 500 MBit/s), in ungünstigen Fällen aber auch nur 20 Prozent. Neben der Distanz der Adapter und der Qualität der Stromleitung können auch andere Stromverbraucher den Durchsatz beeinträchtigen. Trotzdem ist Power-LAN eine ideale Ergänzungslösung.



Power-LAN-Stecker: Die Netzwerkdaten laufen über die Stromleitung, die Restwege via Ethernet-Kabel zum Endgerät und Router. Die Weiterleitungssteckdose ist praktisch, wenn Wandsteckdosen knapp sind.

Es empfiehlt sich, die Adapter direkt in eine Wandsteckdose einzustecken und nicht in einer Steckerleiste zu verwenden. Immer zu empfehlen sind daher die etwas teureren Adapter mit integrierter Steckdose: Diese Steckdose kann somit weiter für andere Stromverbraucher oder für eine Steckerleiste genutzt werden. Ein schnelles Power-LAN-Starterkit mit zwei Adaptern kostet circa 80 Euro. Achten Sie beim Kauf auf die nützliche Weiterleitungssteckdose sowie auf die Anzahl der Ethernet-Ports, falls Sie mehrere Endgeräte direkt und ohne Switch anschließen wollen. Bei einem späteren Ausbau sollten Sie beim selben Hersteller bleiben, weil hier Adapter unterschiedlicher Geschwindigkeiten (500, 1200 MBit/s ...) kompatibel sind.

Bei der Ersteinrichtung verbinden Sie den ersten Adapter per Ethernet-Kabel mit dem DSL-Router, den zweiten Adapter mit dem Endgerät (PC oder Switch). Drücken Sie innerhalb von zwei Minuten den Verschlüsselungsknopf am Gehäuse (bei älteren Devolo-Adaptern auf der Unterseite neben dem Ethernet-Port, bei neueren an der rechten Seite unten). Die Geräte handeln dann einen Code aus, über den sie sich künftig automatisch verbinden. Bei einem späteren Ausbau stecken Sie den neuen Adapter an, drücken dann erst den Verschlüsselungsknopf auf einem der älteren Adapter und danach den Knopf auf dem neuen.

WLAN über Power-LAN: Power-LAN-Adapter können auch als Access Point (siehe unten) das Funknetz ausbauen. Ein Ergänzungsadapter wie der Devolo DLAN 550 Wifi für etwa 65 Euro eignet sich vor allem dort, wo eine Power-LAN-Basis bereits vor-

Power-LAN-Ergänzungsadapter mit WLAN: Diese elegante Variante eines Access Points bietet umstandslos Funknetz, sofern bereits Power-LAN vorliegt. Leistungstechnisch sind klassische Access Points besser.



liegt, mit der sich der Wi-Fi-Adapter dann umstandslos per Verschlüsselungsknopf verbinden kann. Die weitere Konfiguration im Browser (über die Geräte-IP) gleicht der eines Access Points.

5. Access Point: Optimale Sendestation

WLAN (oder Wi-Fi) ist unverzichtbar, wenn mobile Geräte zum Haushalt gehören. Notebooks, Netbooks, Tablets und Smartphones bringen den nötigen WLAN-Chip standardmäßig mit. Ethernet ist dort entweder nicht vorhanden oder aus Mobilitätsgründen unerwünscht. Wenn das Router-Funknetz einen wichtigen Raum nicht abdeckt, dort aber ein Kabelnetz (direkt oder via Power-LAN) besteht, verwenden Sie an diesem Standort am besten einen Access Point. Das ist schneller und stabiler als ein Funknetz-Repeater – und eventuell sogar preisgünstiger (circa 30 bis 100 Euro). Der Access Point wird über seinen Ethernet-Anschluss zum Kabelnetz verbunden. Sobald angeschlossen, lässt er sich über seine IP-Adresse konfigurieren. Access Points nehmen sich per Werkseinstellung eine bestimmte IP, die das Handbuch verriet, die aber auch in der Geräteliste des Routers leicht zu finden ist. Ab Werk bringt Sie eventuell der Benutzer „admin“ und leeres Kennwort in die Konfiguration. Im Zweifel sind die Zugangsdaten im Handbuch vermerkt. Sorgen Sie dann dafür, dass der „admin“ ein echtes Kennwort erhält. Das Einrichten des neuen Funknetzes geschieht unter „WLAN“, „Wireless“ oder „Drahtlos“ und erfordert die üblichen WLAN-Infos – also einen Netzwerknamen (SSID), den Verschlüsselungstyp sowie das Zugangskennwort. Danach können sich mobile Geräte zum neuen Funknetz verbinden oder je nach Standort zur Basisstation. Verwenden Sie besser klar unterscheidbare SSID-Namen für das Router-Funknetz und für dasjenige des Access Points. Mehr Konfigurationsarbeit ist für eine neue Funksta-

tion nicht erforderlich. Jedoch bieten fast alle Access Points (und ähnlich die Power-LAN-Wi-Fi-Stecker) diverse zusätzliche Komfortoptionen wie Gastnetz, Kindersicherung, Zeitschaltung.

Altgeräte als Access Point: Oft liegt noch ein alter Router eines früheren Providers im Keller, der diese Aufgabe übernehmen kann. In diesem Gerät, dessen Konfiguration Sie wieder über seine IP-Adresse im Browser erreichen, müssen Sie unbedingt DHCP abstellen und auch sonst am besten alle Funktionen außer WLAN. Im Übrigen verfahren Sie wie bei einem Neugerät, definieren also SSID und Zugangskennwort. Einige Altrouter zeigen in der Konfiguration eine Option „Internetzugang über LAN“ oder ähnlich, die Sie aktivieren müssen.

6. Repeater: WLAN-Reichweite erweitern

Repeater vergrößern die Reichweite des Funksignals. Die je nach Ausstattung und Sendeleistung zwischen 20 und 100 Euro teuren Geräte sind die einfachste Methode, mangelhaftes WLAN zu verbessern, sind aber Power-LAN leistungstechnisch unterlegen. Falls es für die Repeater-Ersteinrichtung keine WPS-Option gibt (Wi-Fi Protected Setup per Taste), können Sie das Gerät auch manuell einrichten. Dazu stecken Sie das Gerät in der Nähe eines PCs in eine Steckdose. Danach klicken Sie unter Linux auf den Network-Manager in der System-



Repeater sind effiziente WLAN-Signalverstärker, erreichen aber nicht die Sendeleistung von Access Points oder von Power-LAN-Adaptern.

leiste. Hier sollte ein zusätzliches Netz mit dem Namen des Repeaters erscheinen, mit dem Sie sich „Verbinden“. Der Sicherheitschlüssel lautet oft „00000000“, ein eventuell abweichendes Standardkennwort verrät die Dokumentation.

Danach laden Sie die Repeater-Konfigurationsoberfläche im Browser. Da Hostnamen wie „fritz.repeater“ nicht immer funktionieren, verwenden Sie am besten IP-Adresse des Repeaters, die Sie im Router herausfinden. Einzige fundamentale Einstellung in der Konfiguration ist die Wahl des Funknetzes, das der Repeater verstärken soll. Aktivieren Sie in dieser Liste den Namen Ihres Netzes und geben Sie das Kennwort für dieses Funknetz ein.

Bei der automatischen Ersteinrichtung übernehmen Repeater den Netznamen (SSID) der Basisstation. Klarer ist es, dem Funknetz des Repeaters einen eigenen Namen zu geben. Dies lässt sich in der Konfigurationsoberfläche einstellen, etwa beim Fritz Repeater unter „WLAN → Funkeinstellungen“. Bei eingerichteten Repeater (oder Access Points) besteht wenig Tuningbedarf, aber es ist immer besser, wenn Sie die Konfigurationsoberfläche über eine feste IP erreichen. Wenn die Konfiguration diese Möglichkeit nicht anbietet, können Sie die feste IP zentral im Router definieren.

Repeater als Brücke zum Kabel: Trotz eindeutiger Vorzüge von Verkabelung (und Power-LAN) können Sie im Heimnetz WLAN priorisieren. Das ist etwa dann notwendig, wenn Sie einen LAN-Drucker an einem Standort verwenden möchten, wo kein Ethernet zur Verfügung steht. Ein weiteres praktisches Beispiel für eine solche WLAN-Brücke zum Kabel wäre ein Linux-Rechner, der Ethernet nutzen soll, um der Treiberproblematik aus dem Weg zu gehen.

Sofern das Funksignal des WLAN-Routers den gewünschten Standort befriedigend abdeckt, können Sie dafür einen WLAN-Repeater mit Ethernet-Port einsetzen. So bietet etwa AVM seinen Fritz WLAN Repeater in mehreren Leistungsvarianten mit Ethernet-Anschluss. Sie stecken den Repeater einfach am gewünschten Ort in die Steckdose und verbinden damit den LAN-Drucker oder den Linux-PC mit einem Netzkabel. WLAN-Repeater mit Ethernet-Port kosten je nach Funkleistung etwa 30 bis 80 Euro. Eine leistungsstärkere und kaum teurere Alternative ist der Einsatz zweier Power-LAN-Adapter.

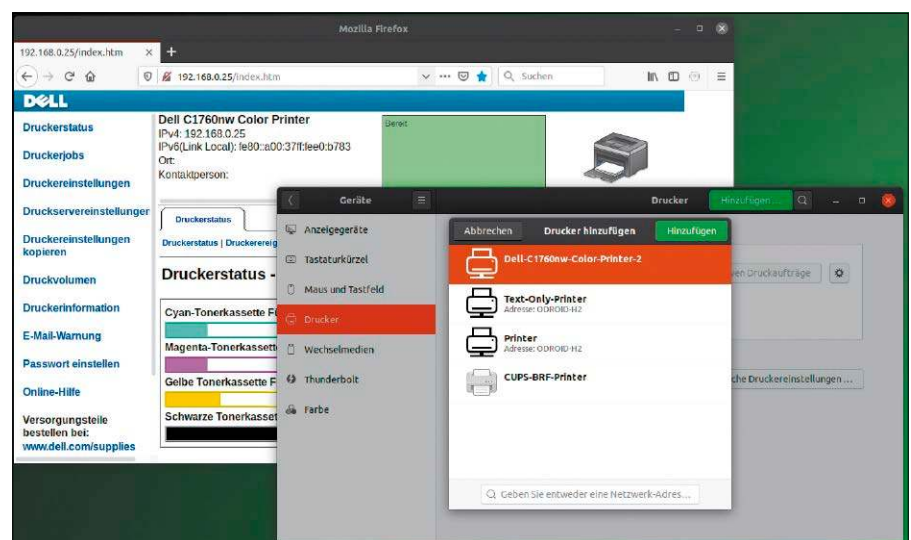


Access Point und seine Konfigurationsoberfläche: Ethernet-Kabel in die Buchse und in der Konfiguration ein neues WLAN anlegen – schon funkt das Gerät an gewünschter Stelle.

7. Netzwerkdrucker unter Linux

Anders als Drucker am USB-Port gehören Drucker mit Netzwerkadapter zu den unkomplizierten Peripheriegeräten. Viele Modelle benutzen standardisiertes PCL (Printer Command Language) oder Postscript. Damit ist der Druck ohne genau passenden Druckertreiber möglich. Netzwerkdrucker melden Sie in den Desktopdistributionen Ubuntu/Mint unter „Systemeinstellungen → Geräte → Drucker → Hinzufügen“ am System

an. Unter „Neuer Drucker“ gehen Sie auf „Netzwerkdrucker“ und warten dann ab. Taucht der Drucker nicht automatisch auf, geben Sie die IP-Adresse des Netzwerkdruckers manuell an (die ist im Zweifel wie immer im Router zu ermitteln). Wird der Drucker gefunden, versucht Linux das Modell zu ermitteln und installiert den passenden oder einen generischen Druckertreiber, der mindestens die Standardfunktionen des Druckermodells abdeckt. ■



Anmelden eines Netzwerkdruckers: Das Linux-System wie hier Ubuntu findet den Drucker – sofern online – automatisch im Netzwerk und installiert einen passenden Treiber.

Tadelloser Desktop

Wenn eine gewünschte Desktopauflösung nicht zur Auswahl steht, etwa in einer virtuellen Maschine, so kann sie das Tool `xrandr` ergänzen. Außerdem geht es um hochauflösende Bildschirme unter XFCE und versteckte Funktionen in Gnome und KDE.

Desktops: Auflösungen ergänzen

Der übliche Weg, die Auflösung auf dem primären Monitor oder einem angeschlossenen TV-Gerät anzupassen, führt in die Systemeinstellungen des verwendeten Desktops. Die automatische Erkennung von angeschlossenen Bildschirmen und deren Fähigkeiten erfolgt über einen Standard der Vesa-Spezifikation.

Die Monitore verraten ihre Auflösungen über die „Extended Display Identification Data“ (EDID), die das Linux-System zur automatischen Konfiguration auswertet. Die automatische Konfiguration funktioniert inzwischen so zuverlässig, dass sich Anwender kaum noch Gedanken um manuelle Einstellungen machen müssen. Dennoch kommt es vor, dass die automatische Erkennung nicht funktioniert, etwa in virtuellen Maschinen, bei Beamern und bei TVs, die per HDMI angeschlossen sind. In diesem Fall gibt es weiterhin die Möglichkeit, individuelle Auflösungen zu testen und festzulegen.

Um eigene Auflösungen festzulegen, die natürlich im Bereich des angeschlossenen Bildschirms liegen müssen, ist es zuerst nötig, das „VESA Coordinated Video Timing“ (CVT) zu berechnen. Dies ist eine Reihe von Parametern, mit der ein Monitor dann angesprochen werden kann. Ein Kommandozeilentool zur Berechnung die-

ser Parameter ist in allen Linux-Distributionen enthalten. In einem Terminalfenster gibt die Eingabe von

```
cvtool 1680 1000 60

```

beispielsweise für die Auflösung 1680 x 1000 mit 60 Hz die benötigten Parameter aus. Die so ermittelten Parameter (etwa „1680x1000_60.00 139.25 1680 1784 1960 2240 1000 1003 1013 1038 -hsync +vsync“), dienen nun zur Definition der individuellen Auflösung. Dies gelingt in mehreren Schritten:

1. Das Kommando

```
xrandr --newmode
"1680x1000_60.00 139.25
1680 1784 1960 2240 1000
1003 1013 1038 -hsync
+vsync"
```

fügt die neue Auflösung hinzu. Kopieren und Einfügen, das auch im Terminal funktioniert, erspart das Eintippen der unhandlichen Zeichenkette.

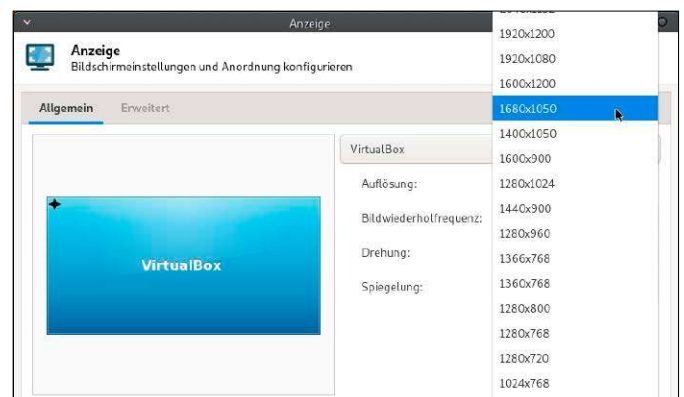
2. Jetzt muss diese Auflösung einem angeschlossenen Bildschirm zugewiesen werden. Dazu zeigt zunächst der Befehl

```
xrandr
--listactivemonitors

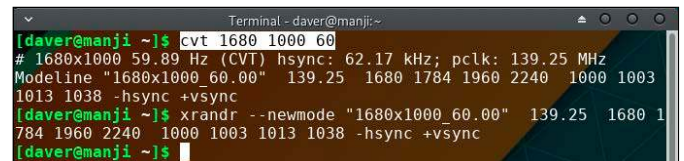
```

die verfügbaren Bildschirme an. Wichtig ist hier der Name hinter der angezeigten Nummer, beispielsweise „VGA-1“. Die Zuweisung erfolgt dann unter Angabe des ermittelten Bildschirmnamens und der zuvor festgelegten Auflösung:

```
xrandr --addmode VGA-1
"1680x1000_60.00"
```



Neue Auflösung auswählen (hier XFCE unter Virtualbox): Nachdem die individuelle Bildschirmauflösung mit `xrandr` hinzugefügt wurde, taucht sie in den Desktopeinstellungen auf.



Parameter für individuelle Auflösungen berechnen: Das Kommandozeilentool `cvtool` gibt anhand der gewünschten Auflösung und der Wiederholfrequenz die passenden Vesa-Codes aus.

3. Die neue Auflösung taucht anschließend in den Einstellungen der Desktopumgebung als neue Option auf und kann dort getestet werden. Weiterhin handelt es sich aber um eine temporäre Änderung, die einen Neustart nicht übersteht. Es empfiehlt sich deshalb, eine Script-Datei im Homeverzeichnis anzulegen und darin die Kommandos zum Ausführen von „--newmode“ und „--addmode“ einzutragen:

```
#!/bin/bash
xrandr --newmode [...]
```

`xrandr --addmode [...]`

Danach macht das Kommando „`chmod +x [Dateiname]`“ diese Datei ausführbar. Wird nun der externe Monitor, Beamer oder TV angeschlossen, so führt man dieses Script aus und kann dann erneut die individuelle Auflösung in den Einstellungen der Desktopumgebung auswählen. Nicht empfehlenswert ist, Xorg mit einer statischen Konfigurationsdatei zu steuern und die Parameter dort einzutragen. Xorg akzeptiert zwar weiterhin eine Konfiguration per „`/etc/`“

X11/xorg.conf“, machte dann in unseren Tests aber Probleme bei der automatischen Erkennung anderer Bildschirme.

Hinweis: Das Tool xrandr kann nur Auflösungen eines X-Window-Systems verändern, das

auf Xorg läuft. Mit dem neuen Displayserver-Protokoll von Wayland, das in Fedora bereits Standard ist und in Ubuntu optional auf dem Anmeldebildschirm bereitsteht, funktioniert dieser Weg nicht. -dw

Wayland oder Xorg: Was läuft hier?

Mit Wayland steht der Linux-Desktop vor seiner bisher größten und grundlegenden Änderung. Wayland verspricht eine flüssigere Grafikdarstellung – auch für kleine Systeme mit ARM-Prozessor. Linux-Distributionen haben aus Kompatibilitätsgründen aber weiterhin das herkömmliche Xorg als Displayserver mit an Bord,

auch wenn dies nicht mehr der Standard ist. So stellt sich hin und wieder die Frage, ob aktuell Xorg oder Wayland läuft.

Mittlerweile lässt sich nicht mehr nur das stets weit voraus-eilende Fedora auf Experimente mit Wayland ein: Auch Ubuntu hält auf seinem Anmeldebildschirm für den Gnome-Desktop

die Möglichkeit bereit, Gnome mit Wayland zu starten. Die deutlichsten Anzeichen, dass die Zeit von Wayland gekommen ist, macht aber Debian: Die eher konservative Distribution hat in der Ausgabe 10 „Buster“ in der Gnome-Variante so wie Fedora ebenfalls schon zu Wayland als Standard gewechselt. Unter Gnome ist es zunächst nicht sichtbar, mit welchem Displayserver der Desktop läuft.

Einige Tools wie das zuvor erwähnte xrandr funktionieren nur mit Xorg. Man muss sich aber nicht erst abmelden, um auf dem Log-in-Bildschirm nachzusehen, welcher Displayserver als Standard eingestellt ist. In einem Terminalfenster zeigt das Kommando `echo $XDG_SESSION_TYPE` unmissverständlich den Displayserver an, entweder „x11“ oder „wayland“. -dw



Viele Linux-Distributionen mit Gnome bieten auch Wayland an. Diese Abfrage im Terminal zeigt, mit welchem Displayserver der Desktop aktuell arbeitet.

REGOLITH: KACHELN STATT FENSTER

Entwickler und Admins arbeiten meist textorientiert – die einen im Codeeditor, die anderen im Terminal. Es ist auch diese Anwendergruppe, in welcher kachelnde Fenstermanager mit Tastaturbedienung Freunde finden. Tastaturbedienung klingt zwar nach einem Anachronismus, tatsächlich ist aber mit ein paar Tastenkombinationen im Gedächtnis ein sehr effizientes Arbeiten möglich. Auf Ubuntu lädt nun der neue Desktop „Regolith“ zum Experimentieren ein.

Dieser kachelnde Desktop entstammt dem gleichnamigen Regolith Linux (<https://regolith-linux.org>), das ein Ubuntu 18.04 mit dem Fenstermanager i3 kombiniert und Anwendern das Konzept der Tastaturbedienung mit einer einsteigerfreundlichen Anleitung näherbringen will.

Nun ist es zum Testen der Oberfläche nicht mehr nötig, das gesamte System zu installieren, denn der Entwickler liefert die Desktoppakete auch über ein PPA aus (externes Repository). Der Regolith-Desktop kann so auf einem bestehenden Ubuntu installiert werden und steht dann auf dem Anmeldebildschirm als weitere Option zur Verfügung. Dies hat auch den Vorteil, dass ein so ausgestattetes Ubuntu-System seinen üblichen Desktop behält, für textbasierte Arbeiten aber eben auch das tastaturgesteuerte Regolith bietet.

So funktioniert die Installation: Zuerst nehmen die beiden folgenden Befehle

```

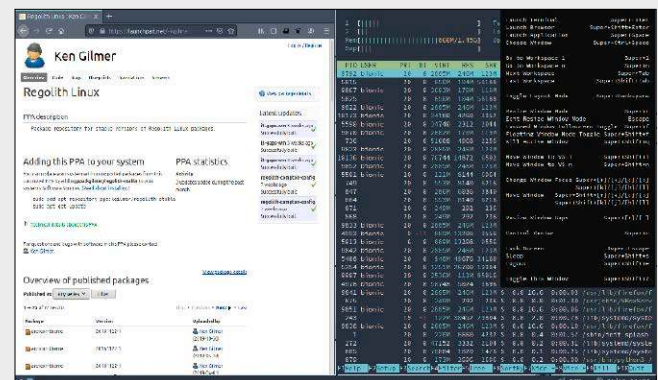
sudo add-apt-repository ppa:kgilmer/regolith-stable
sudo apt-get update
sudo apt-get install regolith-desktop
  
```

installiert den Desktop, der nach dem Abmelden unter den Anmeldeoptionen bereitsteht. Regolith stellt sich zunächst mit seinen Tastenkombinationen vor, die alle die Windows-Taste (Super-Taste) involvieren: Windows und Fragezeichen blendet eine Übersicht zur Tastenbelegung ein, Windows mit Leertaste zeigt den Programmstarter mit Suchfunktion an. Ist dieser Desktop doch nicht das Richtige für Sie, dann entfernen ihn die beiden Befehle

```

sudo apt-get remove regolith-desktop
sudo apt autoremove
  
```

wieder vom System, ohne dabei andere Desktopumgebungen zu beeinflussen.



Regolith: Dieser kachelnde Fenstermanager ordnet Programmfenster nebeneinander an. Die Bedienung des Desktops erfolgt nicht mit der Maus, sondern per Tastenkombinationen.

Gnome: Versteckter Bereitschaftszustand

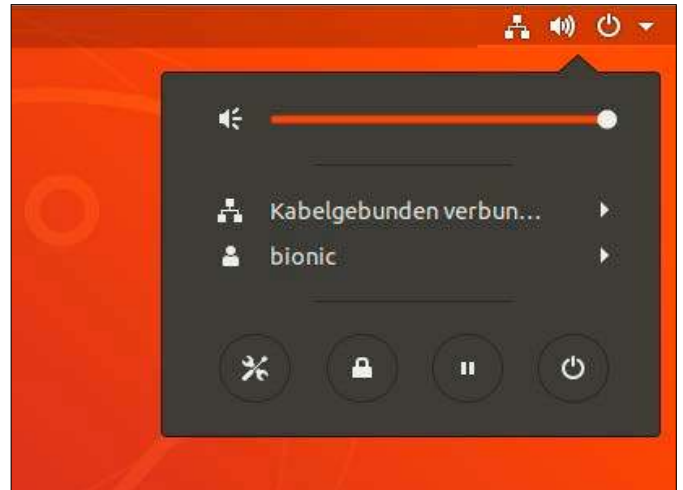
Der Bereitschaftszustand erlaubt ein vorübergehendes Abschalten des Systems, wobei es weiterhin mit Energie versorgt wird und nach Tastatureingabe oder Mausbewegung schnell wieder einsatzfähig ist. Auch der Gnome-Desktop kennt diesen Zustand, bietet ihn aber unterhalb des Menüs zum Abmelden und Herunterfahren zunächst nicht an.

Gnome sieht eigentlich vor, den Bereitschaftszustand in den Energieoptionen unter „Einstellungen → Energie → Taste für Bereitschaft und Ausschalten“ zu aktivieren. Die Einstellungen dort erlauben beispielsweise den Wechsel in den Bereitschaftszustand durch einen Druck auf die Powertaste. Dies gelingt aber auch über die

Oberfläche: Bei gedrückter Alt-Taste und einem Besuch der Benutzeranzeige in der Systemleiste zeigt sich nun in der unteren Buttonreihe statt dem Ausschaltknopf ein Pause-Symbol, das den Bereitschaftszustand auslöst.

Noch einfacher: Die kürzlich aktualisierte Erweiterung „Suspend Button“ im Verzeichnis der Gnome-Erweiterungen blendet den Pause-Button permanent ein. Wie bei allen Gnome-Erweiterungen ist hier der übliche Hinweis fällig, dass die Installation von Gnome-Erweiterungen aus dem Browser heraus erst funktioniert, wenn das Paket „chrome-gnome-shell“ installiert ist, was in Debian/Ubuntu der Befehl

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



Leichter zum Bereitschaftsmodus: Eine Gnome-Erweiterung ergänzt diese Schaltfläche mit dem Pause-Symbol. Standardmäßig ist das unter Gnome gut versteckt und zeigt sich nur bei gedrückter Alt-Taste.

erledigt. Firefox verlangt dann noch die Browsererweiterung <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/gnome-shell-integration>, die beim Besuch des Onlineverzeichnisses der Gnome-Extensions aber automatisch vorgeschlagen wird. -dw

erledigt. Firefox verlangt dann noch die Browsererweiterung <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/gnome-shell-integration>, die beim Besuch des Onlineverzeichnisses der Gnome-Extensions aber automatisch vorgeschlagen wird. -dw

XFCE: Anpassungen für Hi-DPI-Monitore

Die schlanke Desktopumgebung hat seit dem vollständigen Umstieg auf das GTK3-Toolkit mit XFCE 4.14 in Sachen Hi-DPI Fortschritte gemacht, erwartet aber von Anwendern Feintuning, damit Menüelemente, Symbole und Schriftarten zum Bildschirm passen.

Im neuen XFCE, das beispielsweise schon in Xubuntu 19.10, Mint 19.3 oder Manjaro verfügbar ist, gibt es nun in den Einstellungen unter „Erscheinungsbild → Einstellungen“ den Punkt „Fensterkalibrierung“, der die Skalierungsfaktoren „1“ (Standard) und „2“ anbietet. Dieser Faktor wirkt sich auf alle Anwendungen mit GTK3-Toolkit aus, jedoch nicht auf Qt-Programme.

Unter diese Anwendungen fallen beispielsweise Virtualbox, Keepass XC und Git Cola. Selbst-

verständlich ist auch das Toolkit Qt seit Version 5 fit für Hi-DPI. KDE Plasma 5 sieht auf diesen Monitoren ebenfalls exzellent aus, wenn man die Skalierung unter „Systemsteuerung → Anzeige und Monitor → Erweiterte Einstellungen → Anzeige skalieren“ anpasst. Auf anderen Desktops gibt es diese Einstellung für Qt-Programme aber nicht. Hier hilft ein anderer Weg:

Der vorangestellte Parameter „QT_SCREEN_SCALE_FACTORS=2“ vor dem Aufruf eines Qt-Programms erzwingt eine Skalierung der grafischen Oberfläche auf die doppelte Größe. Dies funktioniert unabhängig von der verwendeten Desktopumgebung. In einem Terminal startet

```
env QT_SCREEN_SCALE_FACTORS=2 keepassxc
```

das Programm Keepassxc mit skalierten Menüelementen. Es

Andere Skalierungsfaktoren für XFCE: In den Einstellungen kann der schlanke Desktop dank GTK3 jetzt die Oberfläche von Programmen für hochauflösende Bildschirme hochskalieren.



wäre natürlich zu umständlich, Qt-Programme in XFCE immer über das Terminal zu starten. Eine Anpassung der hinterlegten Starterverknüpfungen ruft ein Programm immer mit diesem Parameter auf. Am einfachsten erfolgen diese Anpassungen mit dem Tool Menulibre, das in einigen XFCE-Distributionen schon vorinstalliert, an-

derfalls über den jeweiligen Paketmanager nachzurüsten ist. Nach dem Aufruf von Menulibre sucht man in der ausklappbaren Liste links nach der gewünschten Programmverknüpfung und trägt im Feld „Befehl“ den Parameter „env QT_SCREEN_SCALE_FACTORS=2“ vor dem eigentlichen Programmaufruf ein. -dw

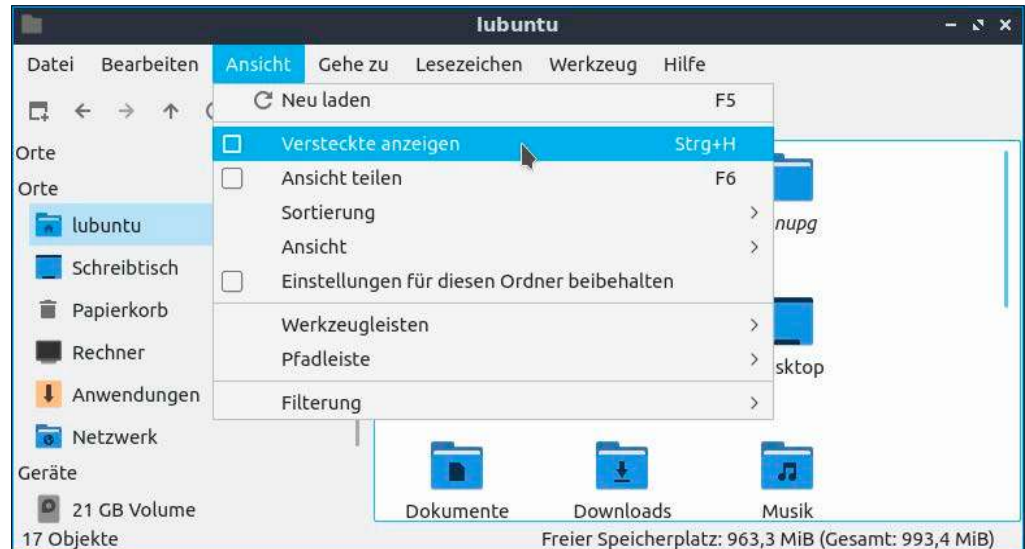
Dateimanager: Versteckte Dateien einblenden

In Unix-Dateisystemen, wie sie unter Linux Standard sind, gilt ein führender Punkt im Namen von Ordnern und Dateien als Auszeichnung von versteckten Dateisystemobjekten.

Versteckte Dateien und Verzeichnisse in Linux-Systemen sind hauptsächlich die Sache von Konfigurationsdateien, mit welchen Desktopanwender eher selten direkt in Kontakt kommen.

Der Übersicht halber blenden Dateimanager und Dateialoge der Desktopumgebungen diese Objekte zunächst aus.

Wenn es nötig wird, eine versteckte Datei zu bearbeiten oder einen versteckten Ordner zu öffnen, dann gibt es sowohl unter Gnome, Cinnamon, Mate, XFCE, LXDE, LXQT als auch unter KDE Tastenkombinationen, um



Verstecktes einblenden: Der Dateimanager von LXQT zeigt auch gleich die einschlägige Tastenkombination an. Strg-H funktioniert in den meisten Desktopumgebungen.

im jeweiligen Dateimanager oder in Dateialogen Verstecktes einzublenden: In Gnome, Cinnamon, Mate, XFCE, LXDE

und LXQT dient die Tastenkombination Strg-H dazu, versteckte Dateisystemobjekte ein- und auszublenden. KDE Plasma 5

reagiert stattdessen auf die Tastenkombination Alt-Punkt, ebenso wie der Midnight Commander im Terminal. -dw

KDE Plasma 5: Dateilisten filtern

Wo ist die gesuchte Datei? In gut gefüllten Ordnern geht schnell der Überblick verloren. Der KDE-Dateimanager Dolphin hilft dabei, eine gesuchte Datei anhand eines Namens teils schnell aufzufinden.

Was in Dolphin immer funktioniert: Die Eingabe der Anfangsbuchstaben eines gesuchten Datei- oder Ordnersnamens im aktuellen Verzeichnis führt sofort zum passenden Dateiobjekt. Dazu muss nichts weiter aktiviert werden – es handelt sich um das Standardverhalten von Dolphin.

Der Dateimanager kann aber noch mehr und kennt auch einen Filter, der sich auch auf die Eingabe von Platzhaltern versteht. Dieser Filter, der als Fußleiste eingeblendet wird, ist nicht Standard, sondern wartet in den Einstellungen unter „Dol-



Flott gefunden: Der Dateimanager Dolphin blendet auf Wunsch unten ein Filterfeld ein, das auch Platzhalter aufnimmt, um beispielsweise nur Dateien mit bestimmter Endung zu filtern.

phin einrichten → Start → Filterleiste anzeigen“ noch auf seine Aktivierung. Außer Zeichenket-

ten, die im gesuchten Namen auftauchen, akzeptiert dieses Eingabefeld auch Ausdrücke

wie „*.py“, um beispielsweise nur Dateien mit dieser Endung anzuzeigen. -dw

Tipps für Bash & Terminal

Dieses Mal geht es unter anderem um das komfortable Einholen von Systeminformationen, um fixe Dateisuche mit Indexierung und um das beste Screenshottool im Terminal. Nebenbei kommen jetzt auch Windows-Nutzer an einen Linux-Dateimanager.

Grep-Filter mit Kontext

Bei Grep-Filtern ergibt sich sehr häufig die Situation, dass die Zeile mit dem maßgeblichen Suchbegriff nicht alle wesentlichen Informationen enthält. Die stehen nämlich in den vorangehenden Zeilen darüber oder nachfolgend darunter. Darauf ist Grep aber mit bestimmten Parametern bestens vorbereitet.

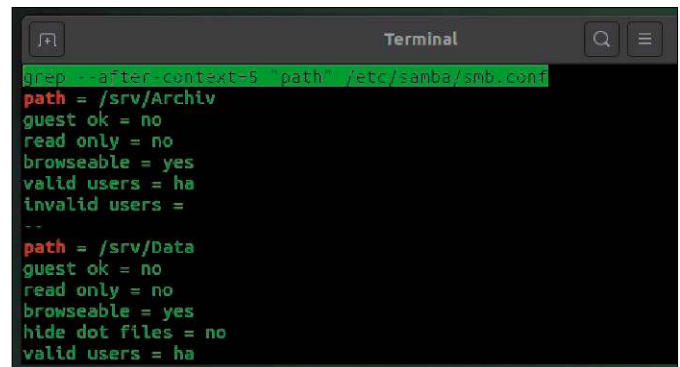
Grep filtert im Normalfall genau die Zeile(n) mit dem angegebenen Suchwort. Wenn die entscheidenden Infos eine Zeile vorher oder nachher zu erwarten sind, erweitern diese Parameter die Grep-Ausgabe:

```
grep --after-context=5
"path" /etc/samba/smb.
conf
```

Dies sucht nach den Freigaben in der Samba-Konfiguration und nimmt jeweils die nachfolgenden fünf Zeilen mit, um auch die Rechtekonfiguration mitzuliefern.

Voranstehende Zeilen vor dem Suchbegriff kann der Parameter „--before-context=[n]“ berücksichtigen.

Bei Grep-Filtern in exakt strukturierten Ausgaben von Systemtools oder Konfigurationsdateien können Sie die Zeilenmenge genauso eingrenzen, dass die



Grep-Suche mit Kontext: Zwei nützliche Grep-Schalter können eine beliebige Anzahl von Absätzen vor oder nach dem eigentlichen Suchbegriff mitliefern.

gewünschten Infos ankommen. Die Kontextschalter sind aber auch für unstrukturierte Prosa

interessant, um die Absätze vor und nach dem Suchbegriff zu erhalten. **-ha**

SSH-Job soll weiterlaufen

Wer über SSH auf einem fern-gewarteten Server eine Aktion startet, hat nicht immer auf der Rechnung, dass die Aktion (Update, Backup, Download?) längere Zeit beanspruchen kann. Der aktuell genutzte PC kann daher nicht beendet werden, ohne zugleich die Aktion auf dem Server abzubrechen.

Störend ist das in erster Linie, wenn man den PC eigentlich demnächst herunterfahren möchte.

Die in an dieser Stelle bereits mehrfach beschriebenen Terminal-Multiplexer wie Tmux helfen nicht direkt weiter: Sie erlauben zwar das Schließen des Terminals und sogar das Abmelden vom System, aber nicht das Herunterfahren: Beim Shutdown wird die Tmux- oder Screen-Sitzung beendet und folglich stoppt auch die Aktion auf dem entfernten SSH-Server. Das Problem ist nur mit dem Umweg über einen zweiten SSH-Server zu lösen.

Das klingt jetzt nach einem Administratoren-Thema im Serverraum, ist aber in Zeiten des Raspberry-Booms längst auch beim Heimanwender gelebter Alltag. Im konkreten Fall funktioniert das so:

1. Sie starten auf dem PC, den Sie demnächst herunterfahren wollen, im Terminal eine SSH-Sitzung auf dem Server, der nur als Mittelsmann dienen soll – etwa mittels:
ssh root@192.168.178.20
2. Dort muss Tmux installiert

sein (*sudo apt install tmux*), das Sie mit *tmux* starten und dann auf dem eigentlichen Zielrechner die SSH-Sitzung öffnen:

- ```
ssh root@192.178.168.30
```
3. Auf dem SSH-Prompt des Zielrechners starten Sie dann den gewünschten Prozess.
  4. Den Rechner, auf dem Sie aktuell arbeiten, können Sie nun jederzeit beenden. Tmux auf dem vermittelnden Rechner sorgt dafür, dass der Prozess auf dem Zielrechner weiterläuft. **-ha**

## Besser inxi als uname & Co.

Die Abfrage von System- und Hardwareinfos fordert auf Linux die Kenntnis zahlreicher Einzeltools wie `lsblk`, `lscpu`, `lshw`, `lsb_release`, `dmidecode`, `uname`. Bis sich ein Einsteiger die Syntax des dritten Tools eingepägt hat, hat er diejenige des ersten schon wieder vergessen. Erfreulicherweise kennt der Datensammler `inxi` alle diese Tools genauestens und erspart ihre Benutzung.

`Inxi` ist nicht Systemstandard, aber mit

```
sudo apt install inxi
```

unter Debian/Ubuntu/Mint schnell nachinstalliert. Es handelt sich um einen Datensammler, der erstens Infos aus Systemdateien direkt ausliest (unter „`proc`“, „`etc`“) und zweitens die Ausgabe von Standardtools lesbar präsentiert. Dies dokumentiert `inxi` erfreulich umfassend und ausführlich nach:

Einfacher als `uname & Co.`: Das Tool `inxi` kennt alle Konfigurationsdateien und Systemwerkzeuge, um alle Informationen einzusammeln. Ob es so viel wie hier sein muss, steuern Sie selbst.

```
inxi --recommends
```

Allein diese `inxi`-Auflistung seiner „Quellen“ ist eine Fundgrube für tiefere Recherchen oder eigene Bash-Skripts. Für den normalen Alltagseinsatz von `inxi` raten wir davon ab, sich auf die hundert Parameter des Tools einzulassen. Vielmehr sollte einer der vorgegebenen „Ver-

bose“-Stufen 1 bis 7 genutzt werden. Der maximal gesprächige Level 7

```
inxi -v7
```

liefert alle wesentlichen Infos, deckt aber noch nicht das ganze Spektrum ab. So eignet sich etwa folgendes Alias „`inx`“

```
alias inx='inxi -v7; echo ""; inxi -tm3; echo "";
```

```
inxi -tc3'
```

zur Abfrage aller Infos plus Anzeige der gefräbzigsten Tasks („`tm3`“: die drei RAM-hungrigsten Tasks, „`tc3`“: die drei CPU-forderndsten Tasks). `Inxi` und ein derartiges Alias sollten auf keinem Linux-Rechner, erst recht auf keinem SSH-verwalteten Server fehlen. `-ha`

## Dateisuche mit locate

```
Mi, 27.11.2019 | 20:17 | root on ODR0ID-H2 | MB free=1961 | CPU=0% [10] | [root@odroid ~]#
locate -Ai paul auster
./srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul
./srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul/Auster, Paul - Stadt aus Glas.pdf
./srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul/Auster, Paul - Unsichtbar.pdf
./srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul/Auster_Paul - Das Buch der Illusionen.pdf
./srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul/Auster_Paul - Die Musik des Zufalls.pdf
./srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul/Auster_Paul - Mond über Manhattan.pdf
./srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul/Auster_Paul - Nacht des Orakels.pdf
```

`Locate` mit schneller Indexsuche: Richtig konfiguriert filtert das Werkzeug größte Datenmengen in Sekundenschnelle.

Das an sich exzellente Suchtool `locate` wird zu wenig genutzt, weil viele Linux-Anwender seine Arbeitsweise nicht verstehen. Wenn `locate` dann mehrfach keine oder nicht die erwarteten Ergebnisse zeigt, wird das Werkzeug oft vorschnell ad acta gelegt.

`Locate` ist oft vorinstallierter Standard und bei Bedarf mit `sudo apt install mlocate` schnell nachgerüstet. Das Paket „`mlocate`“ enthält neben dem Suchkommando `locate` auch das Indexierungstool `updatedb`.

Solange `updatedb` nicht gelau- fen ist, wird `locate` keine Ergebnisse anzeigen:

```
sudo updatedb
```

Diese sollte regelmäßig erfolgen, um die Dateiliste aktuell zu halten. Danach liefert eine Abfrage wie

```
locate -Ai steuer 2018
```

sofort alle passenden Pfadnamen. Die Parameter „`-A`“ (alle Wörter) und „`-i`“ (Groß/Kleinschreibung ignorieren) sind praktisch immer zu empfehlen bis notwendig. Das Aktualisieren des Indexes ist aber nicht

der einzige Fallstrick von `locate`: Die Konfigurationsdatei „`/etc/updatedb.conf`“ schließt in der Zeile „`PRUNEFs=`“ diverse externe Dateisysteme aus, sodass unter Umständen nur die interne Systemfestplatte

indexiert wird. So sollten Sie in dieser Zeile unbedingt den Eintrag „`usbfs`“ löschen, wenn am Rechner permanent genutzte USB-Laufwerke hängen, die `locate` ebenfalls durchsuchen soll. `-ha`

## Ein Bash-Alias umgehen

Wenn Sie einen Standardbefehl wie `mc`, `ls` oder `lsblk` durch ein gleichlautendes Bash-Alias ersetzen, das Ihre bevorzugten Schalter gleich mitbringt (etwa `alias mc='mc /srv /home/'`), kann das zu Irritationen führen. Das Kommando scheint zu versagen, wenn Sie ausnahmsweise andere Parameter übergeben.

Ein Aliasname, der mit dem eigentlichen Befehlsnamen übereinstimmt, scheint erst mal praktisch, weil man sich dann

keinen Extra-Namen einprägen muss. Früher oder später werden Sie damit aber solche Irritationen erleben, weil das Alias über den normalen Befehl dominiert. Das Standardverhalten erreichen Sie dann immer über den Vorsatz „`command`“ – etwa: `command mc`

Ebenso ist es möglich, zunächst den Pfadnamen mit `which mc` zu ermitteln und das Programm dann mit seinem Pfadnamen zu starten („`/usr/bin/mc`“). `-ha`

## Terminalfarben invertieren

Bei ungünstigen Lichtverhältnissen oder ermüdeten Augen hilft es, die Bildschirmfarben zu invertieren. Am Desktop gibt es dafür Tools wie xcalib (xcalib -a -i), das die komplette Monitorausgabe invertiert. Aber auch exklusiv für das Terminal steht ein passender Befehl bereit, der dann – im Unterschied zu grafischen Tools – auch in der virtuellen Konsole funktioniert.

Der Standardbefehl „setterm“ ist historisch und stammt noch aus der Zeit früher Farbmonitore mit nur acht oder 16 Farben.

Das Tool ist weitgehend obsolet, kann aber mit

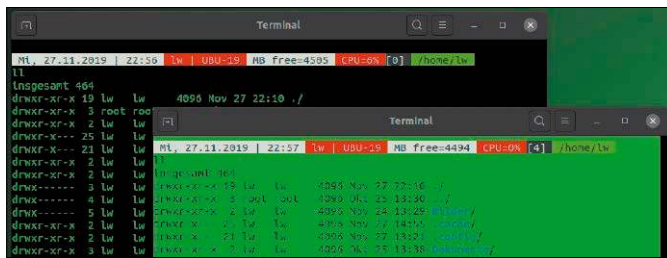
```
setterm -inversescreen on
```

und zurück mit dem Parameter „off“ schnell für andere Terminalfarben sorgen, auch in den virtuellen Konsolen.

Wer oft mit schlechten Lichtverhältnissen rechnen muss, kann sich mit

```
alias hell='setterm -inversescreen on'
alias dunkel='setterm -inversescreen off'
```

zwei schnelle Aliases „hell“ und „dunkel“ zum Hin- und Herschalten zurechtlegen. -ha

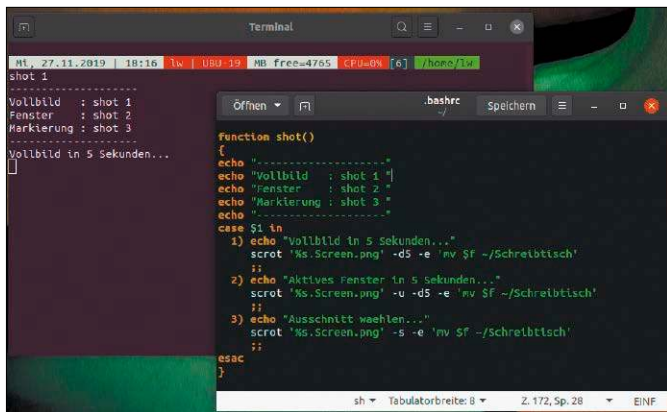


Farben invertieren im Terminal: Die Old-School-Methode mit setterm hat den Vorteil, dass sie auch in der virtuellen Konsole funktioniert.

## Screenshots mit Terminaltool

Nicht jeder Desktop liefert ein Screenshotprogramm mit und nicht jedes dieser Screenshottools ist wirklich praktisch. Eigentlich genügt das winzige

Terminalprogramm Scrot, das diese Aufgabe souverän erledigt. Wer sich die jeweiligen Schalter für Vollbild, Fenster und Ausschnitt nicht merken



Screenshots mit Scrot: Das Terminaltool ist funktionsreicher als grafische Programme. Die wichtigsten Schalter müssen Sie sich allerdings merken oder als Bash-Funktion ablegen.

will, kann sich das mit einer Bash-Funktion vereinfachen.

Scrot ist oft Standardzubehör und bei Bedarf in Sekunden nachinstalliert:

```
sudo apt install scrot
```

Der Aufnahmemodus wird durch Parameter angefordert: „u“ fotografiert das aktuelle Fenster, „s“ erwartet eine manuelle Markierung mit der Maus. Fehlt ein Parameter für den Ausnahmemodus, so entsteht automatisch ein Vollbildfoto. Scrot speichert die Fotos

standardmäßig in dem Verzeichnis, aus dem es aufgerufen wird. Mit dem praktischen Schalter „-e“ (oder „--exec“) kann nach dem Screenshot gleich ein beliebiges Bearbeitungskommando ausgelöst werden. In der abgebildeten Bash-Funktion nutzen wir dies dazu, die Screenshotdatei standardmäßig auf den zentralen Desktop zu verschieben. Als Funktionsname dient statt „scrot“ „shot“, um eine fatale Endlosschleife zu vermeiden. -ha

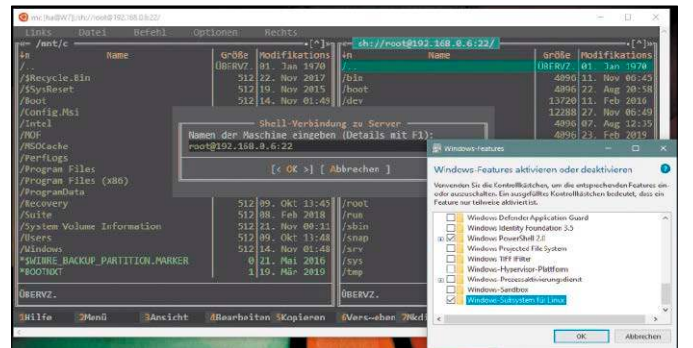
## Midnight Commander unter Windows

Die Windows-Variante des Midnight Commander ist nur ein Schatten ihrer selbst, weil hier die Netzwerkfähigkeiten für SSH (Shell-Verbindung) und SFTP fehlen. Über den Umweg der Ubuntu-Subshell kommt aber auch Windows zum originalen Linux-Dateimanager und hat erhält bequemen Zugriff auf das Dateisystem eines Linux-Rechners. Das Ubuntu-Subsystem ist eine optionale Komponente für Windows und lässt sich über „Systemsteuerung → Programm & Features → Windows-Subsystem für Linux“ nachinstallieren. So bald dies erledigt ist, finden Sie im Startmenü den Eintrag „Bash on Ubuntu on Windows“, der

eine vollwertige Bash-Shell startet. Diese kann wiederum aus den Ubuntu-Paketquellen beliebige weitere Terminaltools nachinstallieren, so eben auch den Midnight Commander:

```
sudo apt install mc
```

Mit dem Linux-Original steht nun im Menü unter „Rechts/Links“ die gewohnte „Shell-Verbindung“ zur Verfügung. Damit können Sie bequem Daten zwischen Windows-Rechner und Linux-Server abgleichen – die Kenntnis des Systempassworts vorausgesetzt. Das Dateisystem des Windows-Rechners lädt die Subshell standardmäßig unter „/mnt/c“ (und „/mnt/d“ und so fort, falls weitere Laufwerke zur Verfügung stehen). -ha



Midnight Commander mit SSH-Verbindung unter Windows: Die Ubuntu-Subshell kann beliebige Tools aus den Paketquellen nachrüsten, so auch den originalen Midnight Commander.

# Hardware in Hochform

In der kalten Jahreszeit werfen wir einen Blick auf heiße Hardware, der eine kühle Umgebung guttut: Überhitzende Router und der neue Raspberry Pi 4, der bessere Kühlmethoden benötigt als seine Vorgänger.

## CPU-X: Welche Chips arbeiten hier?

Wer mehr über die Hardware und Rechenleistung eines Systems herausfinden will, etwa um eine sinnvolle Aufrüstung zu planen oder um Vergleichswerte zu ermitteln, fängt oft mit der CPU an. In jedem Linux-System macht der Kernel alle Hardwareinformationen über Systemdateien im Verzeichnis „/proc“ verfügbar.

Es ist kein großer Aufwand, in der Kommandozeile die Prozessorinformation mit dem Befehl `cat /proc/cpuinfo` auszulesen. Die Infos zu Mainboard und Bios sind hingegen schwerer zu ermitteln.

Wie der Name schon verrät, orientiert sich das Tool CPU-X an dem fast gleichnamigen Windows-Programm CPU-Z. Es wertet die Informationen aus „/proc“ anschaulich aus und präsentiert eine ausführliche Übersicht zu Prozessor, Chipsatz, Hauptplatine und GPU. Außerdem gibt es zur Einschätzung der Prozessorleistung eine Benchmarkfunktion, welche die CPU über eine Primzahlberechnung eine Minute lang auslastet.

Die Oberfläche von CPU-X ist englischsprachig, aber weitgehend selbsterklärend. Auf Serversystemen, die üblicherweise keinen grafischen Desktop verwenden, funktioniert CPU-X auch im Terminal. Das Programm zeigt im Terminal nach einem Aufruf mit Schalter „-N“

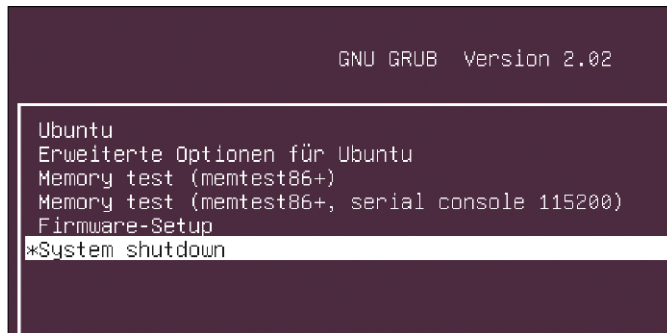
`cpu-x -N`

ein textbasiertes Menü an, das dieselben Funktionen wie die grafische Oberfläche bietet. Zur Installation führt die Projektwebseite auf Github (<https://xOrg.github.io/CPU-X/>) zu fertigen Paketen für Debian, Ubuntu, Fedora und Open Suse. Zudem gibt es ausführbare Binaries als portable Version, die auf allen Linux-Systemen ohne Installation laufen. **-dw**

Blick auf Prozessor und Hauptplatine: CPU-X trägt Infos zu CPU, Chipsatz und GPU aus dem Verzeichnis „/proc“ zusammen und erleichtert die Suche nach den relevanten Daten.

Läuft alternativ auch in der Kommandozeile: Für Server ohne grafischen Desktop ist CPU-X mit seinem textbasierten Menü auch im Terminal zu gebrauchen.

## Grub: Firmwaresetup und Herunterfahren



Menüeinträge in Grub: Bei etlichen Laptops ist der Aufruf der Firmwareeinstellung mittels umständlicher Tastenkombinationen nicht einfach. Ein Eintrag im Grub-Bootloader hilft weiter.

**Ubuntu-Systeme verstecken den Bootloader Grub ganz gern, um den Bootvorgang ansehnlich zu halten. Dabei kann Grub 2 durchaus mehr als installierte Systeme starten: Mit nachträglich ergänzten Einträgen kann der Bootloader einen Neustart ausführen, das System ohne Booten gleich wieder herunterfahren und auf Uefi-Systemen das Firmwaresetup aufrufen, was besonders auf Notebooks eine nützliche Hilfestellung ist.**

Die Konfiguration des Bootloaders Grub, der hier generell synonym für „Grub 2“ steht, sieht die Ergänzung des Bootmenüs durch individuelle Einträge vor.

Sind die gewünschten Extra-Einträge in der Datei „`/etc/grub.d/40_custom`“ hinterlegt, so übernimmt Grub diese Konfiguration auch stets bei einem Neuaufbau der Menüeinträge, was nach jedem Kernel-Update automatisch geschieht.

**1. Firmwaresetup:** Zur Ergänzung eines Menüpunkts zum Aufruf der Firmwareeinstellungen öffnet man die Datei „`/etc/grub.d/40_custom`“ mit root-Recht in einem Texteditor wie beispielsweise Nano

```
sudo nano /etc/grub.d/40_
custom
```

und fügt in der Datei folgende Zeilen ein:

```
if [${grub_platform} ==
"efi"]; then
menuentry "Firmware-
Setup" {
fwsetup
}
fi
2. Herunterfahren: Für den
weiteren Menüpunkt „Herunter-
fahren“ kommen in die glei-
che Datei diese vier Zeilen:
menuentry "System
shutdown" {
echo "System
herunterfahren"
halt
}
```

Damit die Änderung wirksam wird, erwartet die Grub-Konfiguration wie immer erst noch die Aktualisierung des Bootloaders mit diesem Befehl

```
sudo update-grub2
beziehungsweise bei Fedora,
Open Suse und Arch Linux über
dieses Kommando:
sudo grub2-mkconfig -o /
boot/grub2/grub.cfg
```

**Linux Mint und Ubuntu:** Bei diesen Systemen ist das Bootmenü von Grub 2 zunächst ausgeblendet. Damit das Menü während des Systemstarts sichtbar ist, muss während des Systemstarts die Umschalttaste gedrückt sein. -dw

## NVME-Laufwerke: SMART-Werte auslesen

**Moderne Notebooks arbeiten intern oft nicht mehr mit SATA-Laufwerken, sondern sprechen SSDs über den Bus NVM Express (NVME) an. Im Vergleich zum bisher genutzten SATA-Bus ist NVME besser auf die Eigenschaften von Flashspeichern zugeschnitten und unterstützt mehrere gleichzeitige Threads. NVME-Laufwerke unterliegen einer anderen Adressierung als SATA-Festplatten. Zum Auslesen von diagnostischen Informationen zum Zustand des Laufwerks gibt es deshalb ein spezielles Tool.**

Der übliche Weg, Laufwerken die Daten der Selbstdiagnose zu entlocken, ist das Kommandozeilentool `smartctl` aus dem Paket „`smartmontools`“. Das Kommando

```
sudo smartctl -a /dev/
[Laufwerk]
```

zeigt alle SMART-Werte eines angegebenen Laufwerks an. Bei NVME-Laufwerken funktioniert das nicht immer, denn die `Smartmontools` wurden für SATA-Laufwerke entwickelt. Die

NVME-Unterstützung ist unvollständig und gilt noch als experimentell (siehe [www.smartmontools.org/wiki/NVMe\\_Support](http://www.smartmontools.org/wiki/NVMe_Support)). Es gibt aber ein anderes Tool aus dem Paket „`nvme-cli`“ speziell für NVME-Datenträger, das bereits volle Unterstützung bietet. In Debian, Ubuntu und seinen Varianten ist es mit dem folgenden Befehl

```
sudo apt install nvme-cli
```

schnell installiert. Dieses Paket gibt es auch für Fedora, Open Suse und Cent-OS. Die Syntax unterscheidet sich von dem Tool für SATA-Laufwerke:

Zum Auslesen der SMART-Werte wird das Kommandozeilentool mittels

```
sudo nvme smart-log /dev/
nvme0n1
```

aufgerufen, hier beispielsweise mit dem NVME-Laufwerk „`/dev/nvme0n1`“. Das Tool ist ebenfalls nützlich, um überhaupt erst mal alle NVME-Datenträger des Systems mit

```
sudo nvme list
```

aufzulisten, falls deren Laufwerkskennung nicht bekannt ist. -dw

```

() atlassian.eu — Konsole
daver@atlassian:~$ sudo nvme smart-log /dev/nvme1n1
Smart Log for NVME device:nvme1n1 namespace-id:ffffff
critical_warning : 0
temperature : 41 C
available_spare : 100%
available_spare_threshold : 10%
percentage_used : 0%
data_units_read : 188,709
data_units_written : 1,532,744
host_read_commands : 172,091,251
host_write_commands : 87,894,854
controller_busy_time : 2,223
power_cycles : 9
power_on_hours : 764
unsafe_shutdowns : 0
media_errors : 0
num_err_log_entries : 0
Warning Temperature Time : 0
Critical Composite Temperature Time : 0
Temperature Sensor 1 : 41 C
Temperature Sensor 2 : 47 C

```

Diagnostik für NVME-Laufwerke: Das Tool `nvme` zeigt anhand der internen SMART-Werte des angegebenen NVME-Datenträgers an, wie es um dessen Gesundheit steht.

## Telekom-Router: Überhitzter Speedport



Kühles Lüftchen: Solche Lüfter von Arctic mit USB-Anschluss wirken zunächst wie Spielzeug. Als gut justierbare Kühlung passen sie aber gut für heiß laufende Router.

Unter der Modellbezeichnung „Speedport“ liefert die Telekom an Kunden DSL-Router für unterschiedliche Anforderungen als Teil des DSL-Vertrages. Die Router stammen von verschiedenen Herstellern, die im Auftrag der Tele-

kom Geräte fertigen und anpassen.

Leider sind nicht alle Modelle gelungen: Die Speedport-Modelle W 723V und Speedport W 724V, beide von Huawei, werden im Dauerbetrieb sehr heiß und arbeiten dann nicht mehr zuver-

lässig. Dies gilt besonders dann, wenn die Router in abgeschlossenen Serverschränken stehen, was in vielen Büros aus Sicherheitsgründen Vorschrift ist.

Überhitzte Router machen die Fehlersuche mit einem sehr breit gefächerten Fehlerbild sehr mühsam. Von abbrechenden DSL-Verbindungen bis zu ausbleibenden WLAN-Signalen und spontanen Neustarts hat ein heiß gelaufener Router alle Unerfreulichkeiten im steten Wechsel im Repertoire. Funktioniert der Router immer erst nach einem Neustart und nach einigen Minuten eingelegter Denkpausen korrekt, dann ist dies ein Hinweis auf überhitzte Hardware und die Geräte sind auf Ober- und Unterseite dann mehr als handwarm. Eine bessere Belüftung durch einen größeren Abstand zu Wänden und anderen Geräten ist dann in jedem Fall angebracht.

Ein kleiner Hardwarehack bringt zusätzlich einen kühlenden Luftstrom direkt an den Router:

USB-Ventilatoren mit verstellbarem Metallarm sind eine clevere Übergangslösung, die keine neue Verkabelung, kein zusätzliches Netzteil oder keinen Umbau des Netzwerksetups verlangen. Strom erhält der USB-Ventilator über den USB-Anschluss direkt am Router und der flexible Arm erlaubt eine unkomplizierte Justierung des Luftstroms an die heißen Stellen des Routers. Weil der Ventilator permanent laufen soll, eignen sich die billigsten Ventilatoren nicht für diesen Zweck. Stattdessen sollte es ein qualitativ besserer Ventilator wie der Arctic Breeze Mobile sein, zumal der stabile, aber frei bewegliche Arm aus Metallgliedern eine zuverlässige Arretierung ist, die auch nach wochenlangem Dauerbetrieb nicht verrutscht.

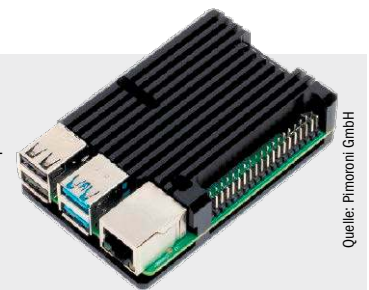
Der Lüfter ist im Versand und beispielsweise bei Conrad Elektronik für wenige Euro zu haben, etwa über <http://amzn.to/2sivoSr> (sechs Euro plus Versandkosten). -dw

## RASPBERRY PI 4: KÜHLER MIT NEUER FIRMWARE

Eine Überraschung im letzten Sommer war die Vorstellung des Raspberry Pi 4 – ganz ohne große Ankündigung. Die deutlich bessere Rechen- und I/O-Leistung hat aber ihren Preis: Der Raspberry Pi 4 verlangt nach einer aktiven Kühlung oder nach einem massiven Kühlkörper, um unter Dauerlast nicht zu überhitzen.

Das System-on-Chip und der Cortex-A72-Prozessor des Raspberry Pi sind darauf ausgelegt, bei zu hoher Wärmeentwicklung automatisch herunterzutakten. Das bedeutet, je kühler die Platine läuft, desto höher bleibt im Dauerbetrieb die Gesamtleistung. Der Raspberry Pi 4 kam mit einer höheren Leistungsaufnahme von 7,28 Watt auf den Markt, während der Raspberry Pi 3 (B+) maximal 5,77 Watt aufnimmt. In der Zwischenzeit sind laut der Raspberry Pi Foundation vier Firmwareupdates erschienen, die eine striktere Energieverwaltung sowie Stromsparfunktionen nachrüsten und die Aufnahme um 0,8 Watt senken. Eine Nebenwirkung: Der maximale I/O-Durchsatz der USB-3-Ports sinkt bei zufälligen Schreib- und Leseoperationen mit kleinen Blockgrößen, wie sie beispielsweise für Zugriffe auf Datenbanken typisch sind. Bei der Übertragung größerer Blöcke ist hingegen kein Leistungsrückgang zu erwarten. Der empfohlene Weg eines Firmwareupdates ist ein reguläres Komplet-

Passiv gekühlt: Der Raspberry Pi 4 verlangt nach besserer Kühlung, etwa mit diesem Kühlkörper von Pimoroni.de. Ideal ist dann eine senkrechte Ausrichtung der Platine.



Quelle: Pimoroni GmbH

upgrade unter dem offiziellen System Raspbian über „apt“ im Terminal, gefolgt von einem Neustart:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get full-upgrade
sudo shutdown -r now
```

Diese drei Befehle stellen sicher, dass die Platine mit der neuesten stabilen Firmware läuft. Der Einsatz des Scripts „rpi-update“ von <https://github.com/Hexxeh/rpi-update> ist nicht empfehlenswert, da diese Methode auch Betaversionen der Firmware einspielt. Laut Raspberry Pi Foundation wirkt sich auch eine Aufstellung des Raspberry Pi auf der Seite der GPIO-Pins aus. Diese Ausrichtung verhindert auf der Rückseite der Platine einen Hitzestau, was die Gesamttemperatur des Systems unter Last um etwa zwei Grad verringert.

# Optimale Programme

Gimp ist immer wieder für Überraschungen gut und hat eine clevere Hilfe zum Freistellen von Objekten an Bord. Der neue Player Olivia holt, weitgehend werbefrei, Musik aus dem Internet und Diffuse vergleicht Textdateien und Quellcode.

## Gimp: Objekt im Vordergrund freistellen

**Das Freistellen von Personen oder Objekten ist in der Retusche eine häufige Aufgabe. Eine manuelle Auswahl mit dem Freihand-Werkzeug oder nach Farben und Helligkeiten ist in Gimp aber nicht nötig, denn die freie Bildbearbeitung hat einen überraschend guten Algorithmus an Bord, der den Prozess stark vereinfacht.**

Eher unscheinbar hat Gimp in den aktuellen Versionen das Symbol „Vordergrundausswahl“ in seinen Malwerkzeugen untergebracht. Das Symbol findet sich dort in der zweiten Spalte neben der magnetischen Schere. Das Werkzeug hat es aber in sich: Es basiert auf dem Plug-in SIOX (Simple Interactive Object Extraction), das an der Universität Berlin entwickelt wurde und einst eine externe Gimp-Erweiterung war. Aufgrund der Popularität gehört es aber zu den Kernfunktionen des Gimp. So funktioniert das Werkzeug:

1. Nach einem Klick auf diese Funktion verwandelt sich der Mauscursor in ein Pfadwerkzeug, mit dem man nun einigermaßen genau eine Auswahl um das Objekt zeichnet, das freigestellt werden soll. Diese Auswahl muss nicht besonders präzise sein und es darf ein Rand um das Objekt bleiben. Wenn der Auswahlpfad geschlossen ist, verwandelt sich der Cursor zu einem punktförmigen Kreis und ein Klick zeichnet die Aus-

wahl nach. Ein Doppelklick in die Auswahl blendet den nicht ausgewählten Bereich, also den Hintergrund, blaugrün ab.

2. Nun beginnt Phase zwei, in welcher es darum geht, den Vordergrund einzufärben, diesmal etwas genauer. Der Mauszeiger hat sich in eine Pinselspitze verwandelt, deren Dicke man links in den Werkzeugoptionen regulieren kann. Bei dieser Aktion darf man das Werkzeug absetzen und danach weitermalen oder auch mit Strg-Z die letzten Striche rückgängig machen.

Wichtig ist hier, möglichst alle Farben des Vordergrunds zu erfassen, denn danach wird im anschließenden Schritt die Kante zwischen Vorder- und Hintergrund erkannt, anhand derer die Freistellung erfolgt. Auch hier geht es nicht um genaueste Präzision (denn diese liefert dann der Algorithmus), sondern um eine möglichst abgeschlossene Markierung der Vordergrundfarben.

3. Nach dem Absetzen des Pinsels färbt sich der markierte Vordergrund gelblich ein. Ab jetzt kann der Dialog des Werkzeugs mit einem Klick auf die Option „Vorschau“ schon das Resultat zeigen. Eine Änderung der Vordergrundausswahl ist zur Feinabstimmung aber immer noch möglich. Dazu dienen links die Werkzeugoptionen, die mit „Hintergrund



Fertig zum Freistellen: Hinter der „Vordergrundausswahl“ der Grafikbearbeitung Gimp steht ein cleverer Algorithmus, der die Auswahl von Hinter- und Vordergrund stark vereinfacht.

zeichnen“ beispielsweise auch den abgeblendeten Bereich mit dem Pinselwerkzeug nachbessern können.

4. Passen die Auswahl und die Vorschau, dann erzeugt ein Klick auf „Auswählen“ den end-

gültigen Auswahlpfad um das Objekt im Vordergrund. Mit Strg-C und Strg-V kann dieser Bereich jetzt ausgeschnitten und wieder in einer Ebene zur weiteren Bearbeitung eingefügt werden. **-dw**

## Olivia: Alternative zu Spotify

**Hörgewohnheiten ändern sich und vielerorts sorgt nun nicht mehr die lokale MP3-Sammlung für die musikalische Untermauerung, sondern Streamingdienste wie Spotify. Auch Youtube ist mittlerweile oft eine Quelle für Musik, weil sich dort einfach am schnellsten ein bestimmter Titel auf-treiben lässt.**

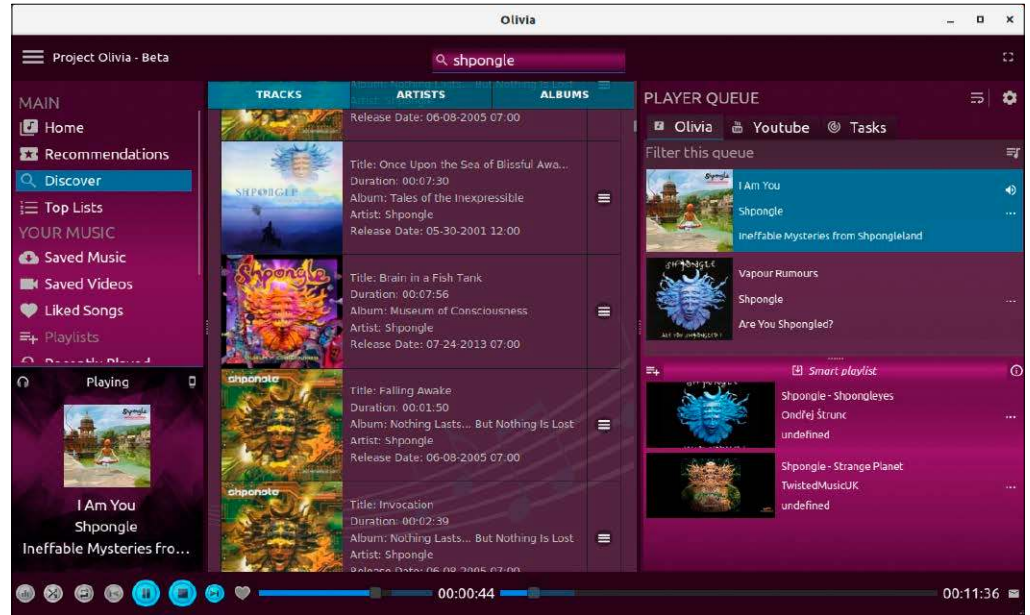
Der noch junge Musikplayer Olivia kombiniert eine lokal gespeicherte Musikbibliothek mit einer Schnittstelle zu Youtube,

um nach einer Suche auch dort Musikstücke zu finden, wenn diese nicht auf der Festplatte liegen. Damit macht Olivia im Hintergrund eifrig vom Tool Youtube-DL Gebrauch, um Audiodaten von Youtube herunterzuladen. Diese Titel werden allerdings nicht permanent gespeichert, sondern nur in einem Zwischenspeicher vorgehalten. Wie auch bei Youtube-DL entfällt hier Werbung vollständig. Dazu kann Olivia aber auch Videos von Youtube abspielen

Olivia ist ein neuer Player, der etliche Quellen zusammenfasst: Das Programm spielt nicht nur die lokale MP3-Sammlung ab, sondern auch Internet-Radiostationen und Youtube-Clips.

und ergänzt das Angebot durch ein riesiges Verzeichnis an Internet-Radiostationen, die ebenfalls komfortabel nach Genre durchsuchbar sind.

Olivia ist noch in der Betaphase, läuft aber bereits stabil. Allerdings macht die sehr bunte Oberfläche teilweise einen unaufgeräumten Eindruck und liegt bislang nur in Englisch vor. Die Installation ist in Ubuntu erfreulich einfach, denn Olivia



liegt als Snap-Paket vor, das mittels

```
sudo snap install olivia
```

im Handumdrehen installiert ist. Beim ersten Aufruf möchte der Player zusätzlich noch eine neuere Version des Youtube-

Downloaders Youtube-DL herunterladen und ist danach einsatzbereit. Eine ähnlich einfache Installation in anderen Distributionen ist derzeit noch nicht möglich und erfordert Kompilierung des Quellcodes.

**Olivia 1.0 Beta:** Player mit Youtube-Schnittstelle und Internetradio, Installation in Ubuntu & Co. als Snap-Paket. Der Quellcode (MIT-Lizenz) ist auf <https://github.com/keshavhatt/olivia> veröffentlicht. **-dw**

## Libre Office Writer: Bilder beschriften

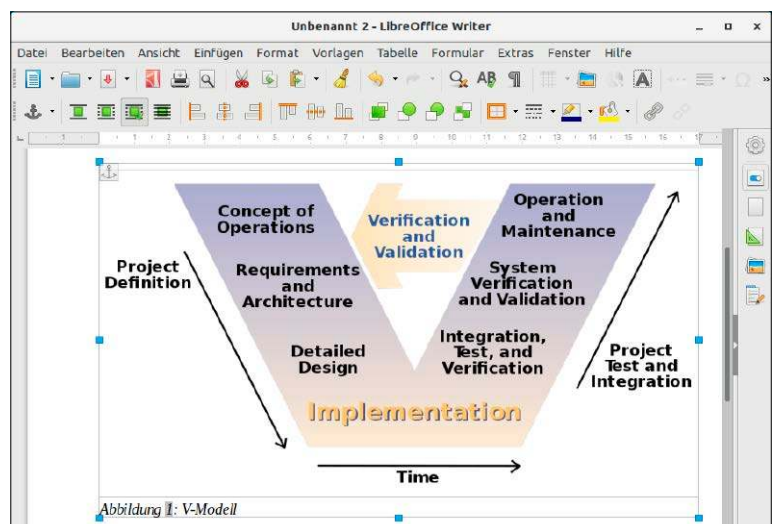
In einem Textdokument im Writer soll jedes Bild eine durchnummerierte Bildunterschrift bekommen. Libre Office liefert für diese Aufgabe komfortable Formatierungshilfen.

Nach einem Rechtsklick auf eine Abbildung im Text fügt der Punkt „Beschriftung einfügen“ darunter eine Zeile mit einer automatisch durchnummerierten Beschreibung hinzu. Die Beschreibung beginnt stets mit dem Textbaustein „Abbildung“ gefolgt von einer laufenden Nummer. Dieser Textbaustein ist leider nicht änderbar.

Soll unter einem Bild etwas anderes stehen, so setzt man die Beschriftung besser manuell in einem Absatz darunter. Für die automatische Nummerierung aller Abbildungen im Dokument gibt es einen speziellen Feldbe-

Eine Unterzeile für Abbildungen: Wenn es nichts Ausgefallenes sein muss, reicht die fest eingestellte Vorlage des Libre Office Writer. Ansonsten müssen manuelle Beschriftungen her.

fehl über das Menü „Einfügen → Feldbefehl → Weitere Feldbefehle → Variablen“. In diesem Untermenü wählen Sie den Typ „Nummernkreis“ und unter „Auswahl“ den Typ der Aufzählung. Für Abbildungen gibt es hier netterweise schon eine Vorlage namens „Abbildung“. Auch Tabellen haben eine eigene Kategorie, die für die Erzeugung eines Inhaltsverzeichnisses rele-



vant sind. Die verschiedenen Kategorien erlauben auch mehrere unabhängige Zähler in einem Dokument.

Nach der Wahl des Formats setzt unten ein Klick auf die Schaltfläche „Einfügen“ den

Feldbefehl an die aktuelle Cursorposition. Dies ist nur einmal zu erledigen, denn den so eingefügten Feldbefehl überträgt man bei Bedarf einfach per Kopieren und Einfügen an die weiteren Stellen im Dokument. **-dw**

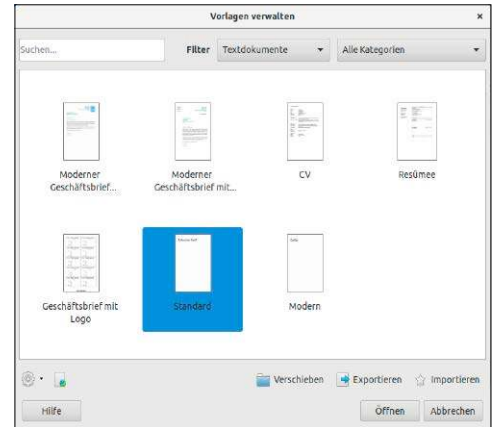
## Libre Office: Voreingestellter Zoomfaktor

**Auf Notebookbildschirmen ist die Standardschrift in Libre Office oft zu klein, aber es hilft, über „Ansicht → Maßstab“ den Vergrößerungsfaktor anzupassen. Diese Einstellungen soll Libre Office nun als Standard übernehmen.**

Zwar gibt es keine permanente Einstellung in Libre Office für einen voreingestellten Vergrößerungsfaktor, doch über die Dokumentvorlage, die jede Libre-Office-Anwendung beim Start und der Anzeige eines neuen Dokuments lädt, ist dies sehr wohl möglich. Der Menüpunkt „Datei → Dokumentvorla-

gen → Vorlagen verwalten“ zeigt die vorhandenen Vorlagen und ein Klick auf den Eintrag „Standard“ und dann „Öffnen“ lädt die Standardvorlage zur Bearbeitung. Nun legen Sie unter „Ansicht → Maßstab“ die gewünschte Vergrößerung fest und speichern die Datei über „Datei → Dokumentvorlagen → Als Vorlage speichern“. Im Speichern-Dialog kommt in das Feld „Vorlagennamen“ die Bezeichnung „Standard“ und die Option „Als Standardvorlage setzen“ erhält ein Häkchen. Libre Office verlangt dann noch nach einer Bestätigung, ob es die bisherige

Vorlagen in Libre Office Writer bearbeiten: Dokumentvorlagen können in den Libre-Office-Programmen dazu dienen, einen Vergrößerungsfaktor für neue Dokumente vorzugeben.



Vorlage überschreiben soll. Weil Calc, Writer und Impress mit jeweils eigenen Vorlagen arbei-

ten, erwartet jedes Programm der Office-Suite eigene Voreinstellungen. **-dw**

## Libre Office Calc: Dubletten entfernen

**Eine Tabelle enthält mehrere identische Einträge in einer Spalte, beispielsweise eine Kundenliste mit Mehrfachnennungen. Die mehrfachen Einträge sollen zu einem einzigen zusammengefasst werden.**

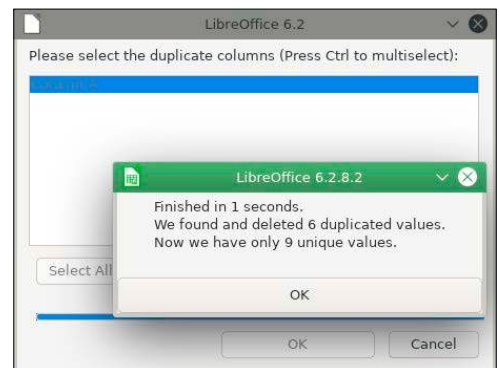
In Libre Office Calc gibt es dazu mehrere Wege. Die einfachste Methode ist es sicherlich, die Erweiterung „Remove Duplicates Fast“ zu installieren und dann dieses Tool die Arbeit machen zu lassen. Es liegt im offiziellen Verzeichnis der Libre-Office-Erweiterungen unter <https://extensions.libreoffice.org/extensions/remove-duplicates-fast>. Ein Klick auf die OXT-Datei lädt die Datei herunter und kann dann in Libre Office über den Menüpunkt „Extras → Extension Manager → Hinzufügen“ integriert werden. Danach ist noch ein Neustart des Büroprogramms nötig, damit sich der neue Menüpunkt „Daten → Remove Duplicates“ zeigt, der auf den markierten Bereich angewandt wird.

Außer der Erweiterung gibt es noch einen manuellen Weg, Du-

plikate zu entfernen, nämlich per Filter: Dazu markieren Sie den Bereich in der Spalte, welche die Einträge mit Duplikaten enthält. Auf diesen Bereich wenden Sie jetzt einen Filter an. Im Menü „Daten“ gibt es dazu den Punkt „Filter → Standardfilter“, der ein Dialogfenster für Filtereinstellungen aufruft, die wie folgt gesetzt werden:

Als „Feldname“ wählen Sie in der angezeigten Liste die Option „keiner“ aus. In das Feld „Wert“ kommt von den angebotenen Möglichkeiten die Option „Nicht leer“. Ein Klick auf „Einstellungen“ ganz unten öffnet weitere Einstellungen. Dort setzen Sie einen Haken vor die Option „Keine Duplikate“ und wählen andererseits die Einstellung „Bereich enthält Spaltenbeschriftungen“ ab. Nach einem Klick auf „OK“ filtert die Tabellenkalkulation alle Duplikate aus dem markierten Bereich heraus, indem Zellen mit Mehrfachnennungen einfach ausgeblendet werden. Möchte man die ausgeblendeten Zellen nun verwerfen, so gelingt dies am schnell-

Dubletten entfernen: Die Filterfunktion der englischsprachigen Erweiterung „Remove Duplicates Fast“ löscht doppelte Zellinhalte in einer Auswahl.



ten durch Markieren und Kopieren in die Zwischenablage. Beim Einfügen des Inhalts an einer

anderen Stelle im Tabellenblatt fallen dann die ausgeblendeten Zeilen weg. **-dw**

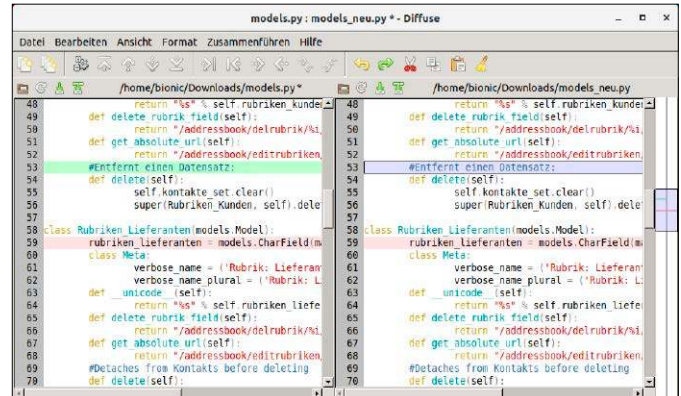
## Dateivergleich: Unterschiede zeigen und übernehmen

**Versionskonflikte kommen bei der Arbeit an Quellcode immer wieder vor, wenn bei anspruchsvolleren Projekten keine Versionsverwaltung à la Git zum Einsatz kommt. Der manuelle Vergleich von Quellcode oder Konfigurationsdateien und die Konsolidierung von Änderungen in eine neue**

**Datei ist eine haarsträubende, zeitraubende Beschäftigung. Aber das Programm Diffuse kann in solchen Fällen helfen.** Mit Diffuse ist der Vergleich zwischen zwei oder mehreren Textdateien möglich, wobei letzteres eine Übung für fortgeschrittene Dateijongleure ist. Das Programm stellt die Dateien

nebeneinander dar und zeigt visuell in Rot an, welche Zeilen voneinander abweichen. Unterschiede kann Diffuse schrittweise per Klick übernehmen und über die Pfeiltasten in der Menüleiste oben in die eine oder andere geöffnete Datei übernehmen – beide Richtungen sind möglich. Übernommene Zeilen sind grün unterlegt. Das Programm ist in allen gut sortierten Linux-Distributionen in deren Paketquellen unter dem Namen „diffuse“ enthal-

ten. In Debian/Ubuntu ist es beispielsweise mit dem folgenden Kommando `sudo apt-get install diffuse` ganz einfach installiert. Nach dem Start bietet Diffuse den Vergleich von zwei Dateien an, die nacheinander geladen werden. Sollen mehr Dateien verglichen werden, findet sich die Option dazu als „Neues 3-Wege-Datei-Zusammenführen“ oder sogar als „Neues N-Wege-Datei-Zusammenführen“. **-dw**



Vergleichen und übernehmen: Diffuse stellt Textdateien und Quellcodedateien nebeneinander dar und zeigt die Unterschiede zeilenweise für einen Abgleich an.

## Libre Office Calc: Platz machen und einfügen

Schiebung: Soll Libre Office Calc einen Tabellenbereich beim Einfügen aus der Zwischenablage nicht überschreiben, dann helfen die Optionen der Funktion „Inhalte einfügen“.



**Office-Anwender wissen das Verhalten der Tabellenkalkulation Excel zu schätzen, die beim Einfügen mittels Strg-V Zeilen automatisch nach unten verschieben kann. In Libre Office Calc funktioniert das auf Anhieb nicht, aber ein Trick hilft weiter.**

Es ist nicht nötig, zusätzliche Zeilen manuell von dem Einfügen in die Tabelle einzusetzen. Stattdessen fügt man die bereits ko-

pierten Zeilen aus der Zwischenablage an die gewünschte Stelle nicht mit Strg-V ein, sondern mit der Tastenkombination Strg-Umschalt-V. Nun zeigt sich zuerst das Dialogfenster „Inhalte einfügen“. Rechts unten gibt es dort die gewünschte Option „Zellen verschieben → Nach unten“, die Platz für die eingefügten Zeilen macht und bereits vorhandene Zeilen nach unten verschiebt. **-dw**

## Dateimanager: Ersatz für Nautilus und Co.

**Umsteiger, die von Microsoft Windows zu Linux kommen, werden zuerst nach einem vertrauten Anblick suchen**

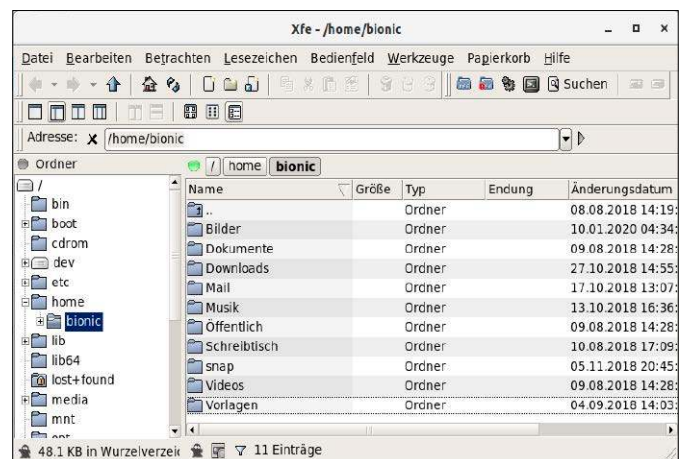
oder diesen ganz hilfreich finden. Für diese Anwender ist der X File Explorer als Dateimanager geeignet, denn der Funktionsumfang und die Bedienung orientieren sich am Windows-Explorer.

Gut geeignet ist der X File Explorer für Anwender, die mit lokalen Dateien arbeiten und keine Netzwerkfunktionen für den Zugriff auf Windows-Freigaben, SSH-Ressourcen oder Webdav brauchen. Denn solche Netzwerkfähigkeiten bleibt der X File Explorer weiterhin schuldig. Davon abgesehen können Windows-Anwender aber in gewohnter Manier damit arbeiten. Die Installation ist in Ubuntu, Linux Mint und Debian kein Problem, denn das Programm ist

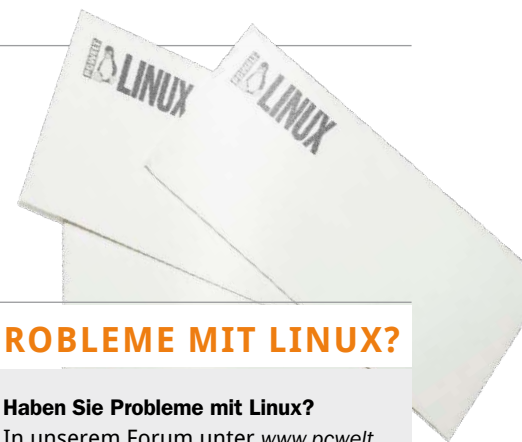
bei diesen Distributionen in den Standard-Paketquellen vertreten. Von dort installiert das Kommando

`sudo apt-get install xfe` den Dateimanager, der sorgfältig nach Deutsch übersetzt wurde und von seinem Entwickler weiterhin regelmäßig mit Fehlerbehebungen versorgt wird. Das Programm ist auch in Fedora mit dem Befehl `sudo dnf install xfe` schnell installiert.

**X File Manager 1.42:** Dateimanager im Stil des Windows-Explorers, deutschsprachig/multilingual, GNU General Public Licence 2, Dokumentation und Quelltext unter <http://roland65.free.fr/xfex> **-dw**



Alternativer Dateimanager: Der X File Manager kann seine Ansicht auf mehrere Ordneransichten umstellen und eignet sich für lokale Dateioperationen aller Art.



# Leserbriefe

**Haben Sie Fragen zum Heft oder möchten Sie uns Ihre Meinung dazu mitteilen?** Schreiben Sie bitte an [linux@it-media.de](mailto:linux@it-media.de) oder per Post an Redaktion LinuxWelt, IT Media, Gotthardstr. 42, 80686 München. Von den vielen Zuschriften können wir nur eine Auswahl veröffentlichen. Sinnwahrende Kürzungen behalten wir uns vor.

## Ist die LinuxWelt zu „einseitig“?

*Ich beobachte kontinuierlich die Entwicklung der Distributionen auf Distrowatch. Ubuntu und Linux Mint, die in der LinuxWelt bevorzugt besprochen werden, sind dort längst nicht immer an erster Stelle. Wie wäre es, intensiver auf Arch-Distributionen wie Manjaro oder auf Fedora von Red Hat einzugehen?*

Rolf W., per Mail

Es gibt Hunderte, davon mindestens 50 bis hundert seriöse und nachhaltige Linux-Distributionen. Dieses Magazin hat 116 Seiten und muss sich fokussieren. Die Vielzahl der Distributionen wertungsfrei und quantitativ ausgewogen zu berücksichtigen, wäre weder umfangstechnisch noch arbeitstechnisch realisierbar.

Richtig ist, dass bei Desktopsystemen unser Fokus auf Debian/Raspbian, Ubuntu und Mint liegt. Das kann man kritisch als „Einseitigkeit“ oder positiv als Aussage interpretieren. Wir verstehen es als Aussage und Empfehlung: Die Redaktion kennt die allermeisten Linux-Systeme und ist aktuell davon überzeugt, dass Ubuntu-basierte Distributionen und das Derivat Linux Mint die beste Wahl für Desktopanwender sind, für Einsteiger und Umsteiger allemal.

## Ein Wort zu Distrowatch (<https://distrowatch.com>):

Natürlich beobachtet auch die Redaktion diese Rangliste. Debian, Ubuntu und Mint werden Sie dort permanent unter den Top 10 antreffen. Letztlich sagt das Distrowatch-Bewertungssystem über die tatsächliche Verbreitung aber wenig aus: Es misst nur das aktuelle Interesse der Seitenbesucher an den dortigen Distributionsbeschreibungen. Ein Magazin, das sich daran orientieren würde, müsste jeden Monat einen neuen Linux-Star verkünden – und hätte eine ratlose Leserschaft. Anfang 2020 steht zum Beispiel „MX Linux“ auf Platz 1 (vielleicht wegen Windows-7-Ende?) – ein bewährter Ökoklassiker für PC-Oldies, aber sicher kein mehrheitstaugliches System.

## Ein letztes Wort zu den Nicht-Ubuntus:

Die Heft-DVD und die Distributionsvorstellungen bieten immer wieder ein Arch Linux (im aktuellen Heft Manjaro), ein Puppy oder ein Bodhi und regelmäßig das neueste Fedora – das sind allesamt Linux-Systeme, die für bestimmte Zielgruppen oder bestimmte Hardware genau passen mögen. Der mehrheitstaugliche Fokus aber bleibt auf Ubuntu & Co. ■

| Ranking der Seitenaufrufe |                            |       |
|---------------------------|----------------------------|-------|
| Zeitraum:                 |                            |       |
|                           | Last 6 months              | Los   |
| Rang                      | Distribution               | HPD*  |
| 1                         | <a href="#">MX Linux</a>   | 4554▼ |
| 2                         | <a href="#">Manjaro</a>    | 2588▲ |
| 3                         | <a href="#">Mint</a>       | 2240▲ |
| 4                         | <a href="#">Debian</a>     | 1682▲ |
| 5                         | <a href="#">Ubuntu</a>     | 1435▲ |
| 6                         | <a href="#">elementary</a> | 1286→ |
| 7                         | <a href="#">Solus</a>      | 1108▼ |

Die Distrowatch-Rangliste ist eine interessante Info, aber kein Wegweiser für nachhaltige Distributionsempfehlungen.

## PROBLEME MIT LINUX?

### Haben Sie Probleme mit Linux?

In unserem Forum unter [www.pcwelt.de/forum](http://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](http://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](mailto: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](mailto: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](mailto: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](mailto:info@it-media.de)  
[www.it-media.de](http://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](mailto:info@it-media.de)  
[www.it-media.de](http://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](mailto:hapfelboeck@googlemail.com))

**Freie Mitarbeiter Redaktion:**  
 Dr. Hermann Apfelböck, Thorsten Eggeling, 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 eingesandte Beiträge sowie Hard- und Software übernehmen wir keine Haftung. Eine Rücksendegarantie geben wir nicht. Wir behalten uns das Recht vor, Beiträge auch auf anderen Medien, etwa auf DVD oder online, zu veröffentlichen.

**Copyright:** Das Urheberrecht für angenommene und veröffentlichte Manuskripte liegt bei der IT Media Publishing GmbH & Co. KG. Eine Verwertung der urheberrechtlich geschützten Beiträge und Abbildungen, insbesondere durch Vervielfältigung und/oder Verbreitung, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar, soweit sich aus dem Urheberrechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine Einspeicherung und/oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form verteilten Beiträge in Datensysteme ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.  
**Haftung:** Eine Haftung für die Richtigkeit der Beiträge können Redaktion und Verlag trotz sorgfältiger Prüfung nicht übernehmen. Die Veröffentlichungen in der LinuxWelt erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen

Patentschutzes. Auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.  
**Bildnachweis:** iStock – leolintang; sofern nicht anders angegeben: Anbieter

**Anzeigen**  
**Anzeigenleiter:**  
 Sven Schrader  
 Tel. 089/3398052-41  
 E-Mail: [schrader@it-media.de](mailto:schrader@it-media.de)

**Vertrieb**  
**Vertrieb Handelsaufgabe:**  
 MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1  
 85716 Unterschleißheim  
 Tel. 089/31906-0  
 Fax 089/31906-113  
 E-Mail: [info@mzv.de](mailto:info@mzv.de)  
 Internet: [www.mzv.de](http://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](mailto:info@it-media.de)  
[www.it-media.de](http://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](mailto: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](mailto: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

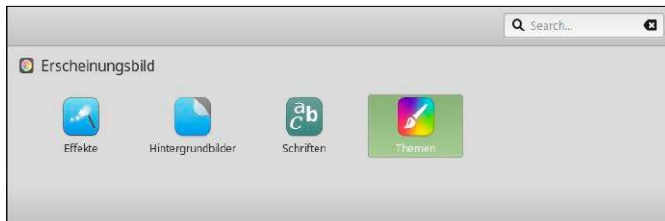
Sie können Ihr Abonnement jederzeit zur nächsten Ausgabe kündigen. Bestellungen können innerhalb von 14 Tagen ohne Angabe von Gründen in Textform (zum Beispiel Brief, Fax, E-Mail) oder durch Rücksendung der Ware widerrufen werden.

# LinuxWelt 3/2020 erscheint am 27.03.2020

Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.

## Desktoptuning

**Tipps und Erweiterungen für Cinnamon und Gnome:** Zwei große Desktopratgeber nehmen die Standardoberflächen von Ubuntu und Linux Mint genauer unter die Lupe. Bei Gnome (Ubuntu) geht es nicht zuletzt darum, der restriktiven Oberfläche durch externe Tools und Erweiterungen mehr Flexibilität beizubringen. Beim anpassungsfreudigen Cinnamon (Mint) steht hingegen die Aufgabe im Vordergrund, die vielseitigen Optionen des Desktops und seiner Komponenten zu kennen und konsequent zu nutzen.



## Wo steht Wine?

### Windows-Programme unter Linux:

Wine („Wine Is Not an Emulator“) mit seinem empfehlenswerten Front-End Playonlinux bietet eine Infrastruktur, die Systemaufrufe von Windows-Programmen für Linux übersetzt. Fertig wird Wine wohl nie, aber es kommt kontinuierlich Windows-Software hinzu, die Wine unter Linux fehlerlos oder mit geringen Einschränkungen zum Laufen bringt.

Der geplante Beitrag berichtet über den aktuellen Status quo. Die LinuxWelt zeigt außerdem die praktische Vorgehensweise, wie ein Windows-Programm standardmäßig eingerichtet wird, und welche Nachbesserungen die Wine-Konfiguration für Problemfälle anbietet.

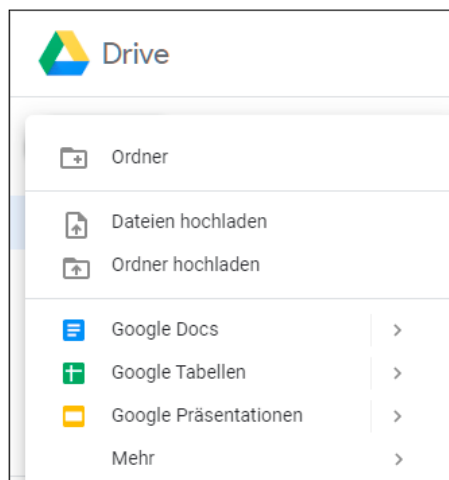


## Google Drive: Docs, Tabellen und mehr

### Texten, Rechnen, Präsentieren auf Google Drive:

Der große Vorteil von Tabellen und Texten in der Google Cloud liegt in der einfachen Zusammenarbeit mit Kollegen oder Freunden und der Versionsicherung älterer Fassungen. Die Komponenten haben mittlerweile aber einen Funktionsreichtum erreicht, der an klassische lokale Textverarbeitungsprogramme, Kalkulation und Präsentation heranreicht.

Der Artikel zeigt die wichtigsten Grundlagen zur Freigabe und Kollaboration und bietet Powertipps zum Umgang mit diesen mächtigen Onlinetools.



## Peppermint 10 „Respin“



### Die Webdistribution rückt an Linux Mint:

Die leichtgewichtige Distribution auf Ubuntu-Basis mit Fokus auf Browser, Internet und Cloud orientiert sich zusehends an Linux Mint. Die Peppermint-Version 10 „Respin“ aktualisiert die Systembasis auf Ubuntu 18.04.3 mit Kernel 5.0, folgt aber in puncto Systemkomponenten und Tools zusehends dem Ubuntu-Derivat Linux Mint, von dem es Dateimanager und Mint-Tools übernimmt. Eine gründliche Vorstellung des Systems, das sich auch gut als mobiles Livesystem eignet, ist für die nächste Ausgabe geplant.

# Sonderheft-Abo

Für alle Sonderausgaben der PC-WELT



Sie entscheiden, welche Ausgabe Sie lesen möchten!

Die Vorteile des PC-WELT Sonderheft-Abos:

- ✓ Bei jedem Heft **1€ sparen** und Lieferung frei Haus
- ✓ **Keine Mindestabnahme** und der Service kann jederzeit beendet werden
- ✓ **Wir informieren Sie per E-Mail** über das nächste Sonderheft

Jetzt bestellen unter

[www.pcwelt.de/sonderheftabo](http://www.pcwelt.de/sonderheftabo) oder per Telefon: 0931/4170-177 oder ganz einfach:

1. Formular ausfüllen
2. Foto machen
3. Foto an [idg-techmedia@datam-services.de](mailto:idg-techmedia@datam-services.de)

Ja, ich bestelle das PC-WELT Sonderheft-Abo.

Wir informieren Sie per E-Mail über das nächste Sonderheft der PC-WELT. Sie entscheiden, ob Sie die Ausgabe lesen möchten. Falls nicht, genügt ein Klick. Sie sparen bei jedem Heft 1,- Euro gegenüber dem Kiosk-Preis. Sie erhalten die Lieferung versandkostenfrei. Sie haben keine Mindestabnahme und können den Service jederzeit beenden.

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

|          |                                                                                                           |  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| BEZAHLEN | <input type="radio"/> Ich bezahle bequem per Bankeinzug. <input type="radio"/> Ich erwarte Ihre Rechnung. |  |
|          | Geldinstitut                                                                                              |  |
|          | IBAN                                                                                                      |  |
|          | BIC                                                                                                       |  |
|          | Datum / Unterschrift des neuen Lesers                                                                     |  |

PWSJ014130

# Winterfest.



## TUXEDO Book XP16



64 GigaByte  
DDR4 2666 MHz



GeForce RTX 2080  
8 GB GDDR6 VRAM



Intel Core i7  
Six-Core



16,1" Display  
FullHD-Auflösung & IPS Panel



Slim Gehäuse  
1,99 cm hoch & 2 kg leicht



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)