LINUX WELT XXL

SONDERHEFT XXL
1/2022 Januar – März **€ 12,90**
Schweiz sfr 25,80 · Österreich, Benelux € 14,40



NEU!
228 Seiten!

Linux 2022

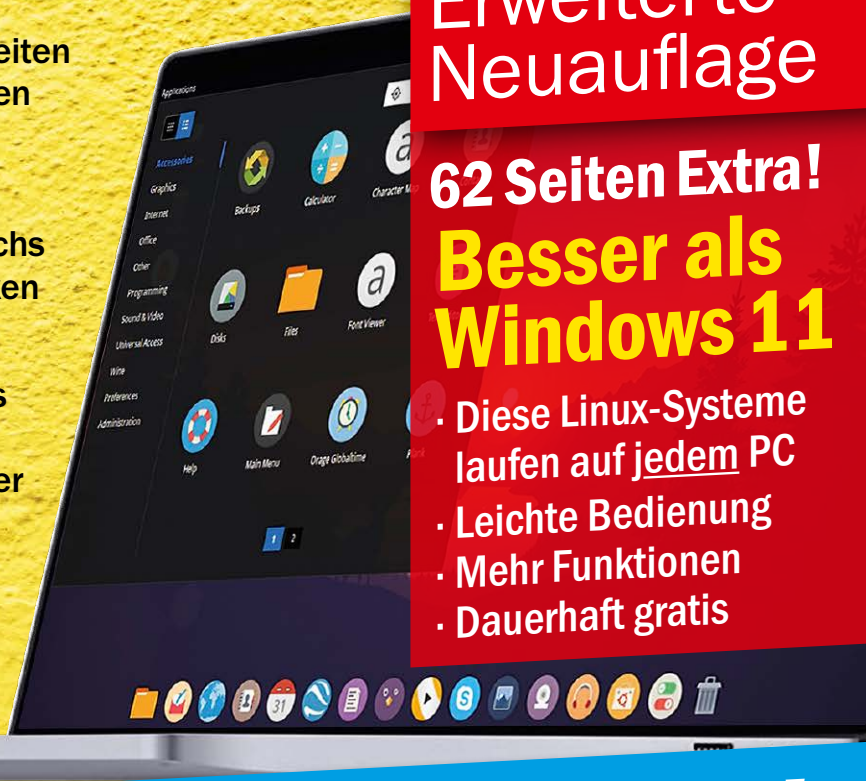
Tipps-Handbuch

Grundlagen ➡ Datenträger vorbereiten ➡ Richtig installieren ➡ System konfigurieren ➡ Fehlende Software laden

Praxis ➡ Dateien schneller finden ➡ Löschschutz für Ihre Daten ➡ Besser durchs System navigieren ➡ WLAN-Signal verstärken ➡ Programmmenü verbessern

Profi-Tipps ➡ Grafikchips und CPUs identifizieren ➡ Befehlsverlauf abschalten ➡ Kernel-Meldungen verfolgen ➡ SSH besser nutzen ➡ Terminal schneller bedienen

PLUS: *Alle wichtigen Befehle und Tools im Überblick*



Erweiterte Neuauflage

62 Seiten Extra!

Besser als Windows 11

- Diese Linux-Systeme laufen auf jedem PC
- Leichte Bedienung
- Mehr Funktionen
- Dauerhaft gratis



Praxis-Paket auf DVD!

- 5 aktuelle Linux-Systeme
- Tools & Scripts zu den Tipps
- 50 Handbücher mit über 8000 Seiten
- Linux Wahl-O-Mat 2022



Infotainment
Datenträger enthält nur Lehr- oder Infoprogramme

LINUX WELT

Mini-Angebot!

Satte **33 %** gespart!

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,- € 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

Möchten Sie die LinuxWelt anschließend weiter lesen, brauchen Sie nichts zu tun. Sie erhalten die LinuxWelt für weitere 6 Ausgaben zum aktuellen Jahresabopreis von z.Zt. 51,- EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

ABONNIEREN

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

BEZAHLEN

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

Geldinstitut
IBAN
BIC
Datum / Unterschrift des neuen Lesers

LWPM062018

* wird mit Abo-Preis verrechnet

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

Die besten Linux-Tipps für 2022

Probieren Sie es doch mal mit Linux! Das ist mein erster Linux-Tipp für bisherige Windows-Anwender, die im Jahr 2022 feststellen: Mein PC ist für Windows 11 nicht gut genug. Denn Microsoft hat so kräftig wie noch nie an den Hardware-Voraussetzungen für das neue Windows geschraubt. Viele eigentlich noch leistungsstarke Rechner vertragen Windows 11 deshalb nicht. Macht nichts! Probieren Sie Linux.

Alle Ein- und Umsteiger in Linux sowie alle Linux-Freunde finden in diesem Tipps-Handbuch 64 Seiten mit Infos zu Linux-Systemen. Die Seiten dienen einer ersten Orientierung in der LinuxWelt und sollen etwa bei der Wahl der passenden Linux-Distribution und dem besten Desktop helfen.

Über 500 Linux-Tipps zu allen Bereichen. Das Herzstück dieser Ausgabe sind die Linux-Tipps zu Themen wie Konsole, Desktop oder Hardware. Die Tipps helfen dabei, knifflige Probleme zu lösen oder typische Arbeitsabläufe zu beschleunigen. Lohnend ist auch ein Blick in die Rubrik „Linux kompakt“ ab Seite 212. Dort finden Sie die wichtigsten Linux-Befehle und -Infos in übersichtlichen Tabellen zusammengefasst.

Viel Spaß beim Lesen!

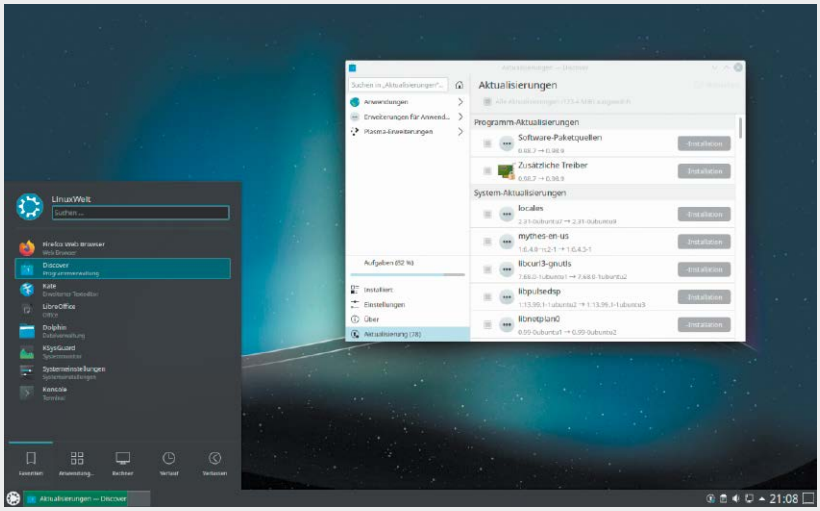


Arne Arnold
Redakteur
aarnold@it-media.de

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

Wenn Ihnen die LinuxWelt gefällt, können Sie sich das Heft für sechs Monate per Mini-Abo einfach ins Haus schicken lassen. Sie sparen damit satte 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 geliefert. 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 plus Gutschein: Mit dem Mini-Abo zahlen Sie nur 17 statt 25,50 Euro. Und zusätzlich erhalten Sie eine Geldprämie oder einen Gutschein über 10 Euro!
Alle Infos: Das Mini-Abo können Sie ganz einfach über *www.pcwelt.de/linux* bestellen. Nach drei Ausgaben verlängert sich das Abo automatisch um ein Jahr (sechs Ausgaben LinuxWelt für zurzeit 51 Euro). Wenn Sie kein Abo möchten, kündigen Sie einfach vor Erhalt der dritten Ausgabe.

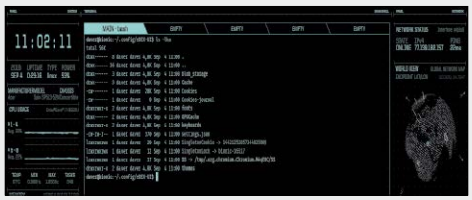




Linux besser als Windows 11

Linux gibt es – anders als Windows – in vielen Varianten. Diese Vielfalt an Distributionen bietet den Vorteil, dass Sie auf jeden Fall das passende System für Ihre Zwecke finden.

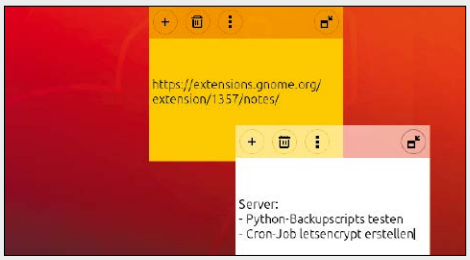
S. 14



Profi-Tipps für Linux-Kenner

Mit der Konsole geht unter Linux fast alles schneller.

S. 76



Praxis-Tricks

Ein optimierter Desktop macht den Arbeitsalltag einfacher.

S. 102

Linux besser als Windows 11

14 Linux-Desktopsysteme
Hier finden Sie das optimale System für PC & Notebook

18 Spezielle Desktop-distributionen
Diese Distributionen zielen auf spezielle Nutzeransprüche

20 Serverdistributionen
Das sind die wichtigsten Linux-Server

23 Linux für ältere Hardware
Mit diesen Distributionen läuft auch ältere Hardware wieder richtig flott

26 Mobile Livesysteme
Zweit- und Surfsysteme erhöhen Flexibilität und Datenschutz

30 Reparatur- und Spezialsysteme
Pannenhilfe: Diese Spezialisten sind im Notfall alternativlos

34 Linux-Hardware und Treiber
So finden Sie passende Hardware und Distributionen mit aktueller Treiberaustattung

38 Grafikkarten & Monitore optimal nutzen
Was Linux-Nutzer über Grafikchips wissen müssen

42 Externe Geräte für den PC
Drucker, Scanner, Datenträger, Tastaturen an USB: So beheben Sie Fehlfunktionen

44 Ein-Platinen-Computer und Mini-PCs
Was Raspberry, Odroid, Zotac, Intel NUC und ähnliche Kleinrechner leisten

46 Linux und Windows auf einem PC
Linux und Windows parallel: So nutzen Sie die Vorteile beider Betriebssysteme ohne Konflikte

50 Energiehunger von Notebooks bändigen
So halten Notebookakkus länger durch

52 Festplatten und SSDs unter Linux
Diese Maßnahmen sorgen für Speed und längere Lebensdauer

54 Linux-Distributionen für Altgeräte
Mit geeigneten Distributionen läuft alte Hardware wieder flott

56 30 x Linux-Power
Diese Fundgrube herausragender Linux-Funktionen macht Ihren PC-Alltag und Ihr Netzwerk sicherer, schneller, mobiler und komfortabler

68 Linux und die Datenträger
Einrichtung, Verwaltung und Pflege von Festplatten, SSDs und USB-Datenträgern

Konsolentipps

76 Konsolentipps für System, Dateien & Co.
Diese Tricks für die Konsole funktionieren schnell, präzise und für viele Zwecke

77 Terminalbefehle speziell für das Linux-System
Beseitigen Sie ärgerliche Bugs und lästige Fehlermeldungen

85 Terminal und Dateimanagement
Überraschenderweise lassen sich viele Dateiaktionen im Terminal leichter durchführen als mit GUI

92 Netzwerktipps für die Konsole
Die besten Lösungen für Netzwerkprobleme, Netzwerk-aufgaben und Netzwerktuning

98 Verschiedene Konsolentipps

Hardware-tipps

184 **Die besten Hardwaretipps**
Interne und externe Geräte lassen sich oft noch optimieren

185 **Schnelle Hardwaretipps, die sich lohnen**
Optimieren Sie CPU, Thunderbolt, USB und weitere systemnahe Hardware

191 **Tricks für HDDs, SSDs, DVD-Laufwerke und USB-Sticks**
Überprüfen, verschlüsseln, beschleunigen und vieles mehr

197 **Raffinierte Netzwerktricks**
für WLAN, die Fritzbox & Co.

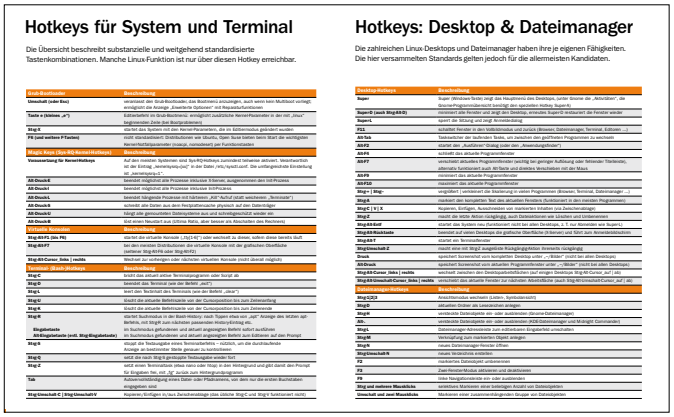
200 **Fünf Tipps für Notebook-Besitzer**
Akkus, WLAN & mehr

204 **Vermischte Hardwaretipps**
Von Eingabetablett bis Gamepad

Linux kompakt

212 **Die wichtigsten Linux-Systemordner**
Mit der typischen Linux-Ordnerstruktur startet der systematische Tabellenteil dieses Magazins. Die Übersichtstabellen beantworten kompakt die wichtigsten Fragen rund um Linux-Technik, Linux-Probleme und Distributionen.

214 **System-, Hardware- & Taskinfos**
216 **System- und Konfigurationsdateien**
218 **Terminal-Essentials**
220 **Im Netzwerk: Befehle & Tools**
221 **Systemdienste unter Linux**
222 **Hotkeys für System und Terminal**
223 **Hotkeys: Desktop & Dateimanager**
224 **Linux-Distributionen im Überblick**



Hotkeys für System und Terminal

Die Übersicht beschreibt substanzielle und weitgehend standardisierte Tastenkombinationen. Manche Linux-Funktion ist nur über diesen Hotkey erreichbar.

Hotkeys: Desktop & Dateimanager

Die zahlreichen Linux-Desktops und Dateimanager haben ihre je eigenen Fähigkeiten. Die hier versammelten Standards gelten jedoch für die allermeisten Kandidaten.

Desktoptuning

102 **66 Tipps für jeden Desktop**
Neue, unbekannte und bewährte Tipps für jeden Desktop

104 **Gnome**
Gnome ist 21 Jahre alt. Verbessern lässt er sich immer noch

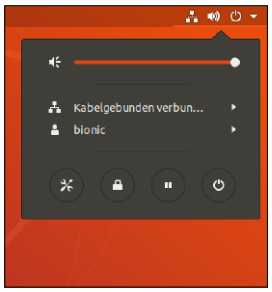
115 **Cinnamon**
So holen Sie mehr aus dem Cinnamon-Desktop heraus

120 **KDE**
Alternative Menüs, Hotkeys, Hintergründe und mehr

129 **Mate**
Mate ist eine Fortentwicklung von Gnome 2 und läuft auch auf älterer Hardware recht flott

132 **XFCE**
XFCE präsentiert sich zunächst schmucklos, doch davon sollte man sich nicht täuschen lassen

134 **Vermischtes für viele Desktops**
Nützliche Tricks, die sich auf mehrere Oberflächen gleich oder sehr ähnlich anwenden lassen



Software & Dokumente

142 **Tuningtipps für Tools & Programme**
Machen Sie Office-, Internet- und Multimedia-Programme besser

144 **Internetbrowser**
Der Browser zählt zu den wichtigsten Tools auf einem Desktop-PC

151 **Mail und Internet**
Die Mail hat noch lange nicht ausgedient. Tipps zu Thunderbird

158 **So tunen Sie Ihre Multimedia-Anwendungen**
Die beste Behandlung für Audiodateien, Videos und Fotos

165 **Libre Office**
Mit Writer und Calc lässt sich jede Menge Spannendes anstellen

176 **Tipps zu nützlichen Tools**

Standards

3 **Editorial**
6 **Auf DVD: Linux statt Windows**
8 **Distributionen auf DVD**
12 **Von USB-Stick booten**
226 **Impressum**



Die Highlights der Heft-DVD

Unsere Heft-DVD liefert fünf Top-Systeme, 50 Linux-Handbücher und vieles mehr. Infos zur DVD gibt es auf den Seite 6, 8 und 12.

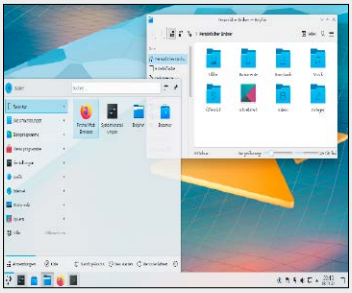
Linux Mint 20.2

Mit der Desktopoberfläche Cinnamon ist Mint für Linux-Einsteiger interessant.



KDE Neon User Edition

KDE erfindet sich regelmäßig neu und ist die beliebteste Linux-Arbeitsumgebung.



Zorin-OS Core 16

Zorin will vor allem Windows-Anwendern den Umstieg erleichtern.



Linux statt Windows

Linux ist eine sehr gute Alternative zu Windows. In diesem Heft stellen wir Ihnen über 70 hochspannende Linux-Systeme vor und auf Heft-DVD finden Sie einige sorgfältig ausgewählte Linux-Distributionen, die den Umstieg auf Linux besonders attraktiv machen.

VON DAVID WOLSKI



Eine neue Windows-Version ist erschienen und schraubt die Hardwareanforderungen ganz empfindlich nach oben: Denn Microsoft macht einen harten Schnitt und verlangt bei dem Einsatz von Intel-CPUs mindestens einen Core-i-Prozessor der achten Generation und bei AMD einen Zen 2 oder Ryzen 3 aufwärts. Viele passable Rechner werden also den Schritt auf Windows 11 nicht mehr machen, zumal nun auch Lieferengpässe bei Hardware die Neuanschaffung oder Aufrüstung verteuern und zum Geduldsspiel machen. Klar, Windows 10 wird noch lange unterstützt: Bis Oktober 2025 wird Microsoft Support und Aktualisierungen liefern. Aber wie bei jedem neuen Windows sehen sich nicht wenige Anwender nach besseren, leistungsfähigeren und sicheren Alternativen um.

Gerade das Thema mangelnder Sicherheit, inhärenter Designfehler in Windows und der deshalb immer häufigeren schweren Hacks ist im Oktober für das BSI (Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik) im Oktober sogar Grund gewesen, „Alarmstufe Rot" auszurufen. Richtung Microsoft schoss Arne Schönbohm, Präsident des BSI, mit den Worten, die beobachteten Probleme seien „Ausdruck einer mangelhaften Produktqualität".

Denn ein signifikantes Wachstum von Bedrohungen gab es über das ganze Jahr hinweg vor allem in der Kategorie der Windows-Schadprogramme. Dass Microsoft mangels Überblick und der nötigen Sorgfalt sogar Malware mit seinem offiziellen Schlüssel signiert, wie im Jahr 2021 bei dem gefährlichen Rootkit Netfilter geschehen, wirft ein besonders schlechtes Licht auf den IT-Konzern, der seine besten Jahre offensichtlich hinter sich hat. Zumindest, was Betriebssysteme angeht.

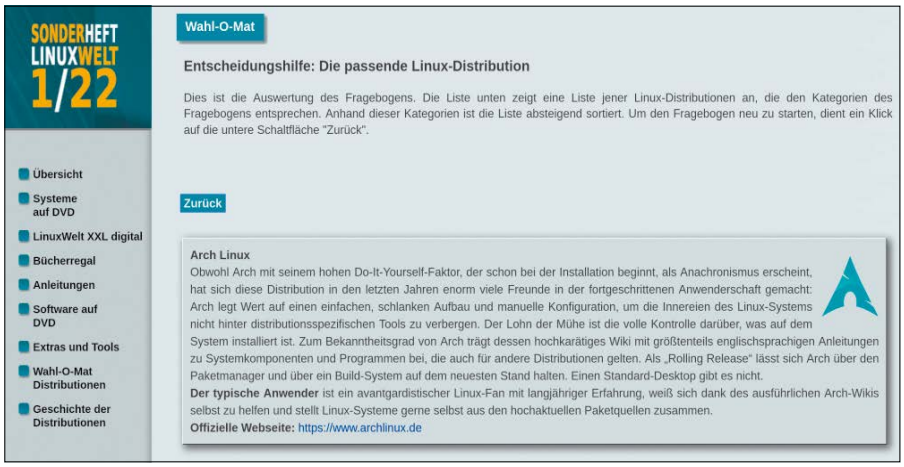
Linux-Distributionen für Umsteiger

Während Windows 11 an Funktionen wenig Neues bietet und eine der interessantesten Neuerungen sogar das neue „Windows Subsystem for Linux, Version 2" (WSL2) ist, wurden Linux-Distributionen für viele Aufgaben in der IT oder im Büro zur realistischen Alternative, auch auf Desktops. Sicher nicht für jeden Zweck und für jedes Anwenderprofil. Aber zumindest dort, wo eine Menge Anwendungen schon als Web-App im Browser laufen, Entwicklungsaufgaben gestemmt werden oder auch übliche Büroarbeiten in Textverarbeitungen und Tabellenkalkulation zu machen sind. Denn hier kann ein Linux-System punkten, in Sachen Entwicklungstools Windows sogar in den Schatten stellen. Beim Thema Gaming gibt es dank der Softwareplattform Steam von Valve auch schon Tausende Spieletitel. Längst nicht jedes Linux eignet sich für Windows-Umsteiger, aber die Auswahl passender Linux-Distributionen ist groß genug. Die nächsten Seiten präsentieren jene Desktopsysteme, die der LinuxWelt-Redaktion als besonders geeignet und einsteigerfreundlich für Windows-Anwender erscheinen. Große Linux-Projekte wie Fedora, das aus dem Umkreis von IBM/Red Hat stammt, sowie Arch Linux, das hohe Einstiegshürden setzt, kommen hier nicht zur Sprache. Diese Linux-Systeme sind interessant, wenn der Umstieg gelungen ist oder es um Spezialaufgaben auf Server oder Desktop geht, die sich eben nur mit Linux realisieren lassen. Stattdessen umfasst die Zusammenstellung auf der Multiboot-DVD jene Systeme, die eine flotte Einarbeitung und dabei schnelle Erfolgserlebnisse erlauben.

Wahl-O-Mat: Das passende Linux

Von dieser Auswahl auf DVD abgesehen gibt es natürlich eine unüberschaubar große Anzahl verschiedener Linux-Systeme, die jeweils eigene Besonderheiten aufweisen. Linux-Anwender, die genau das per-

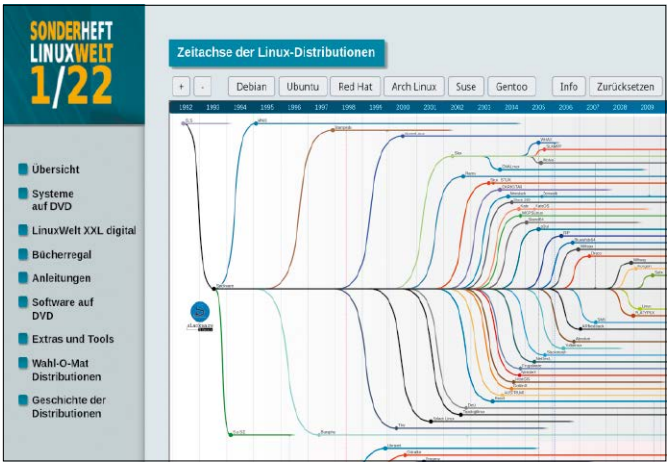
fekte Linux-System suchen, haben nicht wenig damit zu tun, Vor- und Nachteile verschiedener Distributionen abzuwägen. Und nicht jeder hat die gleichen Auswahlkriterien: Wer gerade erst Windows hinter sich lässt, braucht eine einsteigerfreundliche Distribution. Administratoren setzen auf Stabilität und fortgeschrittene Linux-Anwender bevorzugen hochaktuelle Programmversionen sowie eine breite Auswahl. Als Entscheidungshilfe ist auf der DVD-Oberfläche, die in HTML realisiert ist und komplett offline im Browser läuft, ein Wahl-O-Mat mit von der Partie. Dies ist ein interaktiver Fragebogen, der die wichtigsten Linux-Distributionen nach Kriterien wie Desktop, Server, Benutzerfreundlichkeit, Dokumentation, Aktualität und Paketauswahl sortiert.



Welche Linux-Distribution passt zu mir? Die Datei „index.html" auf Heft-DVD öffnet die Oberfläche der Heft-DVD in Webbrowser. Dort findet sich unter anderem diese Entscheidungshilfe.

Übersicht: Geschichte der Linux-Distributionen

Der Linux-Kernel, an dem ein professionelles Team arbeitet, ist zusammen mit den Userspace-Programmen und Desktopumgebungen als Systembasis frei verfügbar. Auch Hobbyentwickler und geniale Einzelgänger können damit eigene Linux-Distributionen bauen oder ein Linux-System von einer bestehenden Distribution als Abspaltung weiterpflegen. Dies führt zu einer enorm facettenreichen und unübersichtlichen Linux-Landschaft. Tatsächlich lässt sich deshalb die Zeitachse der Linux-Distributionen und deren Abstammung untereinander nicht sinnvoll im gedruckten Magazin abbilden. Stattdessen haben wir ab dieser Ausgabe auf Heft-DVD ein hier navigierbares Diagramm der Distributionsentwicklung seit 1991 untergebracht. Die Grafik steht unter der GNU Free Documentation License und wird seit 2010 von verschiedenen Chronisten bis heute gepflegt. Ein kurzer Verwendungshinweis: Bei gedrückter linker Maustaste lässt sich die Grafik in jede Richtung verschieben. Das Mausrad kann in die Grafik hinein- und herauszoomen. Ein Klick auf „Zurücksetzen" kehrt zur Anfangsansicht zurück. Ein Klick auf eine der Distributionsnamen zoomt zum jeweiligen Zweig.



Für Windows-Umsteiger ist der artenreiche Linux-Zoo undurchsichtig: Es gibt eine dreistellige Anzahl von Linux-Varianten. Die navigierbare Zeitachse auf DVD zeigt deren Ursprünge.

Das aktualisierte LinuxWelt-Bücherregal

Freie Software – das bedeutet nicht einfach nur Programme mit freizügig lizenziertem Quellcode, sondern auch eine unüberschaubare Menge an Dokumentation und Wissen in Form freier Handbücher, Nachschlagewerken und Anleitungen. Für diese Ausgabe haben wir 50 interessante Handbücher und Grundlagenwerke zu Linux, Open Source und Libre Office zusammengestellt, deren Lizenzen oder Autoren die Verbreitung über die LinuxWelt-DVD erlauben. Auf der DVD befinden sich alle Handbücher im Unterverzeichnis „Bibliothek". ■

BLICK IN DIE LINUXWELT: E-BOOK ALS PDF



Viel hilft viel – deshalb finden Sie auf der Heft-DVD ein umfangreiches E-Book, die LinuxWelt XXL Digital.
Sie bündelt die wichtigsten Grundlagenartikel aus den letzten LinuxWelt-Heften in einer PDF-Datei. Hier erfahren Sie Wesentliches über Linux, Administration, die Grundlagen des Betriebssystems und zu Open-Source-Programmen. In mehreren Rubriken wie Hardware, System, Sicherheit, Software, Netzwerk und anderen sind die nach wie vor aktuellen Artikel nach Thema gegliedert. Das PDF-Dokument lässt sich unter Linux, Windows und Mac-OS X lesen; alles, was Sie brauchen, ist ein PDF-Reader wie Evince (Gnome), Okular (KDE) oder Firefox.
Außerdem finden Sie in der LinuxWelt XXL Digital auch eine Übersicht für Umsteiger von Windows zu Linux.

Systeme auf Heft-DVD

Fünf Linux-Distributionen haben auf der Sonderheft-DVD Platz gefunden. Deren gemeinsames Thema ist der Desktop als praktikabler Gegenentwurf zu Microsoft Windows, der unter Linux ähnlich komfortabel, aber sogar flexibler ist.



VON DAVID WOLSKI

Die Heft-DVD präsentiert vier Linux-Distributionen, deren Name meist zuerst fällt, wenn es um einen Ersatz für Windows auf dem Desktop geht. Dabei ist Linux als Betriebssystem gänzlich anders als Windows. Die Betriebssysteme werden sicher auch nie so vergleichbar sein wie Linux und Mac-OS X mit einem BSD-Unterbau. Denn Linux und BSD sind Unix-Systeme und können eine lange Erfolgsgeschichte als Server-Betriebssystem vorweisen, während Windows stets nur als Desktopsystem konzipiert war. Wer bisherigen Windows-Nutzern also allein mit der Wahl der richtigen Linux-Distribution eine Art freies Windows verspricht, unterschlägt dabei technische und praktische Hürden. Das versuchen wird hier deshalb gar nicht. Stattdessen versammelten wir jene Linux-Distributionen auf DVD, die Desktopanwendern mit Windows-Vergangenheit zumindest ein wenig entgegenkommen und ansprechende, intuitive Arbeitsumgebungen bieten, die auch bei Bedienkonzepten keine Sonderwege gehen, sondern sich mit Windows 10/11 messen können.

KDE Neon User Edition

KDE ist nicht nur der dienstälteste heute noch relevante Linux-Desktop. KDE erfindet sich regelmäßig neu und ist die beliebteste Arbeitsumgebung unter Linux. Die Anpassungsmöglichkeiten sind enorm weitläufig bis kleinteilig, was eher fortgeschrittenen Anwendern entgegenkommt. Auf dem Desktop ist KDE Plasma 5.23 der Oberfläche von Windows 11 gar nicht mal unähnlich – was aber eher auf Zufall als auf einer geplanten Übernahme von KDE-Merkmalen seitens Microsoft beruht. Die Bedienkonzepte von KDE mit großzügigem Anwendungsmenü, luftig platzierten Bedienelementen in Fenstern und einem dunklen Modus entsprechen einfach dem Zeitgeist.

DIE HEFT-DVD: MULTIBOOTMENÜ UND OPTIONEN



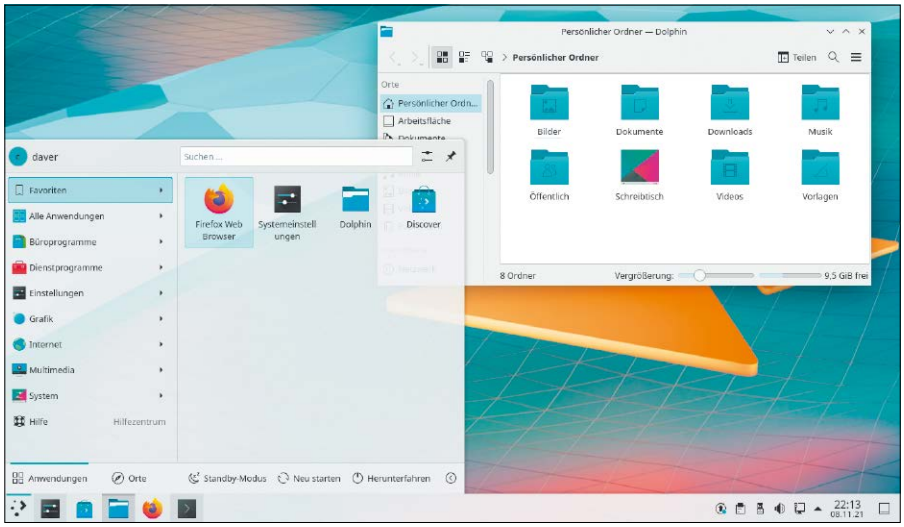
Völlig unkompliziert und ganz ohne Installation oder Vorbereitung können Sie alle fünf Linux-Systeme direkt von der bootfähigen Heft-DVD starten und ausprobieren. Lassen Sie dazu einfach die DVD im Laufwerk und booten Sie Ihren PC von diesem Laufwerk. Die DVD startet dabei im Bios-Modus und im Uefi-Modus, je nachdem, was als Standard auf dem Rechner eingestellt ist. Secure Boot wird von der Heft-DVD aber nicht unterstützt, diese Option muss in den Firmwareeinstellungen des PCs oder Notebooks abgeschaltet sein. Das Multibootmenü stellt alle startfähigen Linux-Systeme (alle 64 Bit) zur Auswahl und bietet Untermenüs für wichtige Startparameter eines Systems. So finden sich als Unterpunkte jeweils Startoptionen zum Boot eines Systems auf Grafikchips von AMD/Nvidia (Option „Sicherer Grafikmodus (Nomodeset)“), sowie auf neuen Intel-Chips ab der Tiger-Lake-Architektur („Sicherer Grafikmodus (Intel i915)“) und auf besonders alten Grafikkarten („Sicherer Grafikmodus (VESA)“).

Uefi und Bios: Die Bootumgebung der Heft-DVD wurde im November 2021 auf den aktuellen Bootloader Grub 2.06 aktualisiert, um die beste Kompatibilität mit der Firmware von Laptops und Hauptplatinen zu gewährleisten. Dennoch kann es passieren, dass eine Hauptplatine oder Notebook die DVD nicht im Uefi-Modus starten kann,

Und deshalb kommen aber auch Umsteiger von Windows mit KDE, dessen klassischen Bedienkonzepten und den traditionellen Desktopelementen sofort klar.Mit der KDE Neon User Edition (auf Heft-DVD) hat KDE seine eigene Vorzeigedistribution. In der vorliegenden Ausgabe hat KDE Neon seinen Unterbau auf Ubuntu 20.04 aktualisiert, liefert aber einen frischen Desktop.

Das installierbare Livesystem enthält deutsche Sprachpakete und bietet die gesamte Oberfläche auch in Deutsch an. Vorinstalliert werden neben KDE-Programmen nur Firefox und VLC. Für die weitere Ausstattung gibt es den grafischen Paketmanager Plasma Discover und zur Installation stehen alle Programmpakete aus den Quellen Ubuntus 20.04 bereit. Mit KDE Plasma 5.23 tut diese Desktopumgebung einen Riesenschritt auf das neue Displayprotokoll Wayland zu, das nun langsam zum Standard wird, bessere Leistung und butterweiche Fensteranimationen bringt.

Eine Installation übernimmt auf Wunsch das Installationsprogramm Calamares, das ähnlich komfortabel wie der Ubuntu-Installer ist. Die KDE-Komponenten werden auch in der vorliegenden User Edition teilweise als Rolling Release gepflegt – das heißt, KDE-Komponenten bekommen laufende Updates, während der Ubuntu-Kern bei den erprobten Programmversionen der letzten LTS-Ausgabe bleibt. Somit bleibt diese Linux-Distribution auch noch bis ins Jahr 2025 aktuell.



Angenehme Arbeitsfläche: Bei KDE handelt es sich nicht nur um den dienstältesten heute noch relevanten Linux-Desktop. KDE erfindet sich regelmäßig neu und folgt damit dem Zeitgeist.

Linux Mint 20.2

Mit der Desktopoberfläche Cinnamon, eine Eigenentwicklung des Linux-Mint-Teams, hat diese einsteigerfreundliche Linux-Distribution schon früh eine Windows-ähnliche Arbeitsumgebung vorgestellt. Der Grund, weshalb viele Umsteiger erst mal bei Linux Mint landen, ist aber ein anderer: Tools und Programme helfen bei Konfiguration, Administration und Pflege des Systems. Das hält die Einstiegshürden für Desktopanwender niedrig und minimiert Reibungsverluste.

Die vorliegende Version des populären Desktop-Linux-Systems basiert noch auf Ubuntu 20.04 mit Langzeitsupport bis April 2025. Beim ausgelieferten Desktop handelt es sich um Cinnamon 5.0. Dort ist die deutlichste Neuerung, dass der Aktualisierungsmanager nun auch Cinnamon-Applets mit erneuern kann, wenn eine neue Version vorliegt. Bei aktivierten Stromsparfunktionen fährt Cinnamon das System bei längerer Inaktivität wie Windows erst in einen Stand-by-Modus und dann später erst in den Ruhezustand herunter.

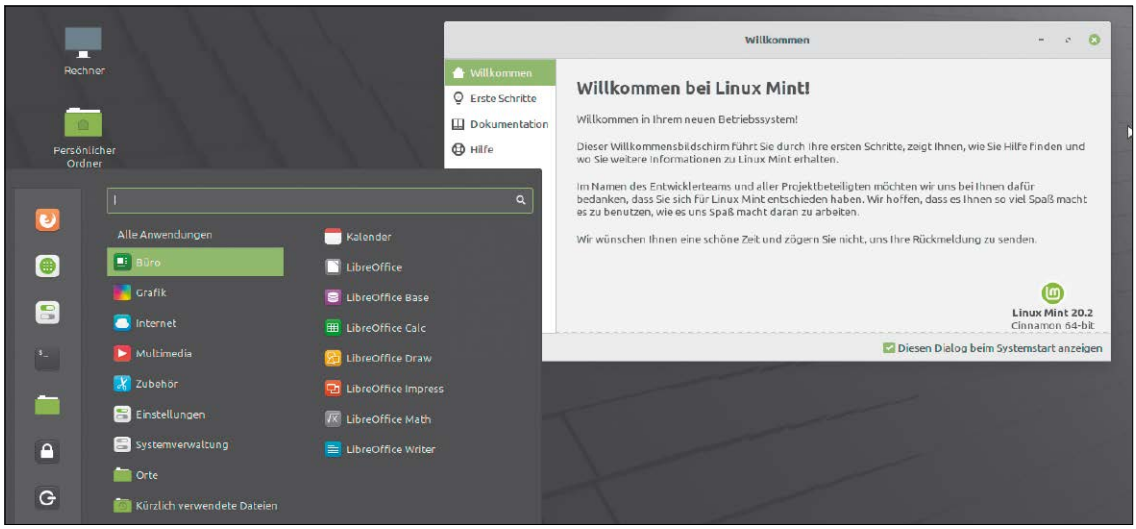
Die Softwareausstattung umfasst Libre Office, Firefox als Browser, den Dateimanager Nemo, Video- und Audioplayer. Für häufig besuchte Webseiten und Clouddienste im

denn einige Hersteller haben sich mit ihren Firmwares zu weit von der Uefi-Referenz entfernt. Sollte es passieren, dass ein Computer nicht von DVD im Uefi-Modus booten kann und nicht über die Anzeige des Bootmenüs hinauskommt, so starten Sie die DVD bitte im Bios-Modus. Dazu ist meist ein Umschalten der Bootoptionen in den Firmwareeinstellungen des Computers nötig, wenn dies noch nicht schon früher geschah. Die benötigte Option nennt sich meist „Legacy boot“, „CSM“, oder auch „BIOS compatibilty mode“.

ISO-Dateien: Die DVD macht sich zudem weiterhin die Fähigkeiten des Bootloaders Grub 2.06 zunutze, um die Systeme auch als originalgetreue ISO-Datei auf DVD unterzubringen und direkt aus der ISO-Datei heraus zu booten. Die jeweiligen ISO-Dateien lassen sich auf eine DVD brennen oder auf einen USB-Stick übertragen. Das dafür empfehlenswerte Tool USB Imager 1.08 (Open Source, Download unter *https://gitlab.com/bztsrc/usbimager*) befindet sich für Linux, Windows und Mac-OS ebenfalls auf Heft-DVD. Bei dieser Startmethode funktioniert dann auch Secure Boot in Linux Mint 20.2, der KDE Neon User Edition, Zorin-OS 16 sowie Q4-OS 4.6. Auf den folgenden zwei Seiten zeigt ein praxisnaher Artikel, wie einzelne Systeme von DVD oder auch die ganze DVD auf einen USB-Stick kommen. Dies klappt unter Linux, Windows und Mac-OS.



Blick in die Bootoptionen: Für die Linux-Distributionen auf Heft-DVD zeigt das Multibootmenü die wichtigsten Startparameter an, um ein Linux-System auf bestimmten Grafikchips zu booten.



Linux Mint gilt als perfektes Einsteigersystem: Es gibt Unterschiede zu Ubuntu, das als technischer Unterbau dient. Der Cinnamon-Desktop ist aber intuitiver in Bedienung und Konfiguration.

Browser lassen sich Programmverknüpfungen anlegen, die sich ähnlich wie native Programme verhalten. Flatpaks tauchen auch im Softwaremanager auf und lassen sich dort einfach installieren. Im Abschnitt „Details“ ist angegeben, ob es sich beim ausgewählten Programmpaket um einen Flatpak-Container handelt. Flatpaks bringen ihre eigene Systemumgebung mit und laufen isoliert von Systembibliotheken, um eventuelle Konflikte zu vermeiden. Das hat den Vorteil, dass mit Linux Mint 20 nun auch neuere Gnome-Programme installiert werden können, die mit den älteren Bibliotheken des Cinnamon-Desktops nicht kompatibel wären. Es gibt ein neues Programm zum Abspielen von (freien) TV-Streams aus dem Internet. Vom Desktop und den eigenen Entwicklungen abgesehen, entspricht Linux Mint 20.2 weitgehend dem Stand von Ubuntu 20.04.2 und gehört damit zu den „zahmen“ Linux-Systemen, die auch Anfänger nicht vor unlösbare Aufgaben stellen.

Zorin-OS Core 16

Diese Ubuntu-Variante will vor allem Windows-Anwendern den Umstieg auf den Linux-Desktop erleichtern und setzt dazu auf äußerliche Ähnlichkeiten. Das Konzept funktioniert unter Zorin-OS Core 16 erstaunlich gut und zeigt die Flexibilität der Gnome-Shell, auf welcher der Zorin-Desktop mittlerweile basiert. Wie ein Blick auf die Konfiguration mit dem installierbaren Gnome-Tweak-Tool zeigt, sind alle Modifikationen als Gnome-Erweiterungen realisiert. Den unteren Bildschirmrand füllt weiterhin eine Taskleiste mit einem aufklappenden Anwendungsmenü ganz links und einem Dock. Dieser Dockbereich nimmt laufende Programme per Rechtsklick auf das Symbol mit „Zu Favoriten hinzufügen“ als Anwendungsverknüpfungen auf. Das kommt dem Verhalten von Windows 10 recht nahe. Standardprogramme wie der Dateimanager sind aus dem Gnome-Standardrepertoire und damit ausgereift, wenn auch sehr schlicht. Genauso wenig wie Gnome kann der Zorin-Desktop keine große Zahl an Feineinstellungen bieten. Es gibt aber immerhin in den Einstellungen mit „Zorin Appearance“ einen Auswahldialog für zwei weitere Desktopstile: Einmal mit Taskleiste mit Programmnamen neben den Symbolen und einmal den Standard-Gnome-Stil.

Die verwendeten Paketquellen dieser Distribution bestehen aus den offiziellen Repositorys von Ubuntu 20.04 und einigen Quellen der Zorin-Entwickler. Vorinstalliert sind zunächst wenige Anwendungen: Firefox ist der Webbrowser, als Dateimanager dient Nautilus von Gnome, Libre Office 7.1 ist als Office-Suite vorhanden. Als Player sind Rhythmbox 3.3 und Gnome Videos vorhanden. Als grafischer Paketmanager ist dient das übliche Programm „Gnome-Software“. Die Einrichtung auf Festplatte ist dank des bewährten Installationsprogramms von Ubuntu komfortabel und in wenigen Schritten erledigt.



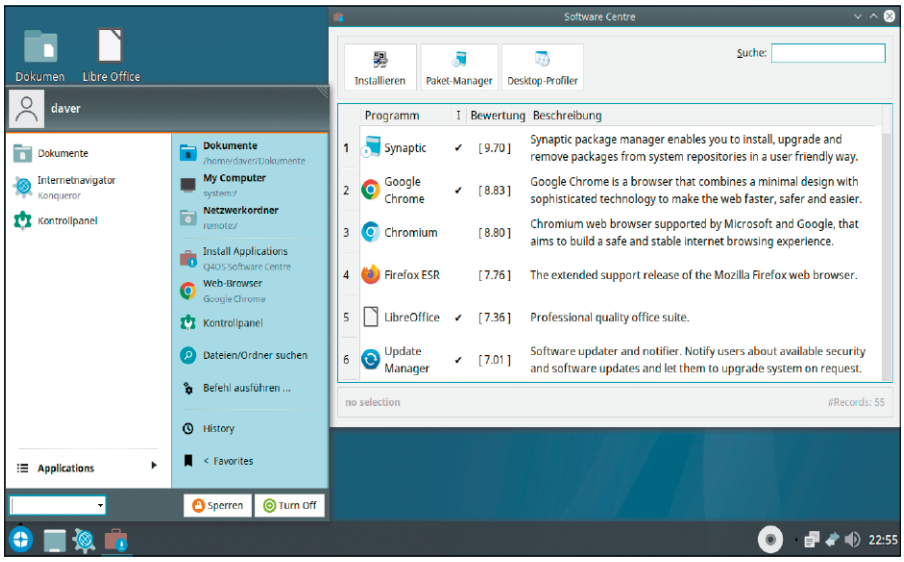
Ein Hauch von Windows und Mac-OS: Diese Einsteigerdistribution, die nach ihrem Entwickler Ayrtom Zorin benannt ist, kombiniert dazu ein Ubuntu 20.04 LTS mit einem stark modifizierten Gnome-Desktop.

Q4-OS 4.6

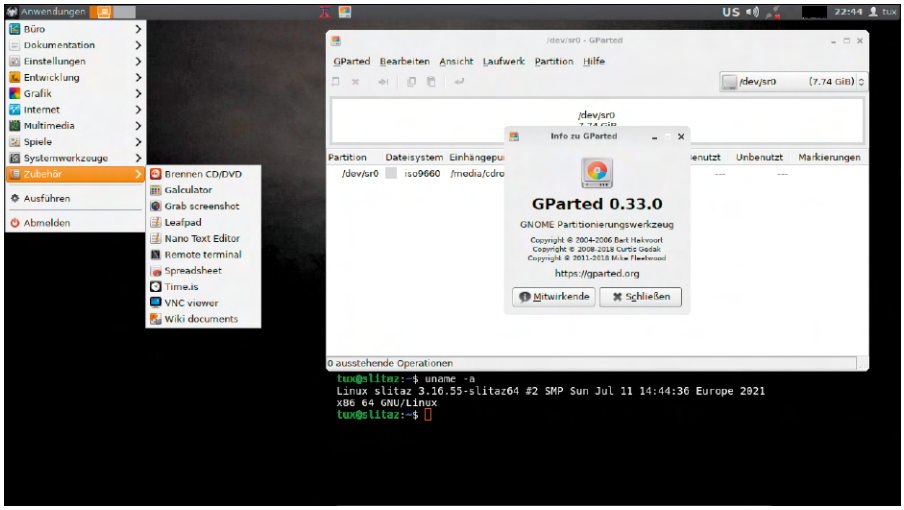
Diese Linux-Distribution auf der Basis von Debian 11 bringt das Kunststück fertig, ein wirklich schlankes, dabei ansehnliches Linux-System mit Windows-ähnlicher Oberfläche und kleinen Hardwareanforderungen zu schneidern.

Der Desktop dürfte langjährigen Linux-Anwendern bekannt vorkommen. Denn der Desktop Trinity ist aus KDE 3.5 entstanden, das in dieser eigenen Abspaltung weiterhin Fehlerbehebungen und kleine Ergänzungen bekommt. Deshalb funktionieren unter Trinity auch der aktuelle Network-Manager, der Hardwaremanager Udev und der Fenster-Compositor Compton, der für dezente Effekte sorgt. Damit wirkt Trinity nicht angestaubt, zumal auch das Erscheinungsbild modernisiert wurde. Eine Menge älterer KDE-Programme wie das Kontrollpanel, der Dateimanager Konqueror und der Texteditor Kate sind aber in noch in ihrer einstigen Fassung vorhanden, die wiederum älteren Windows-Programmen nicht unähnlich sind.

Bei allen anderen Programmen für den Alltag setzt Q4-OS 4.5 auf frische Software aus den Paketquellen von Debian 11 und liefert den Kernel 5.10 mit. Optional stehen Libre Office 7.0, Firefox oder Chromium als Browser, VLC 3.0 als Videoplayer und Thunderbird 78 als Mailprogramm zur Verfügung. Immer nützlich ist unter Debian auch die Möglichkeit, Media-Codecs mit wenigen Klicks über das Willkommensfenster nachzurüsten. Zur Verwaltung einzelner Pakete ist Synaptic vorinstalliert. Eine neue Funktion in Q4-OS sind vier unterschiedliche Profile im Installer, der übrigens auch hier wieder das Programm Calamares ist. Das Profil „Q4OS Desktop“ installiert die Standard-Softwareausstattung mit Trinity-Desktop und allen Anwendungen für die tägliche Arbeit. Es handelt sich um einen stimmigen Desktop für Anwender auf älterer Hardware. Q4-OS zeigt, dass ein Linux-System einem älteren Windows durchaus ähnlich sein kann. Zum alten Eisen gehört Q4-OS auch nicht: Die aktuelle Ausgabe wird so lange Aktualisierungen bekommen, so lange auch Debian 11 gepflegt wird – also vier bis fünf Jahre.



Haucht auch alten PCs neues Leben ein: Der Trinity-Desktop von Q4-OS erinnert an Windows 10 und ist eine ältere KDE-Basis mit vielen Modernisierungen und recht wenig Ressourcenbedarf.



Minimales Livesystem: Slitaz Rolling demonstriert, wie klein sich ein spezialisiertes Linux-System machen kann. Es ist sogar der nützliche Partitionseditor Gparted vorinstalliert.

Slitaz Rolling

Linux-Systeme sind erstaunlich vielseitig und es gibt besonders kleine Livesysteme und dann auch noch ausgesprochen winzige Vertreter ihrer Gattung. Um einen solchen Zwergpinguin handelt es sich bei Slitaz Rolling: Das System bringt weniger als 100 MB auf die Waage und bietet trotzdem einen grafischen Desktop und einen schlanken Webbrowser. Klar, eine riesige Auswahl vorinstallierter Software darf man bei dieser Größe nicht erwarten. Bei Slitaz geht es jedoch auch um etwas anderes: Das Livesystem startet auf reichlich schwächlicher Hardware und älteren Netbooks in wenigen Sekunden, um zum Surfen und Partitionieren eine komfortable Desktopumgebung bereitzustellen. Diese besteht aus einigen Elementen von LXDE, wirkt jedoch alles andere spartanisch und liegt größtenteils, wenn auch nicht komplett, in Deutsch vor. Als Browser ist Midori 0.5.2 mit von der Partie, der die Rendering-Engine Webkit verwendet, die auch bei Google Chrome und Chromium zum Einsatz kommt und Webseiten aller Art anstandslos rendert. Auch HTML5-Videos mit den verbreiteten Codecs laufen ganz problemlos. Unter „Anwendungsmenü → Systemwerkzeuge“ gibt es das Partitionierungswerkzeug Gparted. Zudem gibt es einen kleinen Dateimanager, PDF- und Bildbetrachter.

Der Kernel des Systems ist noch Version 3.16, die eine LTS-Version war und bis Juni 2020 aktiv gepflegt wurde, also nicht völlig veraltet ist. Das Minisystem läuft bereits auf einem alten 64-Bit-Proyessor der letzten 15 Jahre und mit weniger als einem GB Arbeitsspeicher, wobei das gesamte Livesystem während des Starts in den Speicher geladen wird, damit Slitaz im weiteren Betrieb möglichst flott ist. Der Benutzer „root“ hat das gleichlautende Passwort „root“ und das Passwort bei einem vorangestellten „sudo“ ist ebenfalls „root“. ■

Die DVD auf einem USB-Stick

Optische Medien wie DVDs drehen noch nicht gleich ihre letzten Runden, aber viele Notebooks haben schon kein CD/DVD-Laufwerk mehr. Die Heft-DVD bootet deshalb, als übertragenes Image, jetzt auch schnell und zuverlässig von USB-Sticks.



VON DAVID WOLSKI

Vorbei sind die Zeiten, als hohe CD/DVD-Spindeln die Schreibtische von Betriebssystembastlern und Linux-Anwendern mit Sinn für Experimente zierten. An deren Stelle sind bunte Sammlungen von USB-Sticks in allen Formen und Größen getreten. Und jeder, der das Elend verbrannter Rohlinge und spontan unlesbarer Silberscheiben kennt, wird den optischen Medien kaum eine Träne nachweinen. Ein DVD-Laufwerk füllt zwar oft noch im Desktop-PC einen Einschub, aber superflache Notebooks haben schon keines mehr eingebaut. Stattdessen erfordern es diese Geräte, Livesysteme und die Installationsmedien von Distributionen per USB-Stick oder über Speicherkarte zu starten. Auch die bootfähige Heft-DVD der LinuxWelt hat sich den veränderten Bedingungen bereits angepasst und ist keinesfalls ein Anachronismus. Denn Teile der DVD und nun auch die gesamte DVD booten nach der Übertragung der Daten mit einem geeigneten Tool auch von USB-Sticks.

1. ISO-Dateien auf DVD: Zu jeder Ausgabe finden Sie die originalen ISO-Dateien vieler Livesysteme und Distributionen ebenfalls auf DVD. Das Verzeichnis „Image-Dateien“ enthält stets die ISOs jener Systeme, sie sich direkt aus ihrer Imagedatei heraus booten lassen. Aus diesen Images können Sie eigene USB-Medien oder Speicherkarten erstellen. Der Start gelingt mit einem so erstellten Bootmedium nicht nur schneller, sondern meist auch bei aktiviertem Secure Boot. Denn die großen Linux-Distributionen unterstützen diese Bootvariante mit ihren von Microsoft signierten Bootloadern.

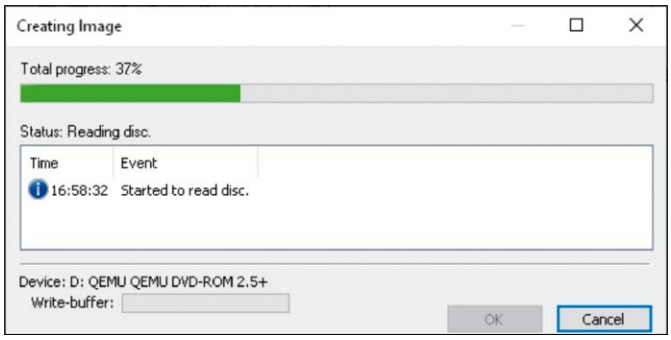
2. Komplette Heft-DVD auf dem Stick: Im Oktober und November 2021 war Grub 2.06 soweit, als neuer Bootloader die ältere Grub-Version auf den Heft-DVDs mit Multibootumgebung zu ersetzen. Der bereits länger geplante Umbau macht nicht nur den Boot im Uefi-Modus zuverlässiger, dank besserer Hardwareunterstützung. Grub 2.06 erlaubt es zudem, die DVD gleich so zu erstellen, dass diese auch von USB-Sticks bootet. Dafür ist nicht viel zu tun. Mit Tools auf Heft-DVD für Linux, Windows und Mac-OS lässt sich aus der eingelegten DVD eine Imagedatei einfach durch Auslesen der Rohdaten erzeugen, die dann im darauffolgenden Schritt auf einen USB-Stick mit mindestens acht GB Kapazität geschrieben wird. Oder, für den Fall, dass kein optisches Laufwerk oder auch gar keine Heft-DVD zur Hand ist, haben wir das DVD-Image auch als Download per Bittorrent verfügbar gemacht (siehe Kasten „Bittorrent: Die DVD zum Download“).

Ein Image aus der DVD erstellen

Zum Auslesen muss die datentragende Schicht der DVD möglichst sauber und nicht verkratzt sein, damit keine gravierenden Lesefehler auftreten. Wenn die DVD im Laufwerk eines Rechners liegt, dann ist ein Image aus diesem Datenträger mit dem richtigen Tool schnell erstellt, egal welches Betriebssystem installiert ist. Auf Heft-DVD findet sich zum Auslesen unter Windows das Open-Source-Programm Infrarecorder 0.53 (Download unter *http://infrarecorder.org*, 4–5 MB, englischsprachig). Nach dem Start geht es auf der Oberfläche auf „Actions → Copy Disc → to a Disc Image“ und nach der Eingabe des gewünschten Dateinamens der Imagedatei und einem Klick auf „OK“ geht es los. Dieser Vorgang dauert einige Minuten.Auf dem Zieldatenträger verlangt die Datei etwa 8,2 GB an Speicherplatz. Für Linux ist die Erstellung des Images, dort mit Hilfe des vorhandenen Kommandozeilentools dd, im Kasten „Linux: Das Multitalent dd“ beschrieben.

Das Image auf USB-Stick übertragen

Zur Übertragung des Images auf einen USB-Stick oder eine Speicherkarte, die damit bootfähig wird und den gesamten Inhalt der Multiboot-DVD widerspiegelt, dient das Tool USB Imager 1.08, ein Open-Sour-



Der Infrarecorder: Unter Windows leistet dieses zuverlässige Open-Source-Tool gute Dienste, aus einer eingelegten CD/DVD, hier die Sonderheft-DVD, eine Imagedatei zu erzeugen.



Der USB Imager: Dieses Open-Source-Programm (verfügbar für Linux, Windows und Mac-OS) ist ein grafisches Tool zur Übertragung von Imagedateien auf USB-Sticks und Speicherkarten.

ce-Tool für Linux, Windows und Mac-OS mit deutschsprachiger Oberfläche (Download aller Versionen unter *https://gitlab.com/bztsrc/usbimager*). Die folgende Anleitung richtet sich nach diesem Programm, das unter allen unterstützten Betriebssystemen auf gleiche Weise funktioniert:

USB Imager liegt als fertig kompilierte Binary vor, für Windows-Systeme als EXE-Datei, die keine Installation verlangt. Nach dem Start zeigt das Tool eine kompakte Programmoberfläche mit zwei Schaltflächen an, „Schreiben“ und „Lesen“. In diesem Schritt geht es darum, ein Image auf einen Stick zu schreiben. Dazu wird im unteren Auswahlfeld das USB-Laufwerk bestimmt und im oberen eine Zieldatei angegeben. Die Option „Überprüfen“ kann aktiviert bleiben und sorgt für einen Vergleich der eingelesenen Imagedatei mit dem Quellmedium.

Ein Klick auf „Schreiben“ startet die Übertragung, die mit dem USB Imager langsam, aber sehr zuverlässig ist. ■

BITTORRENT: DIE DVD ZUM DOWNLOAD

Das Image der Heft-DVD ist rund acht GB groß – das ist zu viel für einen Download per HTTP. Das Bittorrent-Protokoll ist für den Download solcher Datenmengen viel besser geeignet, auch bei langsamen und zeitweise unterbrochenen DSL-Verbindungen. Wir haben deshalb das Image der Heft-DVD über *https://linuxtracker.org* verfügbar gemacht. Diese Bittorrent-Site liefert nur Torrents von Linux-Distributionen und Livesystemen, die frei verfügbar sind, und ist der Softwarepiraterie deshalb unverdächtig. Den Magnet-Link und die Torrent-Datei für den Download haben wir auf *https://www.pcwelt.de/OM79dp* untergebracht. Sowohl der Magnet-Link als auch die Torrent-Datei verlangen ein Bittorrent-Programm. Unter Linux eignet sich das Programm Transmission für Desktops wie Gnome, XFCE, Cinnamon, Mate und Ktorrent für KDE. Beide Programme sind in den Standard-Paketquellen aller verbreiteten Linux-Distributionen verfügbar. Für Windows eignet sich der schlanke und werbefreie Bittorrent-Client Tixati 2.86 (Freeware, Download unter *https://www.tixati.com/download*, 16 MB, englischsprachig).

LINUX: DAS MULTITALENT DD

Zwar gibt es den USB Imager auch für Linux, aber fortgeschrittene Anwender verwenden zum Auslesen der DVD und zum Schreiben des Images einfach das vorinstallierte Kommandozeilentool dd. Ab dd in der Version 8.24, die mittlerweile in allen aktuellen Linux-Distributionen verfügbar ist, zeigt dd auf Wunsch auch eine Fortschrittsanzeige bei Schreib- und Leseaktionen an. Zuvor galt es, auf den Abschluss von dd geduldig zu warten, bis dieses still seine Arbeit verrichtet hatte.

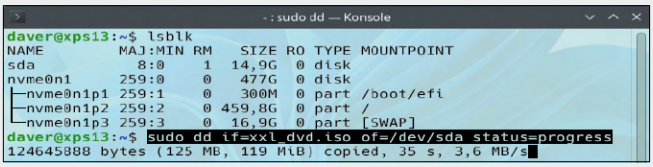
Um aus der eingelegten Heft-DVD im Laufwerk „/dev/sr0“ die Imagedatei „xxl_dvd.iso“ im aktuellen Verzeichnis zu erzeugen, dient folgende Befehlszeile, die auch Übertragungsstatistiken als Fortschrittsanzeige mit anzeigt:

```
sudo dd if=/dev/sr0 of=xxl_dvd.iso status=progress
```

Eine aktualisierte Statuszeile zeigt dann die übertragenen Bytes an, die verstrichene Zeit und die durchschnittliche Geschwindigkeit in Megabyte/Sekunde. Die ungefähre Restdauer kann man so anhand der Gesamtgröße der Quelldatei oder des ausgelesenen Datenträgers abschätzen. Zum Schreiben einer Imagedatei, hier das erzeuge ISO-Image, dient dann folgender Befehl:

```
sudo dd if=xxl_dvd.iso of=/dev/sdX status=progress
```

Die Angabe „/dev/sdX“ ist ein Platzhalter für die tatsächliche Datenträgerbezeichnung des angesteckten USB-Sticks. Diese lässt sich mit dem Befehl „lsblk“ leicht ermitteln. Dabei sei eine gewissenhafte Prüfung immer empfohlen, denn das angegebene Laufwerk wird von dd überschrieben!

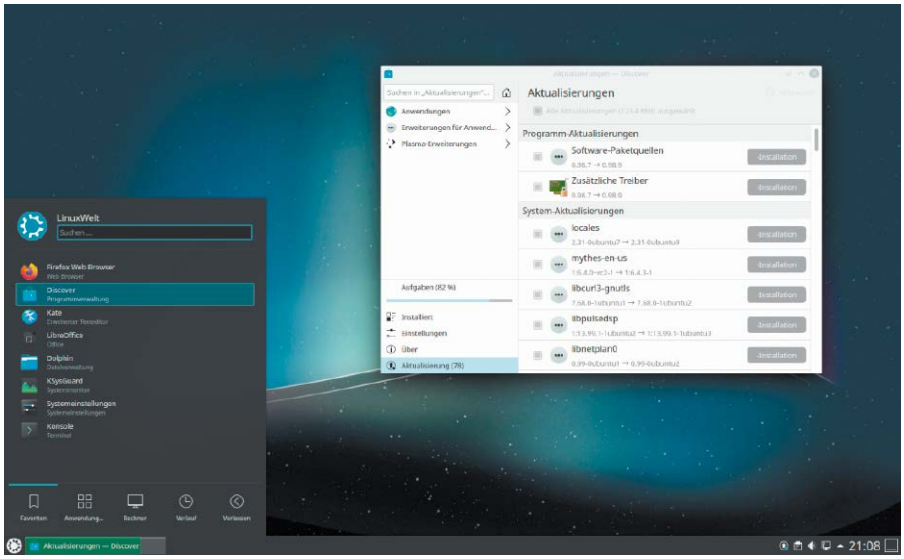


Die Arbeit unter Linux mit dd: Zum Einlesen und zum Schreiben von Imagedateien auf USB-Sticks, einer ISO-Datei in diesem Fall, genügt dieses vorinstallierte Programm.

Linux-Desktopsysteme

Es gibt viele Linux-Systeme (Distributionen), die dann oft noch mit mehreren Oberflächen (Gnome, KDE etc.) verfügbar sind. Wir stellen sowohl die interessantesten Systeme als auch ihre besten Desktops vor und ordnen sie nach den Zwecken Desktop, Server etc.

VON HERMANN APFELBÖCK



Heißt die Frage wirklich „Debian, Arch, Ubuntu, Mint, Mageia, Solus …"? Oder nicht vielleicht eher „KDE, Gnome, Cinnamon, XFCE, Mate, Budgie …"? Die grafische Oberfläche ist es, die das Benutzererlebnis prägt, und manchem Anwender mag es sogar egal sein, ob unter dem vom ihm bevorzugten KDE oder Cinnamon ein Arch oder Debian läuft.

Die Oberfläche ist fundamental, weil es ja nicht nur um Menü, Systemleiste und Arbeitsoberfläche geht: Grafische Systemeinstellungen, Dateimanager, Taskmanager kommen allesamt vom Desktop und bestimmen den Benutzeralltag. Daher beziehen wir bei den Empfehlungen für PC und Notebook den zugehörigen Desktop in knappster Charakterisierung mit ein.

1. Die offiziellen Ubuntus

Ubuntu-Varianten beherrschen den PC-Desktop. Die Systembasis ist schnell, aber abgesehen vom Derivat Bodhi Linux (siehe ab Seite 18) nicht rekordverdächtig schnell. Arch-basierte Distributionen sowie Solus-OS sind ein Stück schneller. Ubuntus bieten aktuellere Software als die Stammmutter Debian, können aber auch hier mit Arch nicht konkurrieren. Dafür gibt es aber hier erweiterte Softwarequellen mit PPAs. Snap- und/oder Flatpak-Unterstützung ist als zusätzliche Quelle meist vorinstalliert. Eine Ubuntu-Installation ist immer komfortabel und findet entweder mit dem angestammten Ubiquity oder mit Calamares statt (Kubuntu, Lubuntu). Attraktiv sind ferner ein Supportzeitraum von mindestens drei Jahren und ein zuverlässiges Upgradeverfahren nach Ablauf einer Version.

Von Ubuntu gibt es sechs offizielle Editionen für den Desktop. „Offiziell" bedeutet, dass die Entwickler mit der Ubuntu-Firma Canonical zusammenarbeiten und deshalb ihre Derivate gleichzeitig mit Erscheinen der Hauptversion anbieten können (anders als Mint, Zorin & Co.).

Ubuntu: Die Hauptedition von Canonical nutzt einen angepassten Gnome – eine innovative Oberfläche mit bildschirmfüllender Programmübersicht (Windows-A) statt Hauptmenü, „Aktivitäten" (Windows-Taste) zu Programmsuche, Fensterwechsel und Wechsel der virtuellen Desktops. Das Gnome-Einstellungen-Center sowie Softwarecenter, Laufwerkstool und Dateimanager erlauben eine weitgehend lückenlose grafische Bedienung des Systems. Mit Anpassungsoptionen geizt die Oberfläche und die Arbeitsoberfläche wird nur durch Erweiterungen zur universellen Dateiablage. Das Starterdock für Programmfavoriten ist ebenfalls Gnome-fremd und von Ubuntu hinzugefügt.

Kubuntu: Die Edition mit KDE Plasma ist das Ubuntu mit dem universellsten Desktop. Kontrollzentrum, Softwarecenter „Discover", Laufwerksmanager, Dateimanager Dolphin, Desktop als Ablage für Datei und Widget sowie minutiöse Anpassungsfähigkeit machen Terminalausflüge unter KDE zur Option, kaum zur Pflicht.

Ubuntu Mate: Desktop als Ablage, multifunktionales Menü, anpassungsfähige Systemleiste, umfassende Konfigurationszentrale („Steuerzentrale"): Alles ist aufgeräumt und einfach zu bedienen, zudem reaktionsfreudig. Hinzu kommt ein funktionsreicher Dateimanager Caja. Ein Laufwerkstool fehlt, kann aber nachinstalliert werden (gnome-disk-utility). Dennoch ist die Standortbestimmung des konservativen Ubuntu Mate problematisch: Wer ein sparsames System sucht, wird eher zu Xubuntu mit XFCE-Desktop greifen.

Ubuntu Budgie: Die Eigenschaften des namengebenden Budgie-Desktops sind unter „Solus-OS" skizziert.

Xubuntu/Lubuntu: Diese Ubuntus werden ab Seite 23 kurz beschrieben („Linux für

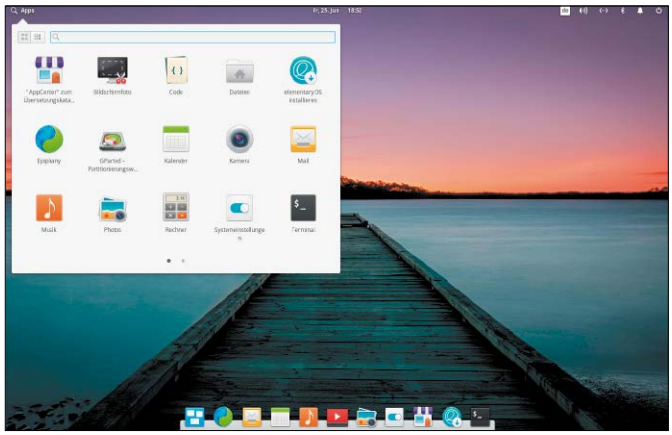
ältere Hardware“). Lubuntu hat seit dem Umstieg vom extrem sparsamen LXDE auf das schickere, aber austauschbare LXQT gewissermaßen seinen Fokus verloren. Xubuntu (mit XFCE) hingegen hat bei pragmatischen Nutzern durchaus auch einen Platz auf moderner Hardware. Überall anpassungsfähig, mit einer Arbeitsflache als Datei- und Starterablage, dem grafischen Softwarecenter von Gnome und einer weitreichenden (nicht ganz an Gnome oder KDE heranreichenden) Konfigurationszentrale ist die ausgereifte Oberfläche hier und in anderen Distributionen jederzeit ein Empfehlung. Ein Laufwerkstool fehlt, kann aber nachinstalliert werden (gnome-disk-utility).

2. Prominente Ubuntu-Derivate

Inoffizielle Ubuntus verwenden die Ubuntu-Basis, ohne von Canonical unterstützt zu werden. Allen diesen Derivaten ist gemeinsam, dass sie einige Monate hinterherlaufen müssen. Kein Mint, Elementary, Zorin kann ein Trendsetter im technischen Unterbau sein (Linux-Kernel, Ubuntu-Basis). Andererseits profitieren sie wie die offiziellen Derivate vom dreijährigen Supportzeitraum.

Linux Mint: Das Ubuntu-Derivat ist bei Linux-Kennern wie Einsteigern erste Wahl am PC-Desktop. Ungeachtet einiger Tool-Eigenentwicklungen ist der eindeutige Hauptgrund die Oberfläche Cinnamon. Gemeinsam mit Softwarezentrale und Konfigurationszentrale bildet sie die komplette Systemverwaltung mit grafischen Mitteln ab, ist dabei anpassungsfähig, bietet eine Arbeitsoberfläche als Datei- und Gadget-Ablage und kommt nebenbei Windows-Umsteigern mit vielen Detailanalogien entgegen. Auch für Windows-11-Flüchtlinge ist Linux Mint eine gute Wahl.

Elementary OS: Diese Distribution ist ideal für Anwender, die ihre Standardprogramme auf einem ästhetischen und aufgeräumten Desktop nutzen wollen – und nicht viel mehr. Die Desktop-Eigenentwicklung Pantheon orientiert sich am Mac und gehört zu den attraktivsten Linux-Desktops. Oberste Prämisse ist allerdings Reduktion: Die Systemleiste bietet ein schickes Programm-Menü und fundamentale Indikatoren (Lautstärke, Netz, Shutdown), ist aber nicht erweiterbar. Die Konfigurationszentrale ist auf Fundamentales reduziert und der Desktop hat keine Ordnerfunktionalität. Für (notwendige) Nachinstallationen gibt es ein hübsches „Appcenter“. Elementary OS will beim Download einen freiwilligen Obulus, gibt sich aber auch mit „0 Euro“ zufrieden.



Das schöne Elementary OS mit Pantheon: Es muss aber so gefallen, wie es ist, denn Anpassungen sind kaum vorgesehen.

Zorin-OS will 39 Euro für den Download der „Ultimate“-Variante, die kleinere „Core“-Variante gibt es aber kostenlos. Oberfläche ist ein ausgesprochen eleganter, tiefgreifend angepasster Gnome ohne „Aktivitäten“, mit klassischem Menü und Ordnerfunktionalität. Das übliche Gnome-Verhalten ist aber mit Windows-Taste („Aktivitäten“) und Windows-A (Programmübersicht) ebenfalls erreichbar. Alle Gnome-Komponenten wie Gnome-Software oder Gnome-Control-Center sind weitgehend original enthalten. Die Paketverwaltung hat sowohl Snaps wie Flatpaks integriert. Komponenten wie das AWN-Dock in der Systemleiste richten sich speziell an Umsteiger und bilden das Windows-Verhalten ab. Unterm Strich ist Zorin weit anpassungsfähiger als Elementary und in der Nähe von Linux Mint einzuordnen.

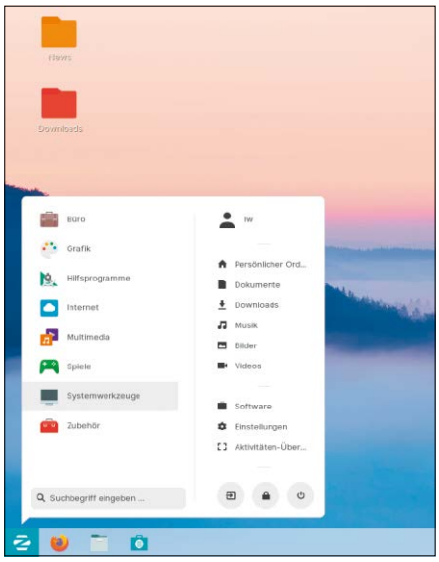
Voyager Live: Das Attribut „Live“ im Distributionsnamen ist nicht technisch gemeint, da es sich um ein normal zu installierendes Ubuntu handelt. Die Distribution demonstriert mit ihrer XFCE-Edition, was man aus dem konservativen Klassiker XFCE machen kann – eine beeindruckend hübsche und reaktionsschnelle Oberfläche: Hunderte von Wallpapers, Dutzende von Farbthemen, moderne Iconsets inklusive Farbwechsler. Voyager Live baut bekannte Kom-

INFOS ZU LINUX-DISTRIBUTIONEN

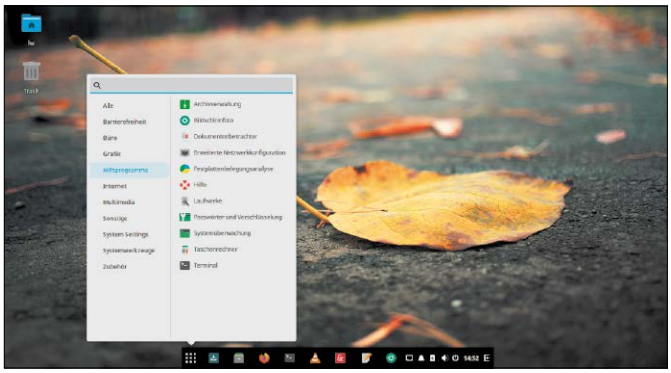
Die deutschsprachige Wikipedia-Seite „Liste von Linux-Distributionen“ (*https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Linux-Distributionen*) bietet einen Gesamtüberblick über die Derivate aller Linux-Hauptzweige. Neben Stammbäumen zu Arch, Debian & Co. gibt es eine Kurzcharakterisierung des Hauptstamms und einen Mini-Steckbrief zu den einzelnen Derivaten. Für eine Erstorientierung ist dieser Überblick nützlich, als praxisnahe Entscheidungshilfe zu dünn.

Die englischsprachige Wikipedia-Seite „Comparison_of_Linux_distributions“ (*https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_Linux_distributions*) zeigt auf anspruchsvollen Tabellen fundierte Infos zu einer Auswahl wichtiger Distributionen. Hier ist etwa die Existenz eines installierbaren Livesystems oder eines grafischen Installers, der Standarddesktop, die installierte Standardsoftware recherchierbar. Abgesehen von der begrenzten Vorauswahl und Menge leisten diese Tabellen die beste Entscheidungshilfe für eine strategische Distributionssuche.

Distrowatch (*https://distrowatch.com*) liefert Basisdaten über Herkunft und Ausrichtung und knappe, selten tiefschürfende Charakterisierungen. Hier ist aber alles anzutreffen, Exoten und längst begrabene Projekte inklusive. Außerdem ist die Rangliste auf der Distrowatch-Startseite (rechts) ein vielbeachtetes Bewertungssystem für die aktuelle Popularität der Distributionen, wenngleich sie über die tatsächliche Verbreitung nichts aussagt.



Konkurrenz für Linux Mint: Zorin-OS bedient auch Windows-Umsteiger und macht aus Gnome eine klassische Oberfläche.



Schnelles Solus mit ruhigem Budgie: Der Desktop ist besonders reduziert und aufgeräumt. Solus-Nutzer müssen aber mit begrenzter Softwareauswahl auskommen.

ponenten mit viel Sorgfalt zusammen, erweitert die XFCE-Einstellungszentrale sinnvoll und bringt das Gnome-Laufwerkstool mit. Mit Systemleisten, Desktop- und Themenanpassungen übertreibt es die Distribution ein wenig. Wer nicht mehr durchblickt, erreicht die meisten der Distributions-Spezialitäten über die „Voyager Box“, die überall nach Rechtsklick angeboten wird.

3. Debian und Derivate

Die Desktop-dominierenden Ubuntus fußen allesamt auf Debian. Anspruchslose Debian-Derivate wie Bunsenlabs, Q4-OS, MX Linux oder Antix haben ihren wichtigen Platz auf älterer Hardware und werden an anderer Stelle besprochen (ab Seite 23 und 26). Debian selbst spielt aber am Desktop nur eine marginale Rolle. Das liegt am System selbst mit seiner konservativen Ausrichtung und zum Teil veraltetem Softwareangebot, außerdem an älteren Desktopumgebungen, die ohne Feintuning installiert werden. Beim kleinen Netinstaller-ISO von Debian stehen aber alle namhaften Desktops zur Auswahl (Gnome, KDE, XFCE, Cinnamon, Mate, LXDE, LXQT). Wer mit älteren Desktop- und Softwareversionen klarkommt und sich den Desktop selbst optimieren kann, erhält mit Debian einen grundsoliden Desktop.

Netrunner: Diese Distribution stellt sich in den Dienst des KDE-Desktops. Dafür gibt es sogar zwei Ausgaben, eine auf Debian basierend, die zweite auf Manjaro. Manjaro-Netrunner bietet dabei stets das noch aktuellere KDE Plasma. Beide Ausgaben sind näher am KDE-Puls als Kubuntu. Absolute KDE-Fans erhalten allerdings mit KDE Neon stets das ganz brandneue KDE (siehe ab Seite 18). Weiteres Merkmal von Netrunner ist eine besonders umfangreiche Softwareausstattung ab Installation.

LMDE: Die Linux Mint Debian Edition führt neben dem Ubuntu-basierten Linux Mint nur ein Nischendasein. Generell ist hier alles ein Stück älter und unkomfortabler als beim originalen Linux Mint. LMDE ist daher keine Empfehlung für Benutzer, sondern ein strategisches Fallback-Projekt des Mint-Teams, falls Linux Mint eines Tages die Ubuntu-Basis nicht mehr nutzen könnte.

Steam-OS: Dieses Debian-System ist auf Spiele der Steam-Plattform spezialisiert. Die Kombination mit passender Gaminghardware blieb jedoch unter den Erwartungen, da sie weder den Umfang noch die Leistung von Windows erreicht. Da zum Spielen die Software Steam genügt, ist Steam-OS nur ein System für Hardcoregamer unter Linux.

4. Manjaro: Arch für den Desktop

Arch gilt als System für Kenner, das bei der Installation und Systemwartung souveräne Terminalkenntnisse verlangt. Manjaro (sowie Endeavour-OS, ab Seite 18) bringt Arch auf den Desktop normaler Anwender. Auf die Oberfläche legt sich Manjaro nicht fest: Offizielle Editionen mit Gnome, XFCE und KDE, ferner sieben weitere Desktops als „Community Releases“ sorgen für freie Auswahl. Neben diesen Livemedien gibt es auch noch den Extra-Installer „Manjaro Architect“, der die interaktive Auswahl von Desktop und Software vorsieht.

Der Manjaro-Installer „Thus“ ist ein leicht geänderter Klon des bekannteren Calamares (auch in Kubuntu, Lubuntu). Als grafische Softwarezentrale arbeitet der schmucklose, aber funktionale Pamac-Manager. Ansonsten gelten für die Paketverwaltung die Regeln von Arch: Mindestens an Basisbefehle des Terminaltools Pacman sollten sich Manjaro-Nutzer gewöhnen.

Der Befehl

```
sudo pacman -Syu
```

aktualisiert das komplette System einschließlich Software.

Achtung, Manjaro ist ein „Rolling Release“: Es wird also über Funktionsupdates ständig aktuell gehalten, ist aber als Rolling-System anfälliger für Paketkonflikte.

5. Solus-OS: Chancenreicher Außenseiter

Solus-OS ist ein unabhängiges Desktop-Linux – schnell wie ein Arch-System und mit dem eigenen interessanten Budgie-Desktop, der inzwischen auch von anderen Distributionen aufgegriffen wurde. Budgie bietet eine aufgeräumte, kontrastive Benutzerführung ohne Schnickschnack, ist dabei noch einfacher und reduzierter als Gnome oder Pantheon (Elementary OS), dafür aber anpassungsfähiger. Die Arbeitsoberfläche hat keine Funktion als Datei- oder Starterablage. Typische Gnome-Komponenten wie Gnome-Control-Center („Einstellungen“) oder Dateimanager Nautilus kombiniert Budgie mit einem eigenen, relativ einfachen grafischen Softwarecenter. Im Terminal muss man sich an den Paketmanager eopkg gewöhnen, der aber ähnlich wie apt (Debian/Ubuntu) arbeitet. Die Paketquellen von Solus sind wesentlich ausgedünnter als jene von großen Distributionen, enthalten aber die Softwareprominenz.

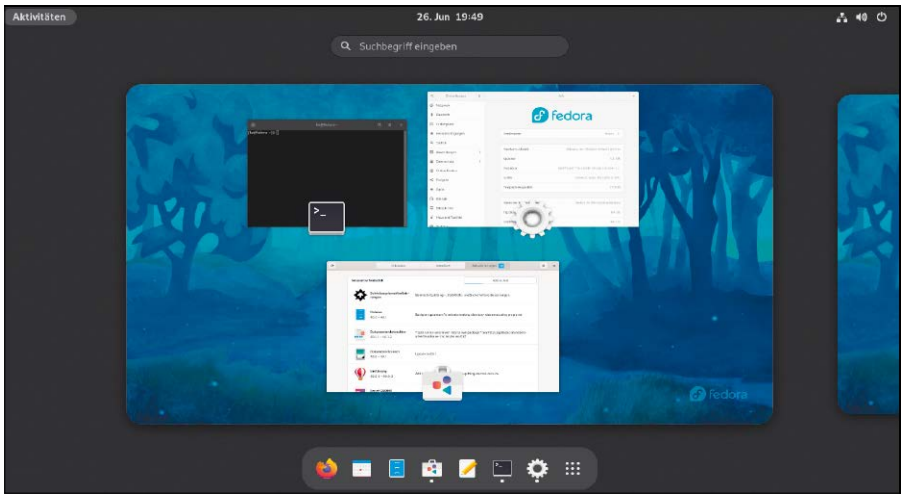
Achtung, Solus-OS ist wie Manjaro ein „Rolling Release“: Es wird also über Funktionsupdates ständig aktuell gehalten, ist aber wie jedes Rolling-System anfälliger für Paketkonflikte.

6. Fedora Workstation: Avantgarde

Fedora Workstation ist quasi die experimentelle Vorstufe von Red Hat Enterprise Linux. Wer Fedora nutzt, schätzt aktuelle Kernel-, Desktop- und Softwareversionen sowie innovative Linux-Entwicklungen. So ist Fedora Vorreiter beim neuen Displaymanager Wayland oder beim Dateisystem BTRFS. Mit Fedora ist man in der Linux-Avantgarde, aber nicht immer auf einem soliden Produktivsystem. Standarddesktop beim Fedora-Livemedium ist ein Gnome (original ohne Anpassungen), jedoch sind unter *https://spins.fedoraproject.org* auch Editionen mit KDE, Cinnamon & Co. Zu erreichen. Der Fedora-eigene Installer verkürzt die Prozedur auf das Einfachste, auch die Anlage des Erstbenutzers wird auf den ersten Systemstart verlegt.

Fedora liefert prinzipiell nur freie Open-Source-Software aus. Weitere Codecs und Player sind aber über RPM Fusion erhältlich (*https://rpmfusion.org*).

Da alle Versionen von Fedora Workstation stets nur ein gutes Jahr (circa 13 Monate) Updates erhalten, ist periodisch ein Upgrade auf die nächste Version erforderlich, was aber sowohl grafisch wie auf der Kommandozeile unterstützt wird.



Fedora Workstation mit Gnome (Standard): Wer Fedora einsetzt, muss mit experimentellen Systemfunktionen einverstanden sein.

7. Mageia: Alles etwas anders

Mageia geht über das stillgelegte Mandriva auf Red Hat Linux zurück und ist somit dem weiteren Dunstkreis von Open Suse und Fedora zuzurechnen (mit RPM-Paketierung). Als Installationsmedien stehen Editionen mit KDE Plasma, Gnome und XFCE zur Verfügung. Ergänzt wird die grafische Oberfläche durch die eigenen „Drak"-Tools. Dies beginnt bereits mit dem ungewohnten Installer „Draklive", der einerseits Partitionierungsmöglichkeiten vermissen lässt, andererseits bereits Feineinstellungen für den Bootmanager vorsieht. Die Installeroption, „Onlinemedien" einzurichten, meint die Definition der Paketquellen, der dann auch gleich eine „Distributionsaktualisierung" folgen kann. Die Einrichtung des Erstbenutzers erfolgt hingegen nicht bei der Installation, sondern beim ersten Start des installierten Systems. Für Verwaltungsaufgaben fordert Mageia ein klassisches root-Konto. Als grafisches Softwarecenter dient das komfortable „Drakrpm". Mageia zeigt beim Booten keine Eile, ist aber im Betrieb ein flottes System. Der Support einer Mageia-Version endet in der Regel einige Monate nach Erscheinen der Folgeversion. Dann ist ein Upgrade erforderlich und vorgesehen. Mageia ist solide, bietet aber unterm Strich wenige Anreize, ein- oder umzusteigen. Es ist eine Distribution für treue Fans, die es seit Jahren kennen und nutzen. ■

PROMINENTE LINUX-DESKTOPSYSTEME

Distribution	Aktuell	Webseite	Download (MB)	Basis	Beschreibung
Debian	10	*www.debian.org*	340–3700	–	konservative Basis vieler Desktopdistributionen
Fedora Workstation	34	*https://getfedora.org/de*	1900	Red Hat	innovativer, aber kurzlebiger Desktopableger von Red Hat Enterprise
Mageia	8	*www.mageia.org*	2700–3400	Red Hat	solides, aber unspektakuläres Desktopsystem
Manjaro	21	*https://manjaro.org*	2400–2700	Arch	schnelles Arch mit Installer und Softwarezentrale; Rolling Release
Netrunner	21.01	*www.netrunner.com*	2600	Debian	umfangreiche Standardsoftware auf aktuellem KDE-Desktop
Solus-OS	4.2	*https://getsol.us/home/*	1800–2100	–	unabhängiges Linux mit eigenem Budgie-Desktop; Rolling Release
Steam-OS	2.195	*http://repo.steampowered.com/*	1400	Debian	Debian-Derivat mit vorinstalliertem Client für die Spieleplattform Steam
Ubuntu	20.04	*www.ubuntu.com*	2700	Debian	Ubuntu-Originalversion von Canonical mit angepasstem Gnome
Ubuntu Budgie	20.04	*https://ubuntubudgie.org*	2100	Ubuntu	offizielles Ubuntu-Derivat mit Budgie-Desktop
Ubuntu Mate	20.04	*https://ubuntu-mate.org*	2300	Ubuntu	offizielles Ubuntu-Derivat mit Mate-Desktop
Kubuntu	20.04	*www.kubuntu.org*	2300	Ubuntu	offizielles Ubuntu-Derivat mit KDE Plasma
Xubuntu	20.04	*https://xubuntu.org*	1600	Ubuntu	offizielles Ubuntu-Derivat mit XFCE-Desktop
Elementary OS	6.0	*https://elementary.io/de/*	2500	Ubuntu	inoffizielles Ubuntu-Derivat mit eigenem Pantheon-Desktop
Linux Mint	20.2	*www.linuxmint.com*	2100	Ubuntu	inoffizielles Ubuntu-Derivat mit eigenem Cinnamon-Desktop
Voyager Live	20.04	*https://voyagerlive.org/*	1900	Ubuntu	inoffizielles Ubuntu-Derivat mit angepasstem XFCE (wahlweise Gnome)
Zorin-OS (Core)	15.3	*https://zorinos.com*	2300	Ubuntu	inoffizielles Ubuntu-Derivat mit stark angepasstem Gnome-Desktop

Spezielle Desktop-distributionen

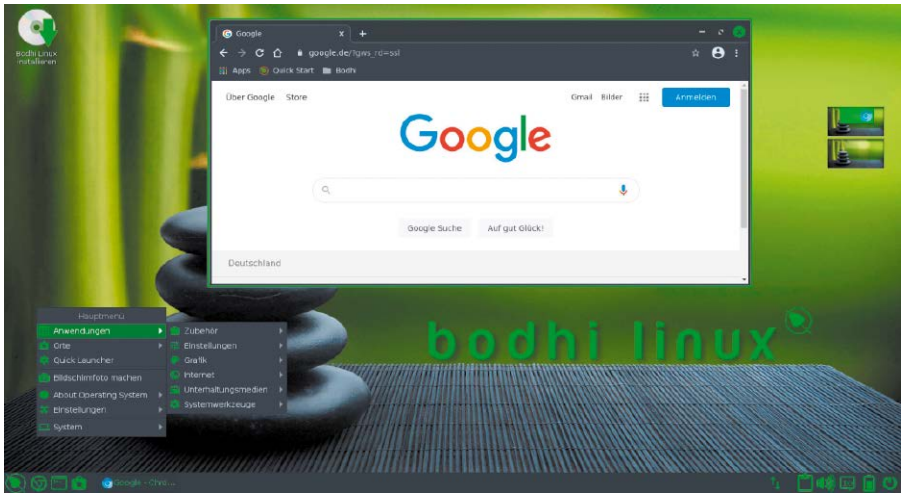
Mainstream-Distributionen sind die richtige Wahl für Linux-Einsteiger wie für pragmatische Linux-Kenner. Wer – aus verschiedenen Motiven – Exotischeres sucht, findet spannende Alternativen, muss aber eventuell mit Risiken und Nebenwirkungen rechnen.

VON HERMANN APFELBÖCK

Zu weit abseits von der sicheren Mitte sollte man sich ein Desktopsystem, mit dem man produktiv arbeiten will, nicht auswählen. Zuverlässigkeit und langjährige Nachhaltigkeit sind ein wichtiges Kriterium. Einfache Installation, komfortable Systemverwaltung und gut gefüllte Paketquellen sind weitere Kriterien, die nicht überall erfüllt werden. Pures **Arch** zum Beispiel will einfach nicht unter die Leute, indem es ihnen das Setup möglichst schwer macht. Bei **Gentoo**, selbst im weichgespülten **Sabayon**-Derivat, sind Systemaktualisierung und Softwareinstallationen so zäh, dass man sich lieber auf das Notwendigste beschränkt. Die nachfolgenden Kandidaten bleiben der mehrheitstauglichen Mitte näher: Abstriche, die der Nutzer eventuell machen muss, werden durch spezielle Vorzüge ausgeglichen.

Bodhi Linux: Schnell anstrengend

Bodhi Linux muss auf jede Linux-Rechnung: Ungeachtet mancher Arch-Mythen ist das Ubuntu-basierte Bodhi das vermutlich schnellste Linux. Version 6.0 bestätigt alle Vor- und Nachteile vergangener Bodhi-Ausgaben. Der Footprint im RAM bleibt mit unter 250 MB absolute Ökoliga. Bodhi läuft auf alter Hardware und auf USB (2.0/3.0) richtig schnell, auf moderner Hardware frappierend: Selbst auf einem uraltem Notebook (mit SSD) messen wir zehn Sekunden Bootzeit zum Log-in-Bildschirm. Die Linux-Distributionen liefert für sehr alte Hardware sogar noch eine Non-PAE-Variante aus (siehe unter www.bodhilinux.com/download „Legacy"-Variante).



Schnellstes Ubuntu (Linux?): Bodhi ist sehr klein, sehr schnell, verzichtet aber auf etliche Konfigurationshilfen.

Browser, VLC, Libre Office sind per Klick eingabebereit. Die Nachteile sind altbekannt: Der Desktop Moksha ist anstrengend und jetzt obendrein schwarz-moosgrün-düster – eine Moorwanderung mit Nachtsichtgerät. Die Konfigurationszentrale („Einstellungen → Einstellungskonsole") kann hier vieles korrigieren, fordert aber Einarbeitungszeit. Gravierender aber als der eigenwillige Desktop, an den man sich gewöhnen kann, sind fehlende Konfigurationszentralen à la Gnome, KDE, XFCE, Cinnamon. Wer Monitoreinstellungen, Partitionen, Benutzerkonten bearbeiten will, ist auf das Terminal und auf externe Tools wie Gparted und Arandr angewiesen. Wer das beherrscht, erhält mit Bodhi einen Sprinter.

Endeavour-OS: Flottes Arch

Dieses System hat denselben Anspruch wie das bekanntere Manjaro, mit einem grafischen Installer den Zugang zu Arch Linux zu vereinfachen. Es verwendet den bekannten und komfortablen Calamares-Installer. Hinzu kommt die benutzerfreundliche Wahl zwischen Online- und Offline-Installation. „Offline" ist schneller und installiert standardmäßig das auf dem ISO enthaltene XFCE, mit „Online" besteht die Auswahl zwischen allen prominenten Linux-Desktops. Sie werden keine Mühe haben, ein Endeavour-OS mit bevorzugtem Desktop einzurichten. Das System ist schnell am Log-in und reaktionsschnell im Betrieb. Ein schlichter, aber nützlicher Welcome-Dialog hilft bei der Ersteinrichtung. Endeavour-OS nutzt die originalen Arch-Paketquellen, bietet dafür aber kein grafisches Programm. Eine Einarbeitung in pacman (offizielle Quellen) und yay (inoffizielle Quellen) ist also unerlässlich, aber nicht allzu anstrengend. Wer auf grafische Hilfe gar nicht verzichten kann, holt sich mit

```
sudo yay -S pamac
```

den grafischen Paketmanager Pamac auf das System.

KDE Neon: Nur für KDE-Fans

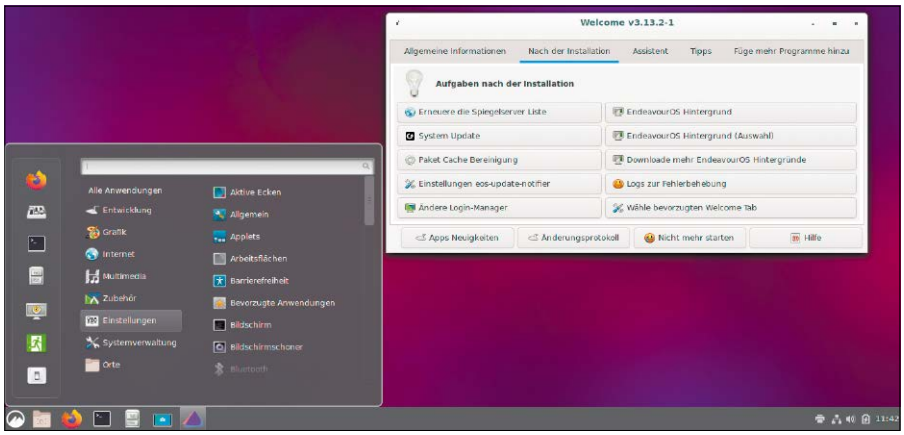
Die KDE Neon User Edition basiert auf Ubuntu und ist somit nicht mehr als ein aktuelleres Kubuntu. Für den hier immer hochaktuellen KDE-Plasma-Desktop gibt es laufend Funktionsupdates, während Kubuntu nur Sicherheitsupdates einspielt und der Desktop folglich funktional stagniert. KDE Neon ist eindeutig und ausschließlich eine Distribution für KDE-Fans!

Ubuntu Studio: Mit Spezial-Kernel

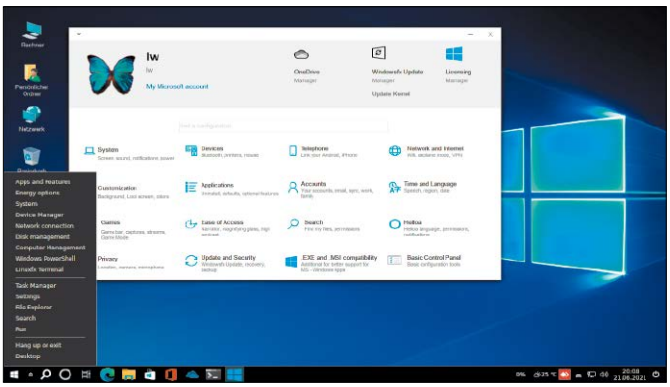
Manches Ubuntu-Derivat, das sich nur durch einige zusätzliche Software definierte, ist zurecht wieder von der Bildfläche verschwunden. Auch bei der Spezialdistribution Ubuntu Studio (*https://ubuntustudio.org*) steht allgemein verfügbare Software im Vordergrund, die ein Linux-System zur Digital Audio Workstation (DAW) ausbaut: Mit Ardour und Rosegarden sind wichtige Programme für die Aufnahme und das Mischen von Musik dabei, außerdem Werkzeuge für die Produktion von Podcasts und für die Konfiguration der verschiedenen Sound- und Filtersysteme. Sequenzer, Sampler, Midi-Programme und Drumcomputer sind ab Installation betriebsbereit.
Neben opulenter DAW-Software verwendet Ubuntu Studio aber auch standardmäßig einen speziellen Low-Latency-Kernel, der für die zeitgenaue Verarbeitung von Audiosignalen nötig ist. Ein weiterer Unterschied zum gewohnten Ubuntu besteht in der vorinstallierten Wine-Umgebung. Viele Soundbearbeitungsprogramme von Windows lassen sich damit auch unter Linux betreiben. Trotz aller Spezialisierung handelt es sich um ein Ubuntu, mit dem Sie jederzeit auch im Internet surfen oder Texte schreiben können.

Windows FX: Ist das Linux?

Diese Ubuntu-Distribution brasilianischer Herkunft ist spektakulär. Ob sie nutzwertig, nachhaltig und seriös ist, sollen die Benutzer entscheiden – und Microsoft. Was das Projekt nämlich aus Ubuntu/Mint/KDE/Cinnamon/Calamares/Wine produziert, ist eine Windows-10-Karosserie mit Linux-Motor. Alles an der Oberfläche ist offensichtliche, dreiste, aber technisch aufwendige Windows-Nachahmung. Mit einer pixeltreuen Kopie von Iconthema, Hintergrund, Anmeldung und Explorer-Optik ist es nämlich nicht getan: Windows FX schafft es, von der Installation bis zu Verwaltung alle Windows-Standards weitestgehend mit Cinnamon- oder KDE-Mitteln abzubilden. Auch ein „.exe and .msi compatibility mode“ wird nach der Installation angeboten, also die Ausführbarkeit von Windows-Programmen. Linux-Kennern wird klar sein, was das ist: Ja, hier wird Wine installiert – mit allen Fähigkeiten und Defiziten, das es auch sonst hat.
Eine Bewertung ist gespalten: Unbestritten wird sich ein Windows-Umsteiger erst mal zu Hause fühlen. Eine vergleichbare Windows-Mimikry gibt es nicht. Aber am Ende startet dann eben ein Gparted statt der Datenträgerverwaltung, ein Hardinfo statt dem Gerätemanager – und ein EXE-Programm eventuell nicht, weil es von Wine nicht unterstützt wird. Somit sind Umstiegsprobleme nur von der Oberfläche auf die Programmebene verschoben.
Nebenbei: Microsoft könnte gegen das seit 2016 existierende Windows FX zweifellos rechtlich vorgehen, wird das aber voraussichtlich weiter unterlassen, um sich keine Gegner in der falschen Liga zu schaffen. ■



Schnelles Arch-Derivat: Endeavour ist komfortabel zu installieren, fordert aber später Terminalkompetenz.



Minutiöse Mimikry: Windows FX scheut keine Mühe, den Windows-10-Desktop detailliert nachzubauen.

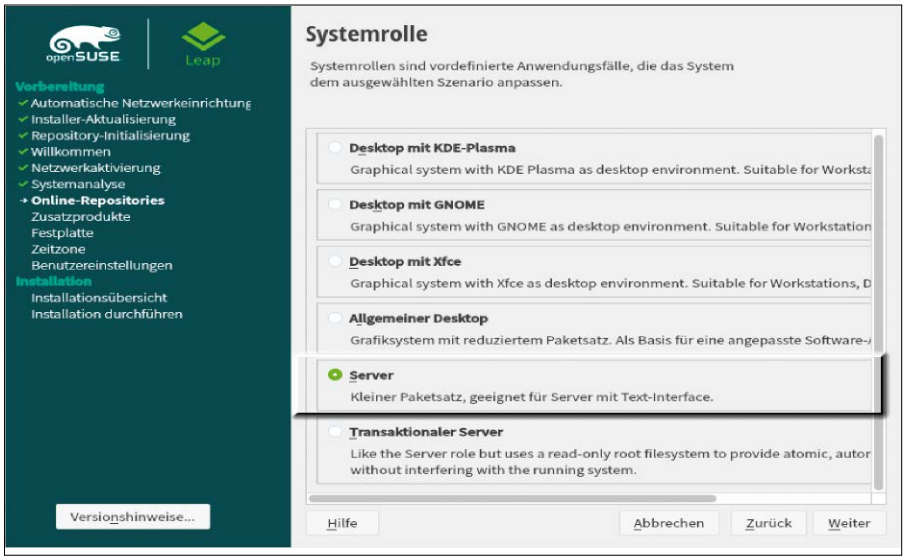
ALTERNATIVE DESKTOPDISTRIBUTIONEN

Name	Aktuell	Webseite	Download (MB)	Beschreibung
Bodhi Linux	6.0	*https://www.bodhilinux.com/*	850 bis 1400	schnell und klein: Speed-Desktop auf Ubuntu-Basis mit Moksha-Desktop
Endeavour-OS	2021.04.17	*https://endeavouros.com*	1900	schnelles Arch-nahes System mit Calamares-Installer
KDE Neon	2021-06-15	*https://neon.kde.org*	1700	Community-Ubuntu mit stets aktuellstem KDE Plasma
Ubuntu Studio	20.04	*https://ubuntustudio.org/*	3500	Ubuntu als Digital Audio Workstation
Windows FX	10.8	*www.windowsfx.org/*	4500	Windows 10 mit Ubuntu und Cinnamon/KDE nachgebaut

Serverdistributionen

Serverdienste sind Softwarekomponenten und somit auf jedem Linux-System bei Bedarf nachrüstbar. Trotzdem sind Distributionen, die auf den Servereinsatz spezialisiert sind, eine gute Wahl, wenn der Einsatzzweck eines Systems von vornherein feststeht.

VON HERMANN APFELBÖCK



Serverdistributionen haben oft einen besonders langen Supportzeitraum, unterscheiden sich aber nicht grundsätzlich von Desktop- und Allzwecksystemen. Sie fokussieren sich nur auf ihre Rolle: Am Desktop und an grafischer Software wird total oder graduell gespart, auf der anderen Seite sind Serverkomponenten wie SSH, Samba, Apache, PHP gleich standardmäßig an Bord.

Je nach Ausrichtung dient zur Verwaltung schlichtes SSH, ein eingebauter Webserver mit Browseroberfläche oder auch die spezielle Serversoftware (etwa Kodi, Volumio), dem das System dient. Der Einsatz einer Serverdistribution ist sinnvoll, wenn Sie wissen, dass ein Gerät – oft auch ein Platinenrechner – ausschließlich als Web-, Samba-, FTP- oder Streamingserver arbeiten soll. Welche Distribution sich am besten eignet, hängt vom Einsatzzweck, von der Hardware und vom Know-how des Systemverwalters ab.

Minimale Serverinstallationen

Wer die Systemverwaltung per Kommandozeile beherrscht, kommt mit einem Headless-Server klar, der ausschließlich per SSH konfiguriert wird. Für leistungsschwache Hardware ist das ideal und falls der Server nur eine statische und einfache Konfiguration etwa als Samba- oder Webserver benötigt, hält sich auch der Aufwand in Grenzen. Solide Kandidaten für solche Server sind **Debian, Open Suse Leap** oder **Ubuntu Server**. Das Deployment unterscheidet sich fundamental: Während etwa Debian 10/11 und Open Suse Leap 15.3 einen allgemeinen Installer ausliefern, der dann während der Installation die Entscheidung über den Servereinsatz anbietet, trennt Ubuntu von vornherein Desktop- und Serverimages. Tendenziell benutzerfreundlicher ist die Methode von Debian und Open Suse. Open Suse hat außerdem für die spätere SSH-Fernwartung das großartige Yast2 an Bord, das bekanntlich auch als textbasierte Variante in der Konsole läuft.

Bei Ubuntu Server ist der Installer textbasiert, entspricht aber zunächst weitgehend dem grafischen Ubuntu-Installer. Dass es sich um eine Serverdistribution handelt, zeigt aber die frühe Abfrage zur Open-SSH-Komponente, die jeder Headless-Server unbedingt benötigt. Danach werden typische Dienste wie Nextcloud oder Minidlna als Snap-Container angeboten. Alles Weitere, selbst einen Samba-Server, muss sich der Administrator bei Bedarf nachträglich manuell nachinstallieren.

NAS-ähnliche Serversysteme

Wer seinen Server lieber in einer Weboberfläche mit dem Browser verwaltet, hat die Wahl zwischen mehreren NAS-ähnlichen Distributionen. Obwohl solche klickfreundliche Bedienung Einsteigern leichter fallen wird als die souveräne SSH-Fernwartung, ist auch die Orientierung in solchen Konfigurationsoberflächen kein Selbstläufer. Auf den Punkt gebracht, ist eine mono-



Ubuntu Server installiert ein minimales Basissystem ohne grafische Oberfläche. Die SSH-Serverkomponente wird explizit abgefragt.

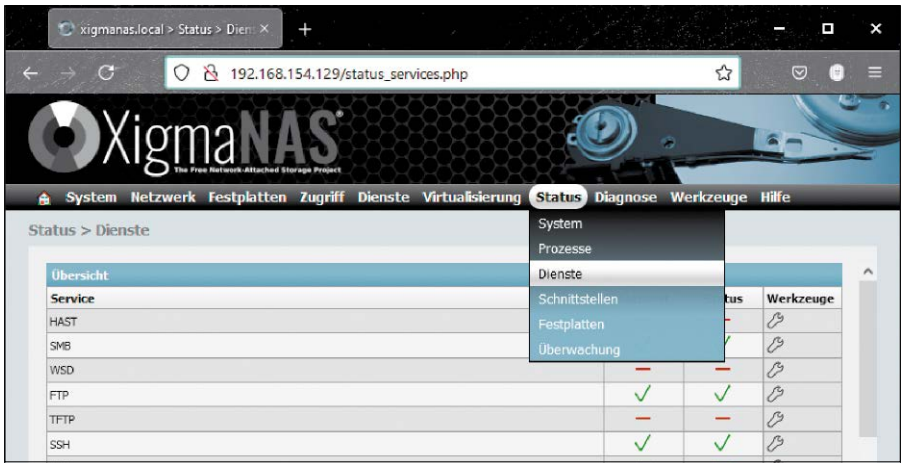
funktionale Rolle etwa als Samba-Homeserver, die obendrein wenig Benutzerkonten erfordert, per SSH wahrscheinlich schneller eingerichtet als in der Weboberfläche eines NAS-Systems.

Die Vorteile dieser Distributionen wachsen aber proportional mit den Ansprüchen: Wenn ein Gerät mehrere/viele Dienste für mehrere/viele Konten anbieten soll, ist ein NAS-System erste Wahl.

NAS-Distributionen mit moderaten Hardwareansprüchen sind Rockstor, Xigma NAS und Open Media Vault. Das an sich vielversprechende und schicke Rockstor stellen wir vorerst in die zweite Reihe: Es nutzt als Systembasis das Serversystem Cent-OS. Nach dem Aus von Cent-OS (siehe Kasten) muss sich Rockstor nach einer neuen Basis umsehen.

Xigma NAS dürfte jedem Linux-Nutzer geläufig sein, sobald man seine Herkunft klärt: Die Free-BSD-basierte Serverdistribution war bis 2018 unter dem Namen „NAS-4Free“ bekannt. Wie für NAS-Systeme typisch, wird das System nicht auf Festplatte installiert, da alle großen Datenträger für Medien und Benutzerdateien reserviert bleiben. Ziel ist vielmehr ein USB-Stick mit etwa acht GB Kapazität – mehr ist eigentlich Verschwendung, bringt aber andererseits meist schnellere Leseleistung. Nach der Installation ist das System „headless“ über die IP-Adresse erreichbar, ein SSH-Server läuft aber standardmäßig ebenfalls. Der voreingestellte Log-in-Standard für die Weboberfläche ist „admin“ mit dem Passwort „xigmanas“. Die wichtigsten und anspruchsvollsten Menüpunkte sind „Festplatten“ (Einrichten der Datenträger mit Mountpunkt), „Zugriff“ (Einrichten der Benutzer) und „Dienste“ (Aktivieren und Konfigurieren von zahlreichen Serverdiensten wie Samba, SSH, NFS, FTP, UPnP).

Open Media Vault (OMV) ist der vermutlich ideale NAS-Kandidat für kleine Homeserver und Platinenrechner. Mit dem unverwüstlichen und nachhaltigen Debian als Basis hat OMV geringe Ansprüche an die Hardware. Ein GB RAM und vier GB auf dem USB-Datenträger sind die bescheidenen Mindestvoraussetzungen. Eigene Installationsmedien gibt es allerdings nur noch für PCs und Notebooks (64 Bit), während sich OMV auf Platinen wie Raspberry Pi nur noch nachträglich als Software installieren lässt – das Basissystem (hier Raspberry-Pi-OS) muss also bereits vorliegen.



Xigma NAS (vormals „NAS4free“): NAS-Systeme sind über klickfreundliche Oberflächen im Browser zu verwalten. Das ist bequemer als das SSH-Terminal, aber durchaus anspruchsvoll.

Das laufende OMV-System steuern Sie NAS-typisch über seine Konfigurationsoberfläche im Browser. Voreingestellter Anmeldestandard ist hier „admin“ und Kennwort „openmediavault“. Nebenher ist ab Installation immer noch ein zusätzlicher SSH-Zugang aktiv („root“ mit Kennwort „openmediavault“). Die Weboberfläche lässt sich komplett deutschsprachig einstellen.

OMV mountet angeschlossene Datenträger (alle verbreiteten Dateisysteme Ext3, Ext4, FAT, NTFS, XFS, UFS) beim Systemstart automatisch ins Dateisystem und zeigt sie als physische Festplatten („Datenspeicher → Reale Festplatten“) sowie als logische Partitionen („Datenspeicher → Dateisysteme“). Wesentliche erste Konfigurationswege führen in der Regel zu den Netzdiensten („Dienste“). So muss etwa für plattformunabhängige Netzfreigaben „SMB/CIFS“ (Samba) aktiviert werden. Mit aktiviertem Samba kann dann im Register „Freigaben“ ein Datenträger oder Ordner freigegeben werden.

Die Systemkonten richten Sie unter „Zugriffskontrolle → Benutzer“ ein.

Nethserver mit Groupware

Eine Distribution, die über NAS-Dienste deutlich hinausführt, ist der auf Cent-OS basierende **Nethserver.** Es handelt sich um eine umfassende, deutsch lokalisierte Zusammenstellung mit allen Serverdiensten, mit Konfigurationsoberfläche und Groupwarekomponenten. Nethserver kann daher als Mail-, Datenbank-, Druck-, FTP-, Samba-, SSH-, LDAP- und Groupwareserver dienen (Kalender, Kontakte, Adressen). Diese und weitere nachladbare Dienste sind im „Software-Center“ zusammengefasst. Wenn die integrierten Groupwarefunktionen nicht ausreichen oder nicht gefallen, kann Nethserver über das „Software-Center“ auch noch eine zusätzliche Nextcloud einbinden. Aktuelle Updates installieren Sie ebenfalls über das „Software-Center“.

DAS AUS FÜR CENT-OS

Das langbewährte Serversystem Cent-OS ist ein Klon von Red Hat Enterprise Linux (RHEL). Das für Ende 2021 angekündigte Aus ist nicht nur an sich ein großer Verlust, sondern bringt auch eine Reihe weiterer Serverdistributionen in Verlegenheit, die bisher auf Cent-OS basieren. Neben den in der Tabelle genannten NAS-ähnlichen Systemen Rockstor und Nethserver müssen sich auch noch Blue Onyx, Baruwa Enterprise und SME Server nach einer neuen Basis umsehen. Erklärter Nachfolger von Cent-OS ist Alma Linux, als weiterer Red-Hat-Klon kommt aber auch noch Scientific Linux in Betracht.

Es ist davon auszugehen, dass die genannten Serversysteme mit neuer Basis weiterhin angeboten werden. Trotzdem entstehen im Dunstkreis von Cent-OS quantitative wie qualitative Fragezeichen für die Zukunft.



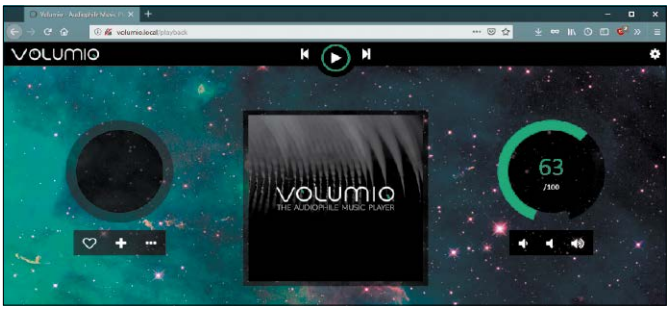
Libre Elec mit Kodi für zahlreiche Plattformen und Platinen: Der USB-SD Creator macht Auswahl, Download und Schreiben auf USB-Stick sehr einfach.

Da die Zukunft aller Cent-OS-Derivate wie Nethserver durchaus ungewiss ist (siehe Kasten), nennen wir an dieser Stelle nur die wichtigsten Merkmale dieser Serverdistribution.

Libre Elec: Das Mediencenter

Für das Mediencenter Kodi gibt es mehrere Linux-Distributionen, um die Software auf einem unabhängigen System zu starten. Eine schlanke Variante für zahlreiche Platinenrechner, aber auch für x86-PCs, ist Libre Elec, das unter *https://libreelec.tv* ein kleines USB-SD-Creator-Tool für alle Plattformen anbietet. Das Tool holt das gewünschte Installerimage aus dem Netz und schreibt es auf USB oder SD-Karte. Nach dem Booten dieses Images kopiert der Installer das System auf einen zweiten, endgültigen USB-Stick. Eine Installation auf interne Festplatten ist nicht vorgesehen. Diese sollen vielmehr die Film- und Musikmedien anbieten.

Kodi arbeitet bekanntlich sowohl als Abspielstation als auch als Samba- und UPnP-Server, auf den andere Netzwerkgeräte zugreifen können, sofern diese Serverdienste unter „Einstellungen → Dienste“ aktiviert werden.



Hübsche und intuitiv bedienbare Musikstation: Volumio ist am Gerät selbst und übers Netzwerk genau identisch zu bedienen.

Volumio: Die Soundstation

Volumio ist eine Musikstation, kein Musikserver. Das heißt, es spielt auf seinem lokalen Gerät die Musik ab, liefert aber keine Medien an andere Geräte. Jedoch ist es über das Netzwerk von jedem Smartphone, Tablet, PC zu bedienen. Mehr als ein Browser ist nicht nötig, um die Musikstation über die Adresse *http://volumio.local* (oder mit IPv4-Adresse) zu steuern. Mit identischer Oberfläche kann es auch direkt am Gerät konfiguriert und bedient werden. Volumio ist für Raspberry Pi, Tinkerboard und x86/x64-Architektur verfügbar. Letzteres macht es auch für ungenutzte Altgeräte interessant (Notebook, PC), hier allerdings nur mit brauchbarem Soundchip. Wer nicht eine Hardware monofunktional zur Soundstation machen will, kann Volumio auch mobil auf USB-Festplatte installieren (inklusive Musiksammlung).

Die Oberfläche ist einfach und übersichtlich: Das Zahnrad-Control rechts oben führt zu den System- und Basiseinstellungen, bietet dort auch die Option „Herunterfahren“ und unter „System“ eine Installation auf Festplatte. Der Punkt „Meine Musik“ verwaltet die internen Laufwerke oder Netzfreigaben der Musikquellen. Auswahl und Abspielen der Musik erfolgt mit den drei großen Schaltflächen am unteren Bildschirmrand – „Durchsuchen“, „Wiedergabe“ und „Warteschlange“. Volumio verwaltet und präsentiert auch große Musikbibliotheken performant und ästhetisch überzeugend. ■

SPEZIALISIERTE SERVERDISTRIBUTIONEN

Name	Aktuell	Webadresse	Download (MB)	Beschreibung	Support
Alma Linux	8.4	*https://almalinux.org/*	ab 1800	Nachfolger für Cent-OS, Klon von Red Hat Enterprise Linux (RHEL)	8 Jahre
Cent-OS 8	8	*www.centos.org*	1000	Klon von Red Hat Enterprise Linux (RHEL), wird Ende 2021 eingestellt	–
Debian 10	10/11	*www.debian.org*	330	solider Server mit konservativen Paketen	5 Jahre
Fedora 34 Server	34	*https://getfedora.org/de/server*	ab 600	Server mit aktuellen Paketen, aber kurzem Supportzeitraum	1 Jahr
Libre Elec 9.2	9.2	*https://libreelec.tv/*	ab 130	reduziertes Basissystem für das Kodi-Mediencenter	manuell
Nethserver 7.9	7.9	*www.nethserver.org*	1100	Serverdistribution mit Web-Administrationsoberfläche (Basis: Cent-OS)	–
Open Media Vault 5.5	5.5	*www.openmediavault.org*	600	NAS-System mit Web-Administrationsoberfläche (Basis: Debian)	5 Jahre
Open Suse Leap 15.3	15.3	*hhtps://get.opensuse.org/leap*	ab 150	allgemeiner Installer mit Benutzerentscheidung über Serverrolle (oder Desktop)	3 Jahre
Raspberry-Pi-OS	2021-05-07	*www.raspberrypi.org/software/*	ab 440	Standardsystem des Rasberry Pi (Basis: Debian)	5 Jahre
Rockstor 3.9	3.9	*http://rockstor.com*	830	NAS-System mit Administrationsoberfläche und Dateisystem BTRFS (Basis: Cent-OS)	–
Ubuntu Server 20.04	20.04	*www.ubuntu.com/download/server*	1,1	solider minimaler Server mit SSH und optionalen Serverdiensten als Snap	5 Jahre
Volumio 2.8	2.8	*https://volumio.org/*	400–700	Musikstation für x86, Raspberry, Tinkerboard (Basis: Debian)	manuell
Xigma NAS 12 („NAS4free“)	12	*https://xigmanas.com/*	580	Serverdistribution mit Web-Administrationsoberfläche (Basis: FreeBSD)	manuell

Linux für ältere Hardware

Mit zahlreichen anspruchslosen Distributionen bedient Linux auch ältere Notebooks und PCs. Dieser Beitrag empfiehlt die dafür prädestinierten Systeme, benennt aber auch die Grenzen solcher Recycling-Aktionen.

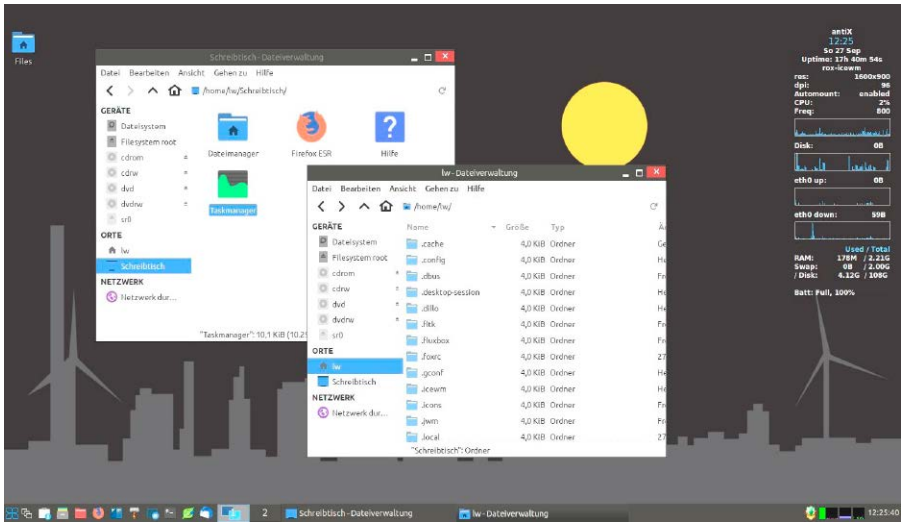
VON HERMANN APFELBÖCK

„Linux auf älterer Hardware" ist ein breites Thema: Leichtgewichtige Linux-Desktops laufen auch auf älterer (fünf bis zehn Jahre) und alter Hardware (zehn bis 15 Jahre) klaglos. Spezialisierte Distributionen unterstützen sogar noch moosalte 32-Bit-CPUs und CPUs ohne PAE-Erweiterung, die 20 Jahre und älter sind. Richtig Freude kommt dabei aber kaum auf. Daher skizziert der Kasten auf der nächsten Seite in aller Kürze, auf welcher Hardware ein schlanker Linux-Desktop Produktivität und Spaß verspricht. In diesem Beitrag geht es ausschließlich um die Desktopnutzung. Wer ältere Notebooks (PCs eignen sich weniger) in einen kleinen Daten- oder Webserver verwandeln will, kann sich an die Serverdistributionen des voranstehenden Beitrags halten. In bescheidener Serverrolle sind alte CPUs und schmales RAM weniger kritisch als am Desktop.

Die Tabelle „Desktopsysteme für Altgeräte" nennt neben den nachfolgend beschriebenen einige weitere Distributionen. **Bodhi Linux** ist an früherer Stelle unter den „Spezialdesktops" aufgeführt. Das System mit Moksha-Desktop ist exotisch. Wer mit konservativen Erwartungen herangeht, wird sich verirren oder kapitulieren. Bodhi lohnt aber eine Investition: Das System ist frappierend schnell, anpassungsfähig und sparsam.

Antix: Spezialist fürs Recycling

Antix ist auf „antike" Hardware spezialisiert. Mit Debian-Basis und minimalem Icewm-Desktop fordert Antix kaum mehr als 150 MB und läuft theoretisch schon mit



Besonders sparsam: Antix ist eine äußerst anspruchslose Distribution, die sich – theoretisch – sogar noch auf 32-Bit-Hardware ohne PAE installieren lässt.

256 MB RAM und auf Pentium-CPUs, deren Produktion auf die Jahrtausendwende zurückdatiert. Icewm bietet eine ansehnliche Oberfläche mit Systemleiste, Hauptmenü und Conky-Info und kann sich durchaus neben LXQT oder XFCE sehen lassen. Anpassungen sind allerdings umständlicher und die Arbeitsfläche ist nur über Umwege als Dateiablage benutzbar.

Die Downloadseite *https://antixlinux.com/download/* unterscheidet „net", „core", „base" und „full". Dies betrifft jedoch nur die mitgelieferte Software und sollte in der Regel mit „full" (1,1 GB) beantwortet werden. Wo eine 64-Bit-CPU vorliegt, ist die Entscheidung für ein x64-Abbild die einfachste Wahl.

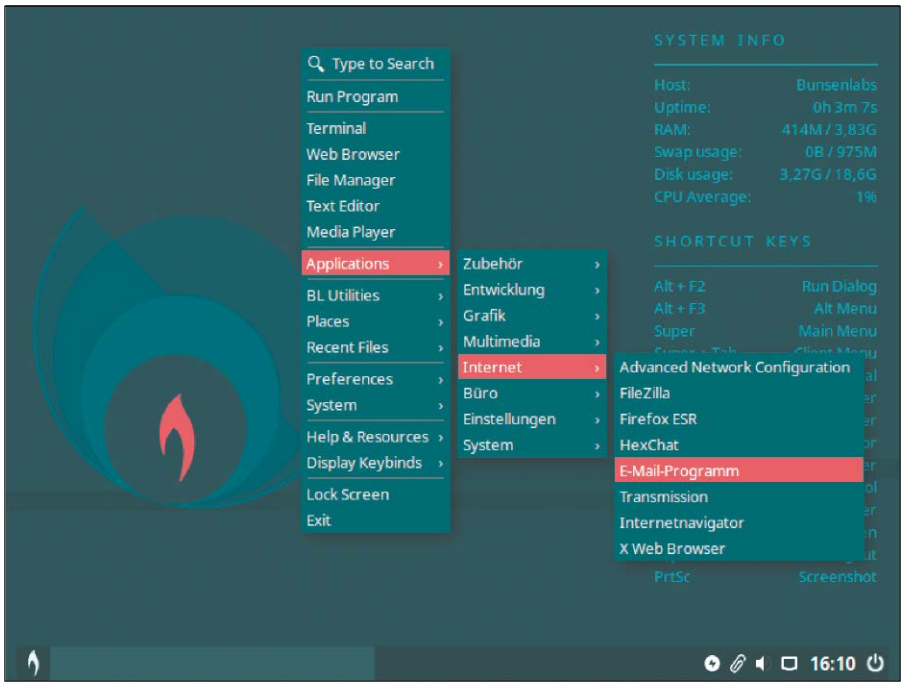
Auf dem Desktop des Livesystems finden Sie die Verknüpfung „Installation", die einen funktionsarmen, aber für die Einrichtung als alleiniges System ausreichenden Installer startet. Dafür genügen zunächst die Auswahl „Automatische Installation" und die Angaben für Rechnernamen und Erstbenutzer. Sprache und Zeitzone übernimmt der Installer so, wie Sie diese beim Booten des Livesystems gesetzt haben. Im installierten System erledigen Sie Nachinstallationen wahlweise mit einem eigenen Paketinstaller, mit Synaptic oder mit dem Debian-Standard apt im Terminal.

Standardmäßig sorgt der Fenstermanager Icewm (Variante Rox-Icewm) für den Desktop. Ein Wechsel zu noch minimalistischeren Desktops über „Desktop → Alternative Desktops" ist jederzeit während der Sitzung möglich, aber kaum zu empfehlen. Auch was das Antix-Menü als „Themes" anbietet, ist in aller Regel ein Rückschritt gegenüber dem Standard („BlueDay-Medium").

Bunsenlabs „Lithium“: Schnell, aber speziell

Das aktuelle Bunsenlabs basiert auf Debian 10 und verfolgt am Desktop ein puristisches Gesamtkonzept mit dem schlanken Fenstermanager Openbox. Das Download-ISO ist ein Livesystem, das als Bootoption das Angebot „Install“ anbietet. Das Setup erledigt der bewährte Debian-Installer. Im installierten Bunsenlabs startet das englischsprachige Script „bl-welcome“, das wichtige Nachinstallationen anbietet (Updates, Wallpapers, Libre Office, Druckertreiber, Java, Open SSH, LAMP). Weitere Software aus den Debian-Paketquellen ist natürlich über apt im Terminal oder mit Synaptic beziehbar.

Der Desktop hat keine Ordnerfunktionalität; statt eines Hauptmenüs gibt es nach Rechtsklick auf den Desktop ein hierarchisches Textmenü; die Standardleiste (Tint2) bietet nur das Wesentlichste. Die bei aller Schlichtheit ästhetische Oberfläche ist sehr wohl auch anpassungsfähig. Das Wichtigste finden Sie unter „Preferences → Openbox → GUI Config Tool“ sowie „Preferences → Appearance“. Bei spezielleren Konfigurationswünschen landen Sie aber schnell direkt in den Konfigurationsdateien, auch das Editieren des Menüs erfolgt mit einem sehr einfachen Editor. Das muss man mögen und zudem mit einer gemischtsprachigen deutsch-englischen Oberfläche klarkommen. Der Lohn ist aber eine aufgeräumte Oberfläche, die ebenso schnell wie sparsam ist. Bunsenlabs startet in wenigen Sekunden zum Anmeldefenster. Der Speicherbedarf nach der Anmeldung ist gegenüber früheren Versionen gewachsen und liegt bei etwa 450 MB. Dem puren System genügen vier GB auf Festplatte.



Kultig und schnell: Bunsenlabs ist funktional und aufgeräumt bis reduziert. Dafür darf der Nutzer ungewöhnliche Bedienung und manchem Griff in Konfigurationsdateien nicht scheuen.

Kanotix Spitfire: Anspruchslos und klassisch

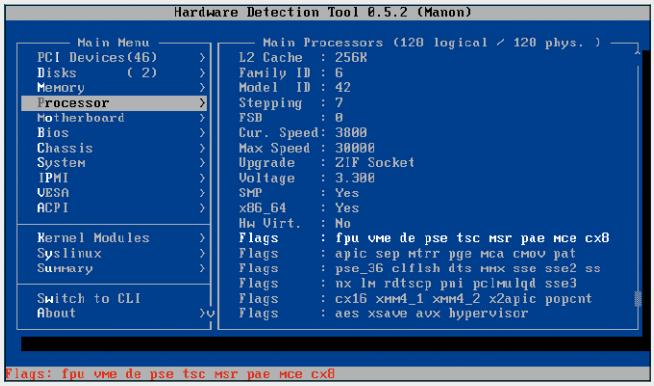
Kanotix mit LXDE-Desktop (es gibt auch eine KDE-Variante) ist ein funktionales und an-

HARDWARERECYCLING

Ein paar technische Fakten müssen Sie kennen, bevor Sie ein Linux-Abenteuer auf alter Hardware starten: Grob gesprochen lohnt der Versuch für alles, was eine Ein-GHz-CPU oder einen Mehrkernprozessor, ferner ein bis vier GB RAM an Bord hat und nicht älter als 15 Jahre ist. Liegt ferner eine 64-Bit-CPU vor, sind Sie auf der sicheren Seite.

Auch 32-Bit-CPUs werden von diversen konservativen Linux-Distributionen weiter unterstützt (Debian, Antix, Bodhi, Kanotix u. a.), sollten dann aber zumindest die PAE-Erweiterung mitbringen. PAE (Physical Address Extension) befähigt 32-Bit-CPUs, mehr als 3,2 GB RAM zu nutzen. Dies setzt der Linux-Kernel normalerweise schlicht voraus. Dass es immer noch Systemvarianten etwa von Antix oder Bodhi Linux gibt, die 32-Bit-Architektur mit speziellem Non-PAE-Kernel anbieten (somit ohne PAE lauffähig), legen Sie besser ad acta: 32-Bit-Hardware ohne PAE-Erweiterung ist in der Regel 20 Jahre alt – und damit wird heute niemand mehr arbeiten wollen.

CPU? RAM? 64-Bit-Architektur? 32 Bit mit oder ohne PAE? Wie finden Sie das heraus? Einfacher als spezielle Systemtools zu befragen, ist der Gang ins Bios-Setup oder – noch besser – der Start des kleinen Hardware Detection Tools (auf Heft-DVD unter „Extras und Tools“, *http://hdt-project.org*). HDT zeigt alle Infos zu CPU, PCI-Karten und RAM und unter „Processor“ auch das CPU-Flag „pae“

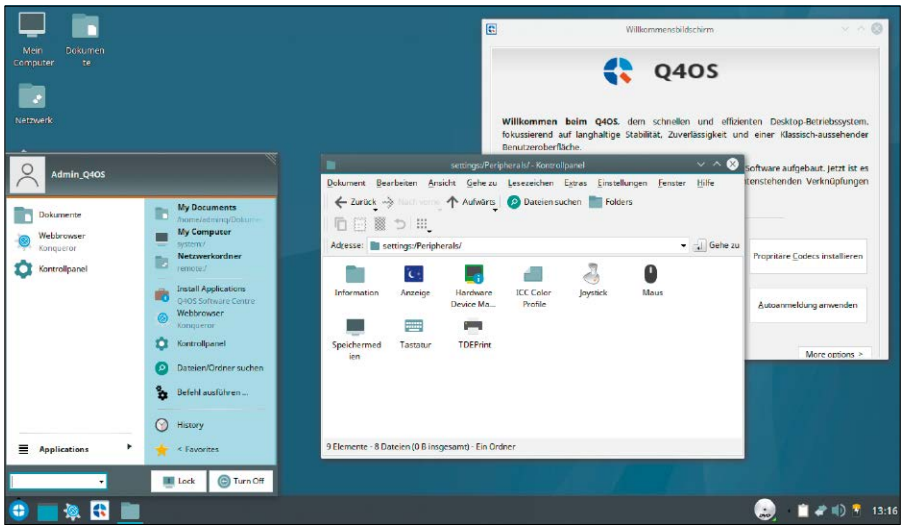


HDT auf Heft-DVD („Extras und Tools“): Das Werkzeug zeigt alle Hardwarekomponenten eines Rechners, unter anderem auch die CPU-Details („x86_64“, Flag „pae“).

spruchsloses System auf Basis von Debian 10 (demnächst 11). Das konsequent deutschsprachige System ist in wenigen Sekunden am Anmeldebildschirm und belegt nach der Anmeldung etwa 400 MB RAM.
LXDE – etwa auch der Standard von Knoppix – bietet bekanntlich wenig Schick, aber eine Arbeitsfläche, die als Dateiablage arbeitet, eine anpassbare Systemleiste und ein einfaches Kategorienmenü. Und über „Einstellungen → CompizConfig Einstellungs-Manager“ ist deutlich mehr möglich, als man dem Desktop zunächst zutraut. Wesentliche Einstellungen erlaubt auch das Standardsymbol „Compiz Fusion Icon“ im Systembereich.
Die Installation erledigt im Kanotix-Livesystem der eigene, relativ einfache „Acritoxinstaller“, der zur Partitionierung auf Gparted zurückgreift. Wer nicht das allererste Mal ein Linux installiert, kommt damit sicher klar. Die System- und Anwendungssoftware können Sie danach über Synaptic oder apt im Terminal ergänzen.

Q4-OS: Debian-Basis mit Trinity

Diese Distribution haben zu wenige Linux-Nutzer auf der Rechnung. Unterbau ist ein schlankes Debian und als Oberfläche arbeitet Trinity (oder TDE, Trinity Desktop Environment).
Diese Kombination führt zu einem äußerst flotten System: Es bootet schnell und bietet einen reaktionsschnellen Desktop. Das System konsumiert nach der Anmeldung etwa 300 MB. Damit ist Q4-OS nach unserer Einschätzung aktuell der beste Kompromiss für einen komfortablen und schnellen Alltagsdesktop auf einer Hardware, die Sparsamkeit fordert. Die Installation aus dem Livesystem ist dem Calamares-ähnlichen Installer schnörkellos – ähnlich wie in Kubuntu, Lubuntu. Nach der Installation bietet der Desktopprofiler an, die Software zu komplettieren. Bei der Wahl zwischen „Full“ und „Basic“ ist „Basic“ zu empfehlen, sofern der Nutzer seine gewünschten Pakete selbst manuell nachzuinstallieren weiß (mit apt im Terminal).
Der Desktop Trinity führt bekanntlich das eingestellte KDE 3.x fort. Die Arbeitsfläche ist folglich eine klassische Dateiablage, das Menü ähnelt dem Stil alter Windows-Versionen und die Systemleiste („Kontrollleiste“) enthält mit Schnellstarter, Fensterliste und Indikatoren die typischen Elemente. Wer nachträglich meint, einem nicht ganz so alten Altgerät doch mehr Desktop-Stress zumuten zu können, kann sich unter Q4-OS zur Einrichtung von KDE Plasma entscheiden – eine Wahl, die das System selbst anbietet.



Unser Oldie-Favorit: Q4-OS ist ein Stück anspruchsloser als ein Ubuntu von der Stange und gleichzeitig deutlich komfortabler als Puristen wie Antix oder Kanotix.

Xubuntu/Lubuntu auf Ubuntu-Basis

Wer Ubuntu gewohnt ist und sich auf keine Experimente einlassen will, greift zu einer schlankeren Ubuntu-Edition wie Xubuntu oder Lubuntu. Die beiden Ubuntus stellen keine Anforderungen an den Grafikchip und kommen mit jeder Dualcore-CPU zurecht und notfalls mit einem GB RAM (besser ab zwei). Allen aktuellen Ubuntus ist aber gemeinsam, dass es nur noch 64-Bit-Versionen gibt.
Das leichteste Ubuntu, das heute noch zum Download angeboten wird, ist ein älteres Lubuntu 18.04 in 32 oder 64 Bit mit dem pragmatischen LXDE-Desktop. Da der Support Anfang 2021 geendet hat, ist das aber keine Empfehlung mehr. Neueres Lubuntu 20.04 LTS nutzt jetzt den Desktop LXQT, der zwar attraktiver als LXDE ausfällt, aber kaum noch sparsamer als XFCE unter Xubuntu. Aus diesem Grund empfehlen wir bei der Wahl eines sparsamen Ubuntus – Stand heute – eindeutig Xubuntu 20.04 LTS. Der RAM-Bedarf für System und Desktop liegt nach Anmeldung bei knapp 500 MB (bei vier GB RAM). Das liegt über einigen hier genannten Spezialisten und auch die Bootzeiten können damit nicht konkurrieren. Dafür sind aber Installation, Konfiguration und Personalisierung überall ausgereift, durchdacht und umfassend. Zur Standardausstattung gehören das Einstellungszentrum (xfce4-settings-manager), ein Startmenü mit Suchfunktion (Whisker-Menü) und eine anpassungsfähige Systemleiste nach Rechtsklick und „Leiste → Leisteneinstellungen“. Xubuntu bringt außerdem eine Softwareausstattung mit, die sofort produktives Arbeiten ermöglicht. ■

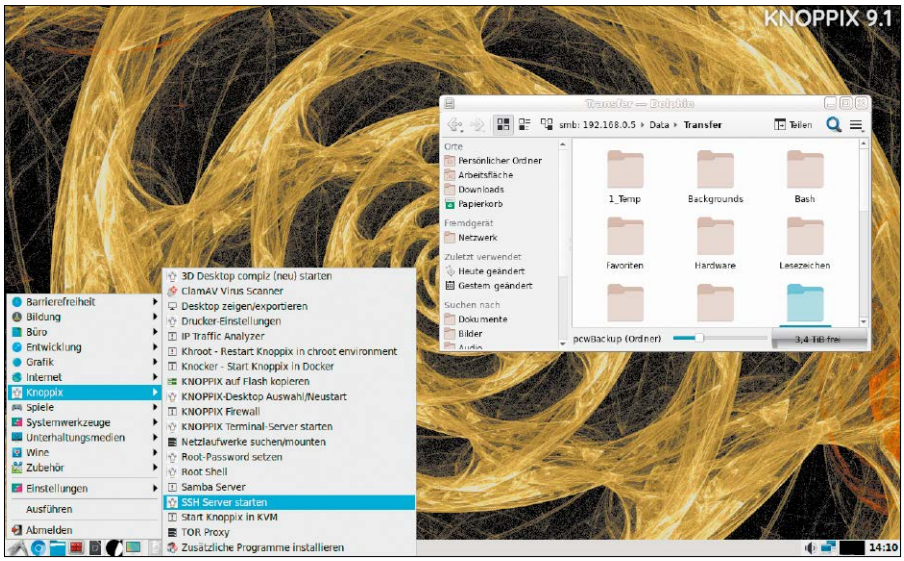
DESKTOPSYSTEME FÜR ALTGERÄTE

Distribution	Desktop	RAM (Minimum)	Architektur	Non-PAE	Webadresse
Antix 19	Icewm	256 MB	32/64	ja	*https://antixlinux.com*
Bodhi Linux 6.0	Moksha („E“)	512 MB	32/64	ja	*www.bodhilinux.com*
Bunsenlabs „Lithium“	Openbox	1 GB	32/64	ja	*www.bunsenlabs.org*
Debian 11 „Bullseye“	XFCE	512 MB	32/64	nein	*www.debian.org*
Kanotix „Silverfire“	LXDE	512 MB	32/64	nein	*www.kanotix.com*
Lubuntu 20.04	LXQT	1 GB	64	nein	*http://lubuntu.net*
Q4-OS 3.14	Trinity	512 MB	32/64	nein	*http://q4os.org*
Xubuntu 20.04	XFCE	1 GB	64	nein	*http://xubuntu.org*

Mobile Livesysteme

Wer ein unabhängiges und sicheres Mobilsystem zur Hand haben will, nutzt vorzugsweise flotte Linux-Distributionen auf USB. Solcher Livebetrieb ist heute fast eine Linux-Universalie, aber es gibt auch besonders geeignete Live-Spezialisten.

VON HERMANN APFELBÖCK



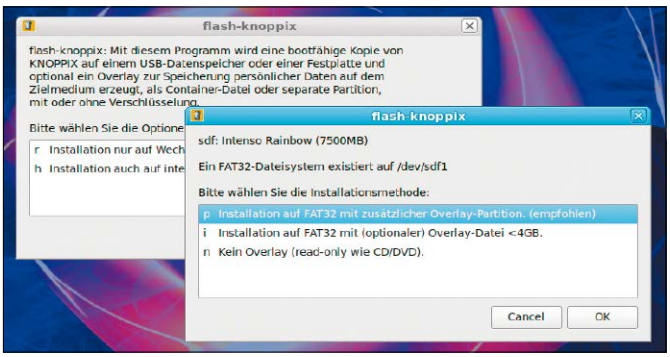
Linux live, das ist vor allem – einfach! ISO-Image mit Etcher, Unetbootin & Co. auf USB kopieren – fertig – läuft! Keine Installation, keine Systemkonten, keine Benutzerspuren, keine Schadsoftware. Wichtigste Devise bei der Systemauswahl sollte lauten: „so klein und schnell wie möglich", zumal man nicht weiß, ob man überall mit USB 3.x rechnen kann. Klein und anspruchslos sind nun aber viele Distributionen: So kommen etwa auch alle Systeme in Betracht, die der voranstehende Beitrag für ältere Hardware empfiehlt. Es bleibt aber doch ein Unterschied, ob eine Distribution mit seinem Installationsmedium den Livebetrieb zusätzlich (zum Testen, Ausprobieren) anbietet oder ob sie explizit darauf ausgerichtet ist. Hier geht es um waschechte Live-Spezialisten.

Knoppix: Pionier und Klassiker

Knoppix ist der Pionier unter den Livesystemen und nach 20 Jahren immer noch der Standard. Knoppix bootet praktisch auf jedem alten wie neuen Rechner. Mit exzellenter Hardwareerkennung, deutschsprachigem Desktop, opulenter Softwareausstattung bleibt Knoppix erste Wahl für ein universelles Zweitsystem auf USB. Knoppix-Downloads werden via *http://www.knopper.net/knoppix-mirrors/* hauptsächlich von Universitäten angeboten (dort „http" wählen). Achten Sie in der Liste der ISO-Dateien auf „-DE" im Dateinamen. Das ISO-Abbild kann mit den üblichen Tools (Etcher, GnomeDisks, Win 32 Disk Imager) auf USB-Stick kopiert werden. Das System ist trotz enormer Softwarepalette schnell und anspruchslos, nicht zuletzt, weil Knoppix Debian als Basis und dem altmodischen, aber sparsamen LXDE als Desktop die Treue hält.

Für häufige Nutzung empfiehlt sich die Persistenzoption, was bei Knoppix relativ technisch „Overlay-Partition" heißt. Dazu müssen Sie aus einem bereits laufenden Knoppix ein zweites erstellen. Das maßgebliche Tool Flash Knoppix finden Sie unter „Knoppix → Knoppix auf Flash kopieren". Nach Auswahl des Zieldatenträgers folgt „Installation auf FAT32 mit zusätzlicher Overlay-Partition". Die Abfrage „Möchten Sie Knoppix remastern?" beantworten Sie mit „Nein", falls Sie Ihr erstes Knoppix mit Overlaypartition erstellen. Mit optionaler Verschlüsselung der Overlaypartition lässt sich – bei Bedarf – das Knoppix-System systemweit schützen. Es bootet dann nur noch nach Kennworteingabe.

Das Menü „Knoppix" versammelt eine Reihe weiterer wichtiger Tools: Mit „Knoppix → Netzlaufwerke suchen/mounten" startet eine sehr zuverlässige Suche nach Samba-Freigaben. Umgekehrt kann Knoppix auch selbst Daten freigeben („Knoppix → Samba Server" sowie „Knoppix → SSH Server starten"). Die Option „Knoppix → TOR Proxy" bereitet den Weg in das anonymisierende



Empfohlene Einrichtungsvariante mit Persistenz: Knoppix mit Overlaypartition ermöglicht dem Livesystem Desktopanpassungen, Installationen und Deinstallationen.

TOR-Netzwerk vor. Sobald das Tool die Erfolgsmeldung „TOR wurde gestartet“ bringt, können Sie über „Internet → TOR Browser“ den Browser laden. Falls Knoppix ohne Persistenz läuft, muss der Browser aus dem Web nachgeladen werden.
Die enthaltene Software ist umfassend und zum Teil bewusst redundant, weil Knoppix sowohl Gnome- als auch KDE-Geschmäcker erreichen will. Browser, Mailclient, Player, Bildviewer, Editor, Dateimanager – alles ist in mehrfacher Ausführung an Bord. Hinzu kommen mehrere Dutzend Spiele.

MX Linux: Live-Allzwecksystem

MX Linux ist ein attraktives, genügsames und auch auf älterer Hardware agiles System – auch live und auf älterem USB 2.0. Die Systembasis stellt ein konservatives Debian und als Desktop dient ein sorgfältig voreingestelltes XFCE (zu empfehlen, wahlweise gibt es auch KDE). MX Linux versteht sich zwar als Desktopsystem, das ordentlich installiert sein will, bringt sich aber auch für den Liveeinsatz in Stellung: MX zeigt als Livesystem im Bootmenü den Punkt „Persist“, der mit F5 ausgeklappt wird. Von den angezeigten Optionen ist „persist_all“ am einfachsten. Damit ist ein flexibles MX Linux im Livebetrieb möglich. Bei der Ersteinrichtung der Persistenz sind einige Fragen zu beantworten.
MX Linux kann aber mehr: Im Hauptmenü finden Sie die Sammlung „MX-Tools“ und hier die Programme „MX Schnappschuss“ und „MX Live USB Erzeugung“. Der „Schnappschuss“ schreibt das komplette System in eine ISO-Datei, das dann mit „MX Live USB Erzeugung“ auf USB-Stick übertragen wird. Wenn Sie sich auf diesem Weg ein optimal ausgestattetes Livesystem einrichten wollen, brauchen Sie aber zunächst als Quelle ein ordentlich installiertes und angepasstes MX Linux. Dies können Sie, falls dafür keine Verwendung ist, auch in einer virtuellen Maschine erledigen.

Porteus Kiosk: Browser pur

Porteus Kiosk ist ein kompromissloses Live- und Surfsystem ohne Zugriff auf Dateisystem, Einstellungen oder sonstige Software: Hier läuft der Browser ohne Fenstercontrols im Vollbild und sonst gar nichts. Das kleine ISO-Image für Porteus Kiosk (*https://porteus-kiosk.org/download.html*) ist nur der Installer, den Sie mit Etcher & Co. auf USB schreiben, damit das Zielgerät booten und



MX als Livesystem: Für den Livebetrieb bietet MX Linux diese Persistenzoptionen, um Systemänderungen zu speichern. Bei der Ersteinrichtung sind etliche Fragen zu beantworten.

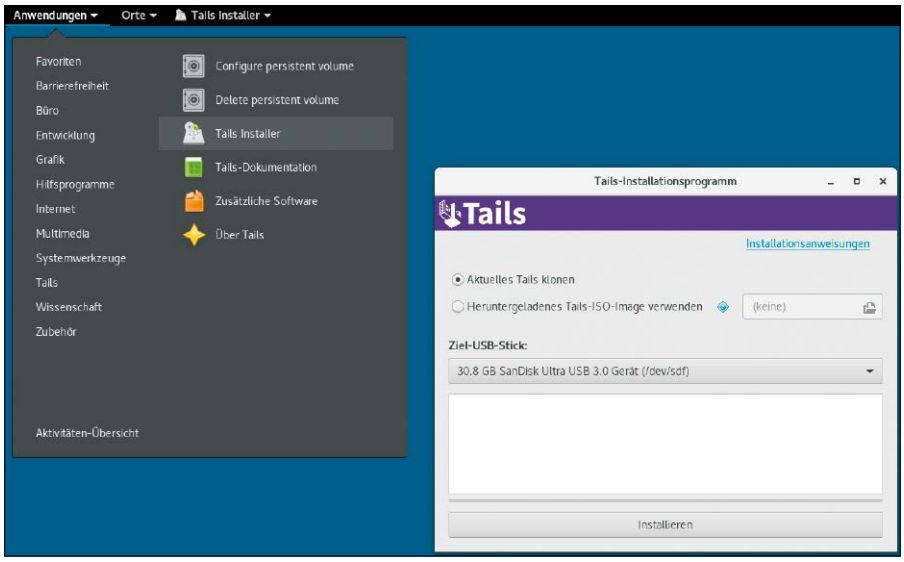
das eigentliche System einrichten – Internetverbindung vorausgesetzt. Hier gilt es nämlich, den gewünschten Browser auszuwählen und diverse Fragen nach Tastaturlayout, Netzwerkadapter, Startseite, Lesezeichen zu beantworten. Der allerletzte Dialog im Einrichtungswizard fordert die Auswahl des Zieldatenträgers. Nach dieser abschließenden Angabe wird das System Ihren Vorgaben folgend zusammengebaut und auf das Ziel geschrieben. Der Installer kann auch auf den Datenträger schreiben, von dem Sie vorher der Installer gestartet wurde. Das Surfsystem benötigt nur etwa ein GB Platz.
Achtung: Updates für Porteus Kiosk gibt es nur in der kostenpflichtigen Variante.

Tails: Die Tür zu TOR

Tails (The Amnesic Incognito Live System) bietet eine vorkonfektionierte Anonymisierungswaffe zum Surfen, die lokal überhaupt keine Spuren hinterlässt und im Internet keine persönlichen Spuren. Tails ist eine Kombination aus einem restriktiven Livesystem und einem Zugang zum anonymisierenden TOR-Netzwerk („The Onion Router“). Der Firefox-basierte TOR-Browser schickt alle Webanfragen verschlüsselt durch drei zufällige Stationen des TOR-Netzwerks zum Zielserver. Diese Anonymisierung funktioniert im gesamten öffentlichen Internet, für das Darknet ist dieser Browser Voraussetzung. Das System ist auf

LIVEBETRIEB UND PERSISTENZ

Livesysteme sind technisch eingefroren: Das Dateisystem wird in den Arbeitsspeicher geladen und alle während der Sitzung getätigten Änderungen gehen beim Herunterfahren verloren (Einstellungen, Installationen, Benutzerdateien). Dies ist systemtechnisch bedingt, nicht etwa durch den Datenträger. Livesysteme sind auch auf USB „read-only“. Um Livesystemen in immerhin begrenztem Umfang Anpassungen, Installationen und Updates zu ermöglichen, haben typische Livedistributionen wie Knoppix, Puppy Linux, Slax ihre eigenen Persistenzoptionen. „Persistenz“ bedeutet, dass Systemänderungen in einer separaten Partition oder Datei außerhalb des Read-only-Dateisystems gespeichert und beim Systemstart in das Dateisystem eingehängt werden. Dies ermöglicht einen ziemlich anpassungsfähigen Livebetrieb.
Unetbootin und Persistenz: Für alle Ubuntu-basierten (also ziemlich viele!) Livesysteme kann das externe Tool Unetbootin (auf Heft-DVD) einen persistenten Bereich auf USB-Sticks einrichten. Das ist ein gewichtiger Grund, Unetbootin statt Etcher, dd oder Win 32 Disk Imager zu verwenden. Dabei genügt es in Unetbootin, beim Kopieren des Ubuntu-Abbilds eine MB-Angabe neben der Option „Platz um Dateien zwischen Neustart zu erhalten“ einzutragen (etwa „1000 MB“).



Persistenz für Tails: Über das Livesystem auf einem ersten USB-Stick schreiben Sie mit dem Tails Installer das System auf einen zweiten USB-Stick und konfigurieren dort die Persistenz.

Amnesie getrimmt, sodass weder auf der genutzten Hardware noch im Tails-Dateisystem Spuren zurückbleiben.

Das Debian-basierte Tails ist mit den üblichen Kopierwerkzeugen (Etcher & Co.) auf USB zu übertragen. Wer Persistenz nutzen will, muss das laufende Tails über „Tails → Tails Installer → Aktuelles Tails klonen“ nochmal auf einen zweiten und endgültigen Zielstick weitertransportieren. Die Einrichtung des verschlüsselten Persistenzspeichers auf dem endgültigen Stick erfolgt dann über das Menü „Tails → Configure persistent volume“. Sofern dabei zum Abschluss „Install Every Time“ gewählt wird, sind dauerhafte Nachinstallationen möglich. Insgesamt bleibt Persistenz unter Tails aber eingeschränkt, da es dem Amnesie-Konzept der Distribution widerspricht. Konfigurationsänderungen berücksichtigt die Tails-Persistenz nur teilweise, immerhin sind aber Browser-Lesezeichen erlaubt.

Wer Tails benutzt, muss Nachteile in Kauf nehmen, unter anderem ein langsameres Web, das Verbot personalisierter Aktionen (etwa eine Google-Anmeldung, die sofort als verdächtig gemeldet wird), verbotener Zugriff auf Festplatten oder USB-Laufwerke. Insgesamt ist Tails für datenschutzbewusste Nutzer, die nur der Werbeverfolgung entrinnen möchten, einige Kaliber zu groß.

Peppermint-OS: Mit Webfokus

Peppermint 10 kombiniert auf Ubuntu-Basis einen XFCE-Desktop mit einem gelungenen Mix aus XFCE, Mate und Mint. Der Fokus liegt auf der Internet- und Cloudanbindung und bietet mehr als nur den Browser: Google Drive, Google Mail, Microsoft Office Online, Dropbox, Pixlr, Bittorrent sind allesamt integriert. Die Dienste von Microsoft und Google erscheinen wie lokal installierte Anwendungen. Das Tool Ice kann das bereits vorhandene Angebot von Webdiensten erweitern. Ähnlich den Web-Apps in Linux Mint zeigt Ice die gewünschten Webdienste ohne Navigationselemente und Adresszeile wie ein lokales Programm. Eine eigene Persistenzoption muss Peppermint als Ubuntu-Derivat nicht bieten. Hier verwenden Sie einfach das Tool Unetbootin und dessen Persistenzoption (siehe Kasten „Livebetrieb und Persistenz“). Danach sind dauerhafte Anpassungen und Nachinstallationen möglich.

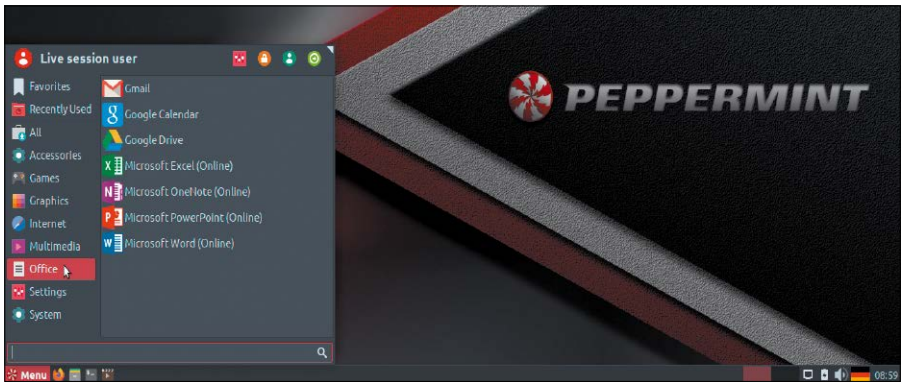
Peppermint ist eigentlich ein System, das ordentlich installiert werden will. Als Livesystem ist es längst nicht so schlank und schnell wie Porteus, Slax oder MX Linux und sollte USB 3.x vorfinden. Dafür ist Peppermint aber unkompliziert. Die Ubuntu-Basis garantiert ein pflegeleichtes Surfsystem, das Sie mit Persistenzspeicher anpassen und zu einem Allzweck-Zweitsystem erweitern können.

Puppy-Varianten: Klein und schnell

Puppy-Systeme sind optimale Zweitsysteme für die Hosentasche – zum Arbeiten, Surfen, Reparieren. Puppys sind schnell und bringen auf kleinen ISO-Abbildern (300–400 MB) kaum glaubliche Softwaresammlungen unter. Außerdem gibt es ein Persistenzkonzept, um die Livesysteme anzupassen. Offizielle Webseite der Puppy-Systeme ist *http://puppylinux.org*, die Downloadquellen finden sich unter *http://distro.ibiblio.org/puppylinux/*.

Die Installation aller Puppy-Varianten ist identisch. Die Anleitung bezieht sich auf das aktuelle Ubuntu-basierte Puppy Fossa (oder „Fossapup“). Puppy-ISOs benötigen eigentlich ein Brennen auf CD und können erst über das laufende Livesystem auf USB übertragen werden. Das ist umständlich, daher empfehlen wir den schnelleren Weg über eine virtuelle Maschine. Im dort geladenen Puppy starten Sie über die Menü-Kategorie „Setup“ den „Puppy Installer“. Stecken Sie den USB-Stick ein, der das endgültige Puppy aufnehmen soll, und geben diesen über den Virtualisierer für die Puppy-VM frei. Danach verwenden Sie im „Puppy Installer“ die Option „BootFlash“.

Das so erstellte Puppy auf USB begrüßt Sie mit dem „Quick Setup“. Hier lohnt es sich nun, alles sorgfältig einzustellen, erste Anpassungen am Desktop vorzunehmen und



Peppermint ist ganz auf Browser und Clouddienste fokussiert. Unetbootin mit Persistenz ermöglicht dem Livesystem Anpassungen (deutsche Lokalisierung) und zusätzliche Software.

im Puppy-Paketmanager das langpack_de oder weitere Software nachzuinstallieren. Das Systemtool, solche Änderungen persistent zu sichern, startet automatisch, sobald Sie Puppy zum allerersten Mal herunterfahren („Exit“ im Hauptmenü). Dann erscheint „Erstmals: Sitzung speichern“ („First shutdown…“). Antworten Sie mit „Speichern“ (oder „Ja“, „Yes“) und verwenden Sie als Speichertyp die Option „Folder“ („Ordner“). Die künftige Puppy-Nutzung gestaltet sich äußerst komfortabel: „Quick-Setup“ und „First shutdown“ entfallen, Software-Nachinstallationen sind durch „Quickpet“ und den „Puppy Package Manager“ schnell und einfach.



Puppy im Livesystem auf USB transportieren: Den Umweg über das optische CD-Medium ersparen Sie sich durch ein temporäres Puppy in der virtuellen Maschine.

Slax: Extraklein und schnell

Slax gehört zu den wirklich winzigen Livesystemen: Sehr viel mehr als ein Browser und ein rudimentärer Desktop ist nicht dabei, aber Slax ist schnell und hübsch. Zunächst ist noch das US-Tastaturlayout aktiv, was ein Rechtsklick auf den Desktophintergrund im angezeigten Menü „Keyboard Layout → German“ nach Deutsch ändert. Ein Klick auf das Startersymbol rechts unten blendet die verfügbaren Programme ein, inklusive dem „Net Manager“ zum Aufbau einer WLAN-Verbindung. Außer dem Browser Chromium gibt es Dateimanager, Terminal, VLC, Texteditor und Taschenrechner. Slax kann im Prinzip weit mehr, doch muss man sich die Modularität des Systems erst erarbeiten. Erste Hürde ist das Kopieren des ISO-Images auf USB. Das Slax-ISO ist ein pures CD/DVD-Image. Um es auf USB-Stick zu bringen, sind folgende Schritte erforderlich:

Sie mounten („Bereitstellen“) das ISO-Abbild unter Linux oder Windows und kopieren den darin enthaltenen Ordner „slax“ komplett auf einen FAT32-formatierten USB-Stick (ins Hauptverzeichnis). Am USB-Stick gehen Sie mit dem Terminal in den Ordner „/slax/boot“.

Hier gibt es ein Batch-Script („bootinst.bat“) für die Bearbeitung unter Windows und ein Shell-Script („bootinst.sh“ für die Bearbeitung unter Linux:

```
sudo ./bootinst.sh
```

Danach haben Sie ein Standard-Slax auf USB-Stick. Das gestartete System kann aber mit apt Software nachinstallieren:

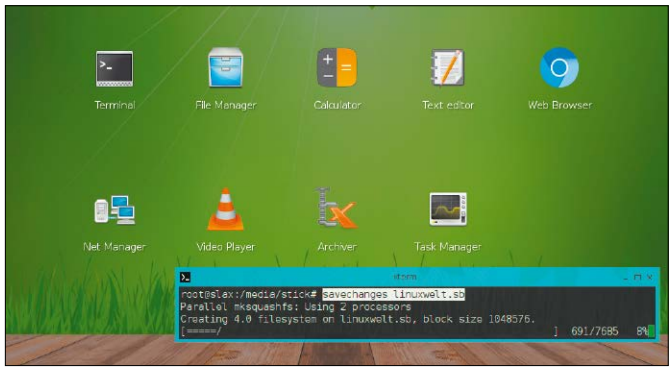
```
apt install firefox-esr filezilla
```

Um solche Installationen über die aktuelle Sitzung hinaus zu bewahren, gehen Sie mit dem Terminal in diesen Ordner

```
cd /run/initramfs/memory/data/
  slax/modules/
```

und schreiben dort ein neues Modul:

```
savechanges linuxwelt.sb
```



Slax gehört zu den kleinsten Mobilsystemen und bietet standardmäßig praktisch nur Browser und Terminal. Bastler können das Inventar über „modules“ ergänzen.

Der Name ist beliebig, die Endung muss „.sb“ lauten. „savechanges“ berücksichtigt automatisch alle getätigten Installationen und Konfigurationsänderungen. Der Befehl kann bei Bedarf wiederholt werden. ■

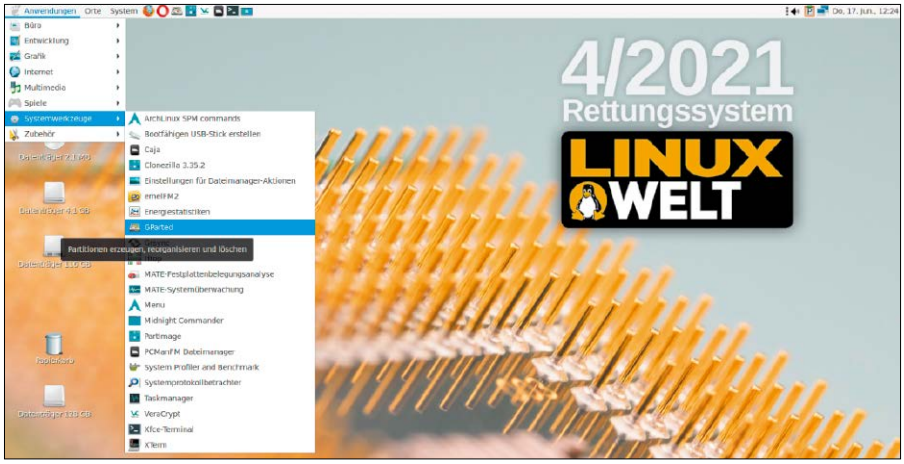
LIVESYSTEME

Name	Aktuell	Webadresse	Download (MB)	Beschreibung
Knoppix (CD)	7.2	*www.knoppix.org*	700	Allzwecksystem in kleiner CD-Variante (wird nicht mehr gepflegt)
Knoppix (DVD)	9.1	*www.knopper.net/knoppix-mirrors/*	4400	Allzwecksystem mit kolossaler Softwaresammlung; große aktive Variante
MX Linux	19.4	*https://mxlinux.org*	1600	Desktop-Allzwecksystem mit spezieller Live-ausrichtung
Peppermint-OS	10	*https://peppermintos.com*	1500	webzentriertes Surfsystem und alltagstaugliches Zweitsystem
Porteus Kiosk	5.2.0	*http://porteus-kiosk.org/*	130	Installer für Kiosk-Surfsystem: Browser für öffentliche Geräte
Puppy Linux „Fossa“	9.5	*http://distro.ibiblio.org/puppylinux/*	410	Ubuntu-basiertes Puppy-Livesystem
Slax	9.11	*www.slax.org*	270	extrakleines Surfsystem, hübsch und anpassungsfähig
Tails	4.19	*https://tails.boum.org*	1200	Surfsystem mit Anonymisierung via TOR-Netz

Reparatur- und Spezialsysteme

Der wichtigste Unterschied zwischen Allzweck-Livesystemen und Spezialsystemen ist die Auswahl der angebotenen Software. Spezialsysteme liefern eng fokussierte Werkzeuge oder konzentrieren sich sogar auf eine einzige Aufgabe.

VON HERMANN APFELBÖCK



Zweitsystem und Reparatursystem in einem: Das LinuxWelt-Rettungssystem hat Spezialtools zur Datenrettung an Bord, taugt aber auch als mobiles Surfsystem.

Die meisten Linux-Desktops kommen als Livesysteme und können auf die Festplatte eines havarierten Linux, Windows oder Mac-OS zugreifen. Das erlaubt mit jedem Live-Ubuntu die Rettung von Dateien durch Kopie auf unabhängige Laufwerke, das Editieren fehlerhafter Konfigurationsdateien oder das Verkleinern der Systempartition mit Gparted. Da Livesysteme zudem eine temporäre Installation zusätzlicher Programme erlauben, wird im Prinzip jedes Livesystem zum Reparatursystem. Dennoch ist der Wert der nachfolgend vorgestellten Spezialsysteme unbestritten: Einige dieser Experten machen ihren Job einfach unschlagbar gut, andere haben ihren Wert als kompetente Toolsammlung, die viel manuelle Arbeit erspart.

LinuxWelt-Rettungssystem: Linux für Linux

Das neue Notfall- und Rettungssystem (64 Bit) der LinuxWelt-Redaktion basiert auf Porteus und genügt im Prinzip auch als allgemeines Surf- und Zweitsystem. Der Mate-Desktop, Browser und die meisten Programme liegen in deutscher Sprache vor. Der Standardbenutzer „guest“ hat das Passwort „guest“. Dieses wird etwa zur Rückkehr vom Bildschirmschoner zum Desktop abgefragt. Das root-Passwort lautet „toor“. Im Fokus stehen aber Datenrettungstools wie Testdisk, Photorec und Ext4magic zur Wiederherstellung gelöschter Dateien, der Partitionierer Gparted, der Verschlüsseler Veracrypt und das Klonprogramm Clonezilla. Kleinere Tools wie der Portscanner Nmap und das Rettungstool ddrescue zum Erstellen von Datenträgerabbildern ergänzen das System. Auf Basis der enthaltenen NTFS-Treiber kann der Dateimanager auch Windows-Partitionen bearbeiten.

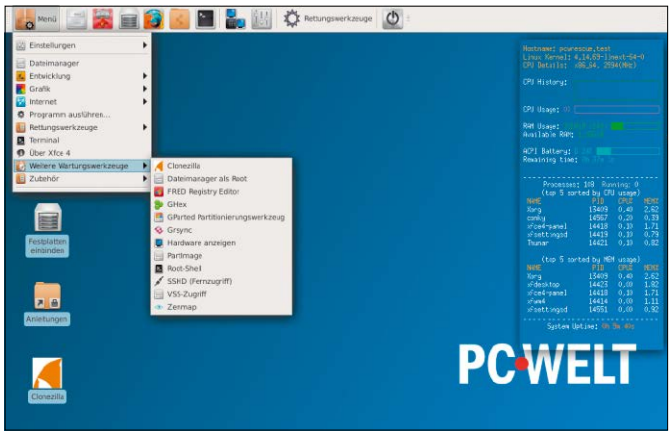
Bei regelmäßiger Nutzung des Systems empfiehlt sich eine Übertragung auf USB-Stick mit FAT32-Dateisystem. Mit einer einfachen Kopie des ISO-Images (dd, Gnome-Disks, Win 32 Disk Imager) ist es hier aber nicht getan, weil die Bootumgebung nicht hybrid ist, sondern nur auf CD/DVD bootet. Der Weg führt im Livesystem selbst unter „Anwendungen → Systemwerkzeuge → Bootfähigen USB-Stick erstellen“ zum passenden Programm, das aber nach unserer Erfahrung unzuverlässig ist. Besser ist der manuelle Weg: Jedes Linux kann im Dateimanager das ISO-Abbild mounten („Bereitstellen“). Dann kopieren Sie einfach den kompletten Inhalt des ISO-Abbilds (Ordner „boot“, „porteus“ et cetera) auf den USB-Stick. Um das System bootfähig zu machen, navigieren Sie mit dem Terminal in den Ordner „/boot“ (auf dem neuen USB-Stick) und starten mit root-Recht

```
sudo bash Porteus-Installer-for-
  Linux.com
```

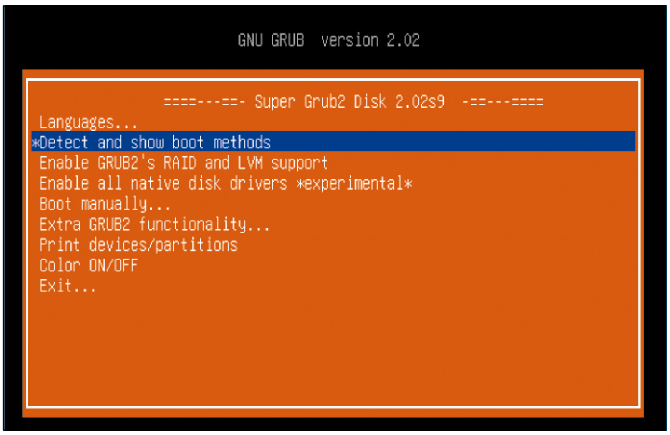
das erforderliche Tool.

PC-WELT-Rettungs-DVD: Linux für Windows

Die PC-WELT-Rettungs-DVD ist ein Livesystem mit speziellen Tools für defektes Windows, kann aber auch als Linux-Helfer eingesetzt werden. Der Browser Firefox sowie Clonezilla und Gparted sorgen für vielseitige Einsatzoptionen. Unter „Rettungswerkzeuge“ finden sich dann speziellere Tools, mit denen Sie das Windows-Passwort löschen, Partitionen („Partition retten“) oder gelöschte Dateien („QPhotorec“) wiederherstellen oder nach Schadsoftware („ClamAV“) suchen können. Das Menü „Weitere



Hilfe für Windows: Die PC-Welt-Rettungs-DVD ist auf Windows-Pannen spezialisiert. Sie kann Festplatten klonen, nach Viren suchen und das Kennwort zurücksetzen.



Ist der Bootloader Grub2 defekt oder falsch konfiguriert, booten Sie den PC mit Super Grub2 Disk. Das Tool findet alle Systeme und startet das gewünschte.

Wartungswerkzeuge → Fred Registry Editor" startet einen Registry-Editor, der Werte in der Registry des installierten Windows-Systems ändern kann.

Das Rettungssystem ist am besten auf einem USB-Stick aufgehoben und startet dort deutlich schneller als von DVD. Der Stick lässt sich aus dem laufenden Livesystem erstellen. Dazu gehen Sie im „Menü" auf „Zubehör → Installation auf USB-Laufwerk", wählen das Ziellaufwerk, setzen optional ein Häkchen vor „Verschlüsseltes /home erstellen" und ändern dahinter bei Bedarf die Größe. Danach klicken Sie auf „Installation starten". Sie werden dann beim ersten Start des Systems aufgefordert, ein Passwort für das sicher verschlüsselte Verzeichnis zu vergeben. Wichtige Konfigurationsdaten wie der WLAN-Schlüssel oder in Firefox gespeicherte Passwörter bleiben dann auch nach einem Neustart erhalten.

HDT: Unabhängige Hardwareinventur

Das Tool HDT (Hardware Detection Tool) verschafft einen umfassenden Überblick zur Hardware eines Computers, auf dem kein funktionierendes Betriebssystem installiert ist. HDT ist aber auch dann vorzuziehen, wenn Sie mit einem Betriebssystem nicht ausreichend vertraut sind, um sich die erforderlichen Hardwareinformationen zu beschaffen.

HDT zeigt alle Informationen zu CPU, Hauptplatine, PCI-Karten, RAM-Speicher, DMI-Geräte, Soundchip, Festplatten und VESA-Fähigkeiten der Grafikkarte. Mit dem Eintrag „Reboot" verlassen Sie das Tool und starten den Rechner neu.

HDT liegt auf jeder LinuxWelt-DVD und startet über „Extras und Tools → Hardware Detection Tool (HDT)" – vorzugsweise im „Menu Mode".

Super Grub2 Disk: Der Notstarter

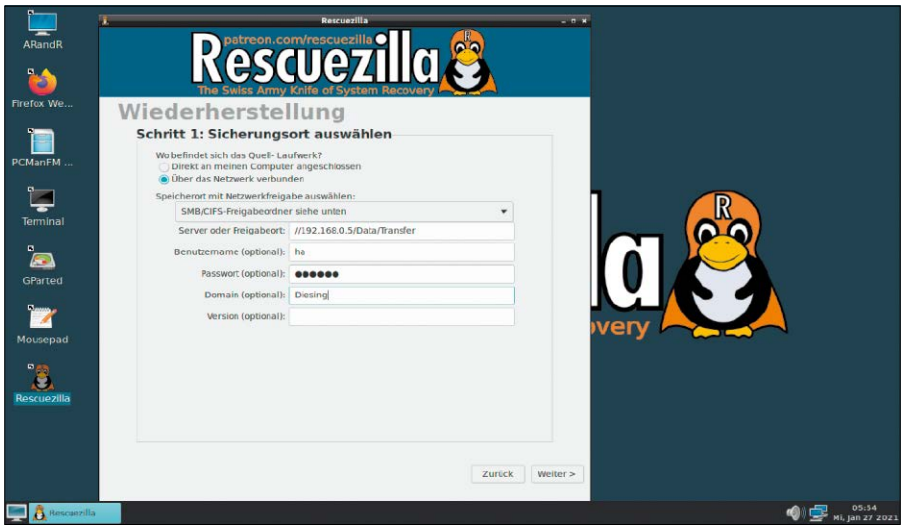
Die Super Grub2 Disk ist ein unentbehrlicher Boothelfer. Für Bootprobleme mit Grub sind meistens fehlerhafte Partitionierungen bei der Installation oder die typische Grub-Entsorgung durch Windows-Installationen verantwortlich. Super Grub2 Disk durchforstet mit der Option „Detect and show boot methods" alle Datenträger nach Linux-Systemen, zeigt danach deren Liste (falls mehrere) und startet das ausgewählte System. Die Reparatur der Grub-Umgebung findet dann typischerweise mit

```
sudo grub-install --recheck /dev/
  sda
sudo update-grub
```

im wiederbelebten System statt. Das bootfähige Super Grub2 Disk hat nur etwa 20 MB Größe und lohnt gewiss keinen eigenen USB-Stick: Das Tool startet standardmäßig von der Heft-DVD unter „Extras und Tools".

LIVESYSTEME: SERVICE & REPARATUR

Name	Aktuell	Webadresse	Download (MB)	Beschreibung
Clonezilla Live	2.7.2	*http://clonezilla.org*	300	Servicesystem zum Klonen von Festplatten/Partitionen
Clu Linux Live	6.0	*https://sourceforge.net/projects/clu-linux-live*	420	Rettungssystem ohne Desktop: Datenrettung via SSH/Samba
Gparted Live	1.3.0	*https://gparted.org/download.php*	390	Livesystem zum Partitionierer Gparted
HDT (Hardware Detection Tool)	0.5.2	*www.serverelements.com/?target=Hardware_Detection_Tool*	1	minimales Servicesystem zur Hardwareanalyse (auf Heft-DVD)
Kali Linux	2021.2	*www.kali.org*	3600	Sicherheitssystem mit großem Toolumfang
Kaspersky Rescue Disk	18	*https://support.kaspersky.com/viruses/krd18*	550	Livesystem mit Kaspersky-Virenscanner
LinuxWelt-Rettungssystem	4/21	*www.pcwelt.de/lw-rettungssystem*	700	Rettungssystem für Linux
PC-WELT-Rettungs-DVD	6.4.1	*https://www.pcwelt.de/3890747*	1200	Notfallsystem für Windows-Nutzer mit AV-Scanner
Rescatux	0.73	*https://www.supergrubdisk.org/rescatux/*	700	Reparaturen für den Bootloader Grub 2
Rescuezilla	2.2	*https://rescuezilla.com/*	900	Servicesystem zum Klonen von Festplatten/Partitionen
Super Grub2 Disk	2.04s1	*https://www.supergrubdisk.org/*	20	Notstarter bei defektem Bootloader Grub2 (auf Heft-DVD)
System Rescue CD	8.0.3	*www.system-rescue-cd.org*	710	Rettungssystem mit großer Toolsammlung



Wer damit nicht klont, ist selbst schuld: Rescuezilla macht eine heikle Mission zum lässigen Spaziergang.

Rescatux: Grub-Reparaturen

Rescatux ist ein eng spezialisiertes Rettungssystem, um kaputte und überschriebene Grub-Bootloader von installierten Linux-Systemen wieder flottzumachen. Bei einem Schönheitswettbewerb für Live- und Reparatursysteme hätte Rescatux vermutlich den letzten Platz sicher, aber diese optischen Mängel macht es durch seinen Nutzwert wett. Rescatux stellt defekte Grub-Bootloader wieder her, wenn diese beispielsweise von einer parallelen Windows-Installation überschrieben wurden. Nach dem Booten von Rescatux startet die englischsprachige Reparaturanwendung Rescapp automatisch. Im Menüpunkt „Grub (+)" kann die Reparaturoption „Restore Grub" einen neuen Grub-Bootloader schreiben und dabei alle automatisch erkannten Betriebssysteme (Linux und Windows) in ein neues Bootmenü einbinden. Die Funktion „Update Grub Menus" greift zur Restaurierung der Bootmenüs auf die Konfigurationsdateien des installierten Linux-Systems zurück.

Speziell für Ubuntu-Systeme ist unter „Expert Tools" zudem das Werkzeug „Boot-Repair" vorhanden, das den Bootloader eines Ubuntu-Systems wiederherstellen kann. Im Bootmenü des Hilfssystems steht eine Version für 64 Bit und für 32 Bit zur Auswahl. Diese muss passend zum defekten System ausgewählt werden.

Rescuezilla: Klonen bequem

Zum Klonen von Systempartitionen sind unabhängige Livesysteme wie Rescuezilla (oder Clonezilla) zwingend erforderlich, weil das Kopieren im laufenden System technisch scheitern würde. Rescuezilla ist der Nachfolger des eingestellten Redo Backup. Das ISO-Abbild kann mit den üblichen Mitteln (dd, Gnome-Disks, Etcher, Win 32 Disk Imager) bootfähig auf USB-Stick kopiert werden. Es handelt sich um ein komplettes Ubuntu, das auch eine Basisausstattung als Zweitsystem mitbringt (Browser, Gparted). Im Zentrum steht aber das Tool Rescuezilla, das die Imagesicherung und Wiederherstellung mit wenigen Schaltflächen einfach macht. Im Prinzip gibt es nur „Backup" und „Wiederherstellung".

Backup: „Schritt 1" ist die Auswahl des physikalischen Quell-Datenträgers, dessen Partitionen gesichert werden sollen. „Schritt 2" erlaubt die Auswahl der gewünschten Partitionen auf diesem Datenträger – am einfachsten alle angezeigten Partitionen (Standard). In „Schritt 3" markieren Sie das Backupziel. Dabei zeigt die Standardoption „Direkt an meinen Computer angeschlossen" die internen Laufwerke sowie USB-Medien, aber auch Samba-Freigaben sind als Ziel möglich. „Schritt 4" sollten Sie bei der Vorgabe belassen, „Schritt 5" ist lediglich ein aussagekräftiger Sicherungsname.

Wiederherstellung: Hier fragt „Schritt 1" zunächst das Laufwerk ab, wo sich die Sicherung befindet. Wird das Laufwerk korrekt gewählt, zeigt „Schritt 2" die dort vorhandene(n) Imagesicherung(en), und in „Schritt 3" geht es zum Zieldatenträger. Hier dürfen keine Zweifel bestehen, weil Rescuezilla dieses Laufwerk komplett überschreiben wird.

Clonezilla: Der Klon-Meister

Der Downloadbereich *https://clonezilla.org/downloads.php* bietet mehrere Clonezilla-Varianten. Wir empfehlen „alternative stable", die auf Ubuntu basiert. Das Livesystem kann mit den üblichen Mitteln (dd, Gnome-Disks, Etcher, Win 32 Disk Imager) bootfähig auf USB-Stick kopiert werden. Anders als Rescuezilla hat das Livesystem Clonezilla keinen Desktop, sondern fokussiert sich ausschließlich auf seinen Spezialjob. Der im Vergleich zu Rescuezilla relativ unkomfortable Spezialist wird in textbasierten Menüs mit Cursor-, Tabulatortasten und Eingabetaste bedient. Immerhin können Sie nach der ersten Option „Clonezilla live" im Folgefenster „de-DE.UTF" wählen, um Menü und Erklärungen weitestgehend in deutscher Sprache zu erhalten. Im Folgefenster sollten Sie außerdem das Tastaturlayout auf „German" setzen.

Gibt es Gründe, das spröde Clonezilla dem komfortablen Rescuezilla vorzuziehen? Ja, in der Tat: Clonezilla sichert nämlich nicht nur lokal und auf Samba-Freigaben, sondern auch auf SFTP, NFS, oder Webdav. Außerdem können die Sicherungsimages komprimiert und verschlüsselt werden. Diese Eigenschaften machen Clonezilla zum unbestrittenen Klon-Experten für besondere Aufgaben. Überall dort, wo nur ein Systemzustand von Linux oder Windows gesichert werden soll, genügt aber Rescuezilla vollauf.

Clu Linux: Gar nicht so exotisch

Warum sollte man freiwillig ein Live- und Rettungssystem ohne grafischen Desktop benutzen? Clu Linux gibt darauf eine recht clevere Antwort, indem es die Reparaturen ins Netzwerk verlegt. Und das kann dann komfortabler sein als die Datenrettung am lokalen System. Beim Start sind vier Fragen zu beantworten, erstens nach dem (root-) Kennwort, ferner ob alle lokalen Laufwerke gemountet und ob Samba- und SSH-Server aktiviert werden sollen. Diese Entscheidungen sind alles andere als grundlos, denn wenn Sie allem zustimmen, sind sämtliche Laufwerke des darunterliegenden Rechners automatisch im Samba/Windows-Netz und außerdem via SSH/SFTP freigegeben (mit dem angegebenen root-Kennwort und über die IP-Adresse). Clu Linux hat zwar alle typischen Terminalprogramme vorrätig, nicht zuletzt den Midnight Commander, aber die Datenrettung läuft dann viel bequemer mit grafischen Dateimanagern

über Samba oder SSH im Netz. Clu Linux bootet nur von CD/DVD.

Kali Linux: Sicherheits-Checks

Livesysteme, die als Werkzeugkiste zum Thema Sicherheit dienen, sind eine Klasse für sich. Neben **Backbox Linux, Parrot-OS** und dem mittlerweile eingestellten **DEFT** nennen wir hier den renommierten Vertreter **Kali Linux**. Er liefert auf Debian-Basis eine riesige Sammlung spezialisierter Tools. Mit seiner sorgfältigen Zusammenstellung und der ausführlichen Dokumentation unter *https://docs.kali.org* setzt sich Kali Linux von ähnlichen Systemen ab. Der Einstieg in das Thema (Un-)Sicherheit wird damit etwas einfacher, trotzdem ist Kali alles andere als ein Einsteigersystem, sondern vielmehr ein Spezialsystem für Sicherheitsexperten.
Das Livesystem (Variante „Live Boot" unter *www.kali.org/get-kali*) startet in seiner Standardausgabe einen aktuellen englischsprachigen XFCE-Desktop. Falls eine Anmeldung nötig wird, gelingt diese als Benutzer „kali" mit Passwort „kali". Das üppige Menü gliedert die zahlreichen Tools unter Kategorien wie „01 – Information Gatherung" oder „06 – Wireless Attacks". Normale Programme stehen ganz unten als „Usual Applications".

Gparted Live: Unabhängiger Partitionierer

Dias Livesystem der Gparted-Entwickler eignet sich auch für Windows-Anwender. Gparted Live enthält stets den Partitionierer Gparted in der neuesten Version – und nicht viel mehr. Der Klassiker eignet sich bestens zur Neupartitionierung, Partitionsänderung und Formatierung und unterstützt dabei eine grandiose Anzahl von Dateisystemen und Partitionstabellen aus dem Umfeld von Linux, Unix, Apple und Windows. Im Prinzip ist Gparted alles andere als rar und befindet sich im Repertoire vieler Livesysteme wie etwa auch im Linux-Welt-Rettungssystem. In Gparted Live liegt es aber stets in aktueller Version vor und lädt gleich nach dem Start.

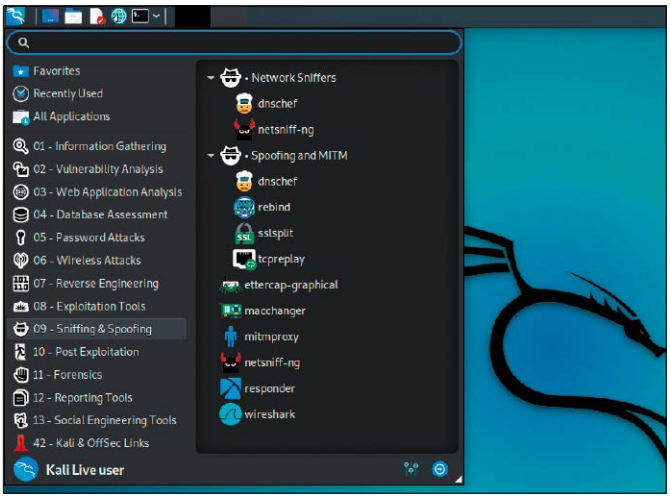
System Rescue CD: Reparatur-Klassiker

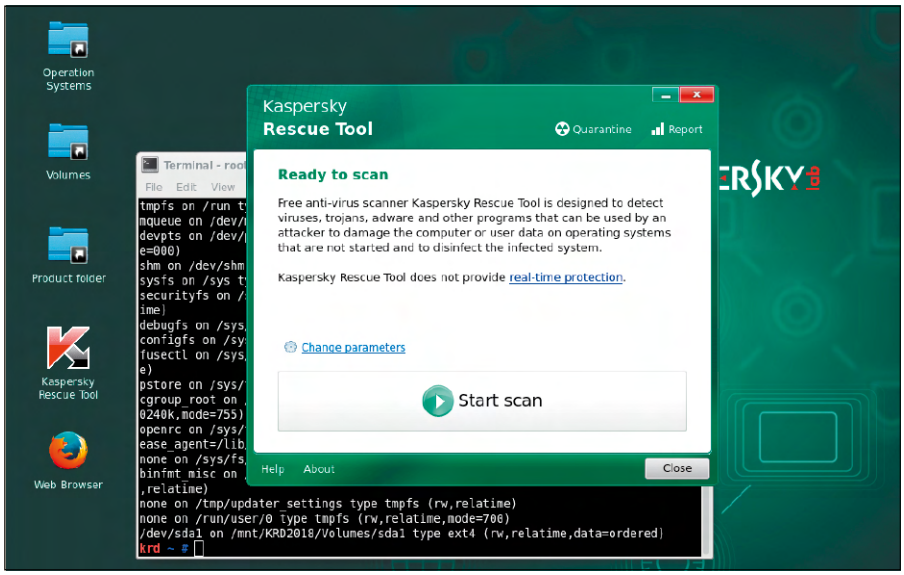
System Rescue CD bringt alles mit, was fortgeschrittene Anwender benötigen, um Daten von einem defekten Computer zu kratzen oder liegengebliebene Linux-Systeme flottzumachen. Das System ist äußerst anspruchslos und läuft auch auf alter Hardware. Automatisch als root angemeldet arbeiten Sie auf einem englischsprachigen Desktop, jedoch ist immerhin das deutsche Tastaturlayout voreingestellt. Das Gentoo-basierte Linux mit XFCE-Oberfläche bietet in einem gut sortieren Startmenü vorrangig Kommandozeilenprogramme. Zum Umfang gehören aber auch Photorec und Testdisk zur Datenrettung, der „Hardware Lister" zur Rechnerinspektion, der Partitionierer Gparted, Text- und Hex-Editoren sowie der Browser. Für die Arbeit mit Dateien gibt es einen klassischen Zwei-Fenster-Dateimanager.

Live-Virenscanner: Ein Windows-Service

Eine weitere Kategorie Linux-basierter Notfallsysteme sind bootfähige Virenscanner, die es von praktisch allen namhaften AV-Softwarehäusern gibt. Linux-Systeme benötigen derartige Checks so gut wie nie, umso mehr aber Windows-Systeme. Linux spielt auf solchen Scanner-Livesystemen die dienende Rolle und soll einen Scannerbetrieb ermöglichen, der unabhängig vom eventuell kompromittierten Windows läuft. Ohne Linux wären solche Livesysteme von Kaspersky, Avira & Co. nicht machbar. Die **Kaspersky Rescue Disk**, die hier nur als Stellvertreterin ihrer Klasse genannt wird, zeigt einen Desktop mit älterem KDE und hängt die vorhandenen Partitionen automatisch ein. Ohne Internet geht aber gar nichts, denn allen Livesystemen dieser Art ist gemein, dass der Virenscanner zunächst online seine Virensignaturen aktualisieren muss. ■

Werkzeuge für Sicherheitsprofis: Kali Linux ist eine Sammlung und Startrampe für zahlreiche Spezialprogramme, die Systemschwächen und Sicherheitslücken entlarven.





Live-Virenscanner: Linux-basierte, unabhängige gestartete Scanner wie hier Kaspersky Rescue Disk richten sich hauptsächlich an Windows-Anwender.

Linux-Hardware und Treiber

Meist lässt sich Linux auf PCs oder Notebooks problemlos installieren. Sehr neue oder exotische Hardware wird von Linux jedoch manchmal nicht erkannt. Prüfen Sie daher möglichst vor dem Kauf, ob die Hardware mit Linux kompatibel ist.

VON THORSTEN EGGELING



Die Linux-Installation bereitet auf den meisten PCs und Notebooks kaum Probleme. Zusätzliche Treiber sind oft nicht erforderlich, weil alles Nötige bei Linux bereits dabei ist. Peripheriegeräte, zumindest von bekannten Herstellern, werden von Linux ebenfalls gut unterstützt (siehe ab Seite 42). Es gibt jedoch keine Garantie dafür, dass ein bestimmtes Gerät von einem Linux-System erkannt und auch optimal eingebunden wird. Gegenwärtige und zukünftige Linux-Nutzer sollten daher vor dem Kauf neuer Hardware genau hinsehen und detaillierte Informationen einholen. Wenn Hardware, beispielsweise von Ubuntu 20.04 oder Linux Mint 20, nicht standardmäßig unterstützt wird, gibt es aber auch dafür Lösungen. Mit etwas Bastelarbeit lässt sich auch standardmäßig nicht unterstützte Hardware in Betrieb nehmen, wenn passende Treiber in einem neueren Linux-Kernel enthalten sind. Eine einfache Alternative ist der Umstieg auf eine andere Linux-Distribution mit aktuellerem Kernel.

1. Linux-Treiber und Kernel

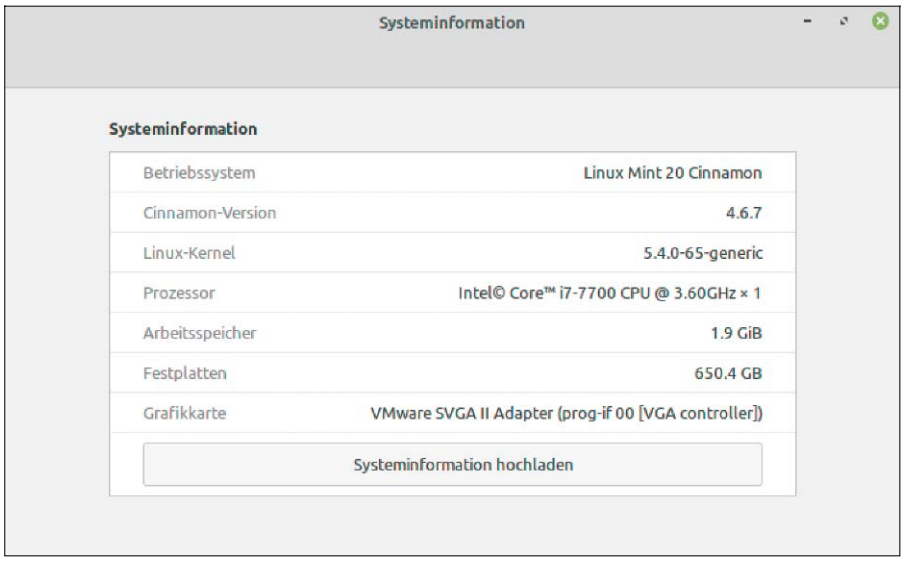
Ein Computer besteht aus zahlreichen Hardwarekomponenten und für alle ist ein eigener Treiber erforderlich. Unter Linux sind Treiber, die hier als Kernel-Module bezeichnet werden, im Betriebssystemkern (Kernel) enthalten oder werden von diesem bei Bedarf geladen. Neue Kernel erscheinen alle zwei bis drei Monate und enthalten neben Fehlerkorrekturen und Verbesserungen auch neue Module für aktuellere Hardware.

LTS-Distributionen (Long Term Support) wie Ubuntu 20.04 oder Linux Mint 20 sind auf lange Laufzeiten von fünf Jahren ausgelegt. Um die Stabilität des Systems sicherzustellen, beseitigen Updates nur Fehler und Sicherheitslücken. Die Hauptversionsnummern von Kernel und anderer Basissoftware bleiben standardmäßig gleich. Das hat zur Folge, dass Hardware nicht unterstützt wird, die erst kurz vor Erscheinen des Kernels auf den Markt kam oder für die zu diesem Zeitpunkt noch kein Linux-Treiber verfügbar war.

Im ungünstigsten Fall ist eine LTS-Version bei der Neuinstallation knapp zwei Jahre alt, der Kernel sogar noch etwas älter. Damit das auf neuer Hardware nicht zu Problemen führt, erscheint etwa alle sechs Monate ein Point Release von Ubuntu (18.04.4, 18.04.5, 20.04.1, 20.04.2). Die Version enthält alle bisherigen Updates und meist auch einen neueren Kernel. Das letzte Point Release einer Version wird mit dem Kernel des Nachfolgers ausgeliefert. Für Linux Mint, das auf Ubuntu basiert, gibt es ebenfalls Point Releases, wenn auch in etwas größeren Abständen.

Bestehende Installationen lassen sich bei Bedarf auf den Stand des jeweils aktuellen Point Release bringen (siehe Punkt 5). Ein Kernel-Upgrade ist sinnvoll, wenn zusätzlich eingebaute Hardware vom bisherigen Kernel nicht unterstützt wird oder Treiber eine neuere Kernel-Version erfordern.

Die von Ubuntu angebotenen Updates und Upgrades sind ausreichend getestet und gelten daher als sicher. Es ist aber möglich, noch neuere Kernel zu installieren (siehe Punkt 5). Damit ist jedoch nicht garantiert, dass das System stabil läuft und alle Komponenten zusammenpassen. Ein großes Risiko besteht jedoch nicht, weil man im Problemfall zum vorherigen Kernel zurückkehren kann.



Nicht wirklich aktuell: LTS-Versionen kommen mit sehr aktueller Hardware teilweise schlecht zurecht. Der Kernel 5.4 von Linux Mint 20 („Ulyana“) wurde bereits Ende 2019 veröffentlicht.

2. Distributionen mit besserer Hardwareunterstützung

Linux Mint und Ubuntu sind bewährte Distributionen, die sich auch für Einsteiger eignen. Wer Probleme mit sehr neuer Hardware vermeiden möchte, greift jedoch besser zu einer Distribution mit kürzeren Updatezyklen. Als Favorit kann Fedora (*https://getfedora.org*) gelten, das sich bei Installation und Nutzung nicht wesentlich von Ubuntu unterscheidet, aber aktuellere Kernel als regelmäßige Updates anbietet.

Für aktuelle Hardware ebenfalls empfehlenswert ist Open Suse Tumbleweed (*https://de.opensuse.org/Portal:Tumbleweed*), das als Rolling Release ständig auf dem aktuellsten Stand gehalten wird. Linux-Profis greifen gerne zu Arch Linux (*www.archlinux.de*), das für Einsteiger jedoch schwer zu installieren ist. Ein grafischer Installer fehlt und daher ist viel Handarbeit erforderlich. Eine Arch-Variante mit niedrigerer Einstiegshürde ist Endeavour-OS (*https://endeavouros.com*), das einen grafischen Installer in einem Livesystem bereitstellt.

Allen genannten Alternativen ist gemeinsam, dass sich Aktualität nur auf Kosten der Stabilität erreichen lässt. Damit ist nicht gemeint, dass sich die Systeme nicht produktiv nutzen lassen. Man muss jedoch aufgrund neuer und weniger getesteter Softwarepakete eher mit Problemen rechnen als beim konservativen Ubuntu oder Linux Mint.

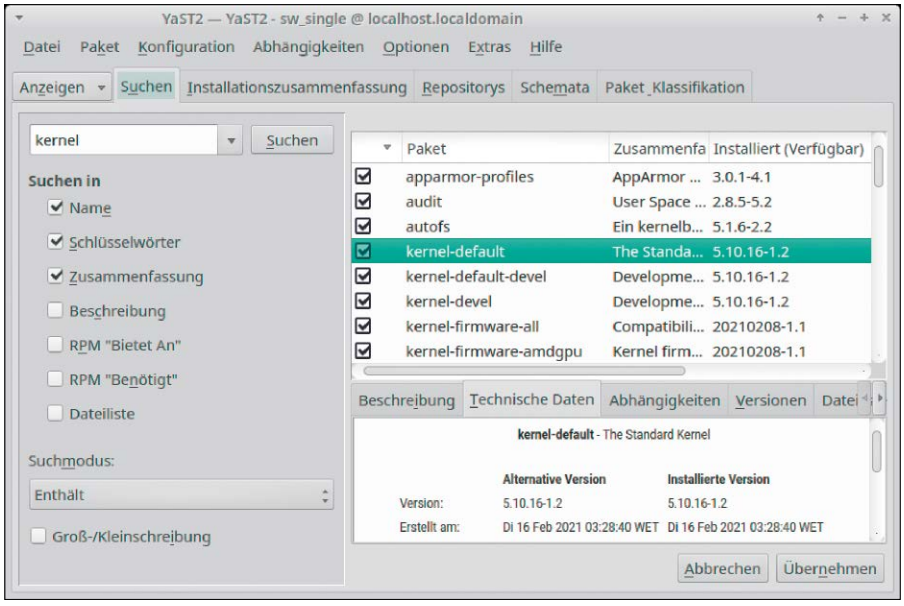
Ein Spezialfall liegt vor, wenn das Installationssystem den Netzwerkadapter nicht erkennt. Dann ist auch kein Update auf einen neueren Kernel möglich, der die Hardware unterstützt.

In diesem Fall ist es am einfachsten, vorübergehend einen externen Ethernet- oder WLAN-Adapter am USB-Port anzuschließen. Ältere oder besonders preisgünstige USB-Adapter für zehn bis 20 Euro funktionieren unter Linux meist problemlos (siehe auch ab Seite 42). Sollte das nicht möglich sein, laden Sie die Kernel-Pakete (siehe Punkt 5) auf einem anderen PC herunter und die Installation erfolgt dann manuell über einen USB-Stick.

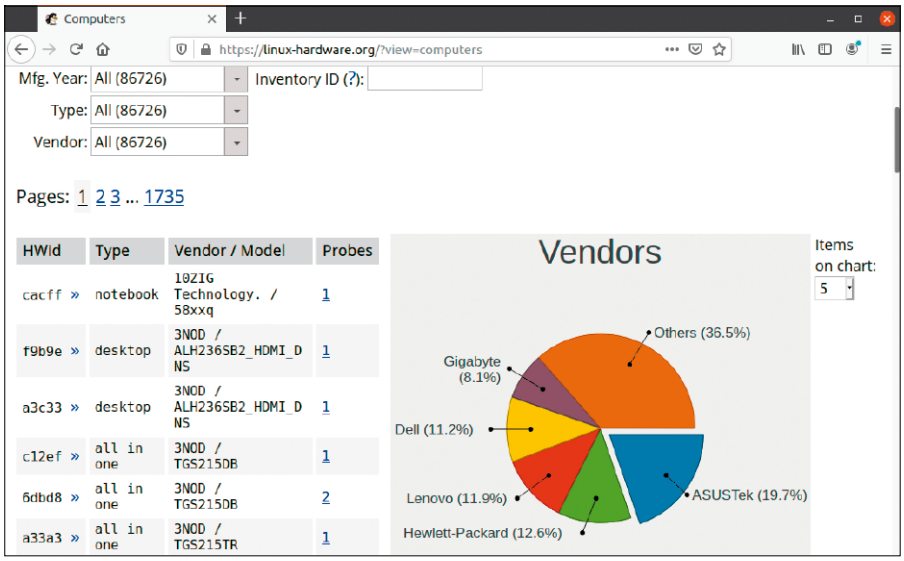
3. Geeignete Hardware für Linux finden

Wer sich mit der Hardware des PCs nicht selbst eingehend beschäftigen möchte, überlässt die Arbeit den Experten. Mehrere Hersteller bieten PCs und Notebooks mit vorinstalliertem Linux an oder sichern zumindest die Linux-Tauglichkeit zu. Canonical, das Unternehmen hinter Ubuntu, pflegt unter *https://certification.ubuntu.com/desktop* eine Liste mit zertifizierter Hardware. Die genannten Hersteller sind zurzeit Dell, Lenovo, HP, Intel und Acer. Zu jedem Gerät gibt es Angaben, mit welcher Ubuntu- und Kernel-Version es getestet wurde und welche Komponenten enthalten sind. Da Linux Mint auf Ubuntu basiert, sollte die Hardware auch mit dieser Distribution einsetzbar sein.

Einige Firmen und Händler bieten die Vorinstallation von Linux an, entweder auf Geräten bekannter Marken oder selbst zusammengestellter Hardware. Für Debian gibt es eine Liste von Firmen unter *https://www.debian.org/distrib/pre-installed*. Es handelt sich dabei aber meist um Anbieter für Unternehmens- und Serverlösungen. Ein umfangreiches Angebot für Firmen wie Privatkunden ist bei *https://www.tuxedocomputers.com* zu finden. Hier gibt es Linux-PCs und Notebooks für jeden Anwendungsbereich. Das System ist optimal auf die Hardware abgestimmt. Sollte doch einmal etwas klemmen, erhalten Sie Support per E-Mail oder Telefon.



Immer auf dem neuesten Stand: Rolling Releases wie Open Suse Tumbleweed werden ständig aktualisiert und eignen sich besonders gut für sehr aktuelle Hardware.



Was läuft unter Linux? Die Daten auf *https://linux-hardware.org* stammen von Einsendungen der Nutzer und liefern Information zu Hardware, die Linux unterstützt.

Bei einem beliebigen Gerät aus dem aktuellen Angebot eines Onlinehändlers oder lokalen Discounters kann niemand für die Linux-Unterstützung garantieren. Bis auf seltene Ausnahmen wird Ihnen auch der Händler nichts über Linux-Erfahrungen berichten können. Zurzeit gibt es keine zentrale Datenbank, in der die Kompatibilität jeder Hardware mit Linux-Distributionen oder Linux-Kerneln erfasst ist. Es ist daher nicht einfach möglich zu ermitteln, ob ein bestimmter PC oder ein Notebook in jeder Hinsicht perfekt unter Linux arbeitet. Trotzdem gibt es Hilfe und Infos:

Als Erstes sollte man eine Websuche nach dem gewünschten Computermodell kombiniert mit dem Suchbegriff „Linux" starten. Vielleicht haben andere Nutzer bereits Erfahrungen sammeln können und berichten von Erfolgen oder möglichen Problemen.

https://linux-hardware.org kann ebenfalls nützliche Informationen liefern. Die Datenbank basiert auf von Linux-Nutzern eingesendeten Testdaten und enthält daher nicht unbedingt die neusten Modelle. Über „Find Computer" kann man per Auswahl von „Type", „Vendor" (Hersteller) und „Model" eine Abfrage starten. Wählen Sie hinter „Mfg. Year" ein Jahr aus, um das Ergebnis auf einen Herstellungszeitraum zu beschränken.

https://linux-hardware.org zeigt an, mit welcher Linux-Distribution und welcher Kernel-Version der Test durchgeführt wurde. Unter „Devices" sind die einzelnen Komponenten aufgelistet. In der Spalte „Status" signalisiert „works", dass die Komponente funktioniert. Steht hier „detected", wird die Hardware zwar erkannt, es gibt jedoch noch keinen Test. Ein Ausrufungszeichen weist auf kleinere Probleme oder zusätzliche Anmerkungen hin. Per Klick auf das Feld gelangen Sie zur Detailansicht für das Gerät. Beim Status „failed" gibt es meist den Hinweis, dass kein Linux-Kernel diese Hardware unterstützt. Manchmal sind aber auch weiterführende Infos zu finden, wie man eine Komponente dennoch in Betrieb nehmen kann.

Eigene Hardware testen: Wer die Daten des PCs bei *https://linux-hardware.org* einsenden möchte, findet Informationen dazu über den Link „creating a probe". Nutzer von Ubuntu oder Linux Mint installieren das nötige Tool im Terminal:

```
sudo apt install hw-probe
```

Nach dem Start mit

```
sudo -E hw-probe -all -upload
```

erhalten Sie eine URL, die Sie im Webbrowser aufrufen.

4. Gezielte Suche nach Einzelkomponenten

Eine weitere Website, über Sie die Linux-Kompatibilität ermitteln können, ist *https://cateee.net/lkddb*. Die „Linux Kernel Driver Data Base" enthält Namen und numerische IDs von Hardware sowie deren Vorkommen im Kernel-Quellcode. Damit lässt sich ermitteln, ab welcher Kernel-Version eine Hardware unterstützt wird. Nutzbar ist das jedoch nur, wenn Sie die genaue Bezeichnung oder Hardware-ID einer Komponente kennen.

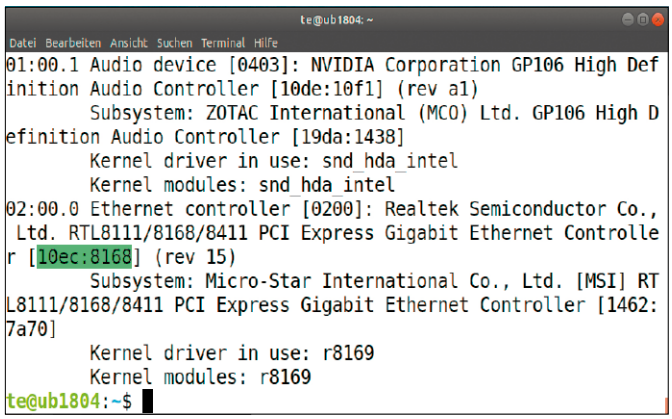
Letztere bekommen Sie heraus, wenn Sie bei *https://linux-hardware.org* nach einem PC oder Notebook suchen oder wenn Sie die Hardware bereits besitzen und Linux oder Windows auf dem Rechner läuft (siehe Kasten „Die Bedeutung von PCI- und USB-IDs" auf der nächsten Seite).

Ein Beispiel: lspci gibt folgende Info aus: „Realtek Semiconductor Co., Ltd. RTL8111/8168/8411 PCI Express Gigabit Ethernet Controller [10ec:8168]", ferner den Hersteller des Mainboards mit „Subsystem: Micro-Star International Co., Ltd. [MSI] RTL8111/8168/8411 PCI Express Gigabit Ethernet Controller [1462:7a70]". „Kernel driver in use: r8169" zeigt an, dass die Hardware erkannt und dafür das Kernel-Modul „r8169" geladen wurde.

Wichtig ist die Hardware-ID „10ec:8168". Eine Google-Suche bei *https://cateee.net/lkddb* kann dann mit der folgenden Suchanfrage erfolgen:

```
10ec 8168 site:cateee.net
```

Im ersten Suchergebnis sehen Sie im Abschnitt unter „LKDDb" mehrere Zeilen, die mit „lkddb pci 10ec 8168" beginnen. Am Ende jeder Zeile steht, in welchen Kerneln



Was steckt im PC? lspci gibt Bezeichnungen und Hardware-IDs der PC-Komponenten aus. Außerdem zeigt es an, welches Kernel-Modul geladen wurde.

die Hardware-ID gefunden wurde. In diesem Fall sind das die Versionen 3.17 bis 5.11.Bei USB-Geräten gibt es nur eine Hersteller- und Geräte-ID, aber keine Subsystem-ID. lsusb liefert die IDs, jedoch keine Infos über den geladenen Treiber. Dafür verwenden Sie

```
sudo usb-devices
```

Taucht in der Ausgabe „Driver=(none)“ auf, wurde kein Treiber geladen. Die Google-Suche beispielsweise für einen USB-WLAN-Adapter (TP-Link TL-WDN5200 T2U) mit

```
148f 761a site:cateee.net
```

zeigt, dass das passende Kernel-Modul „MT76x0U“ heißt und die Hardware erst ab Kernel-Version 4.20 unterstützt wird (siehe auch ab Seite 42).

5. Neue Kernel für neue Hardware

Abhängig von Ihren Recherchen installieren Sie einen neueren Kernel, um die Hardwareunterstützung zu verbessern. Vielleicht reicht der offizielle HWE-Kernel (Hardware Enablement) des nächsten Point Releases schon aus (siehe Punkt 1). Welcher Kernel aktuell verwendet wird, ermitteln Sie im Terminal:

```
uname -a
```

Mit der Zeile

```
apt search linux-generic-hwe
```

finden Sie Version des HWE-Kernels heraus. Ist der HWE-Kernel neuer als der installierte, installieren Sie ihn zusammen mit dem aktuellen X-Server:

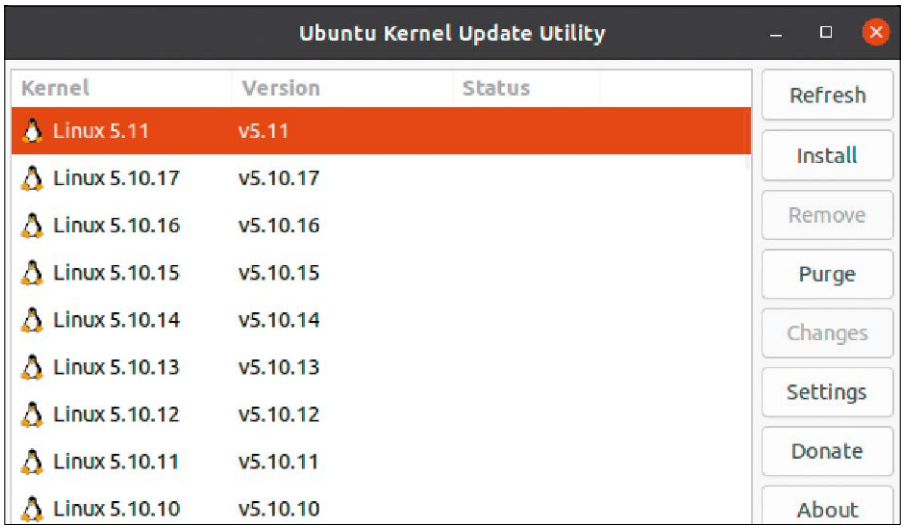
```
sudo apt-get install --install-
  recommends linux-generic-
  hwe-20.04 xserver-xorg-hwe-20.04
```

Die Versionsnummern passen Sie für andere Versionen an. Statt „20.04“ verwenden Sie beispielsweise „18.04“ für Ubuntu 18.04. Wer den HWE-Kernel unter Linux Mint installieren möchte, geht im Menü auf „Systemverwaltung → Aktualisierungsverwaltung“ und dann auf „Ansicht → Linux-Kernel“.

Die aktuellsten Kernel finden Sie unter *https://kernel.ubuntu.com/~kernel-ppa/mainline*. Bei Redaktionsschluss waren Kernel bis Version 5.11 als DEB-Pakete zum Download verfügbar. Für ein 64-Bit-System laden Sie unter „amd64“ alle Pakete herunter, die „generic“ enthalten, und die Datei mit der Endung „all.deb“. Neuere 32-Bit-Kernel werden nicht mehr bereitgestellt.

Im Terminal erfolgt die Installation im Downloadverzeichnis:

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



Kernel-Upgrade: Auch in LTS-Versionen lassen sich deutlich aktuellere Kernel installieren. Die gibt es bei *https://kernel.ubuntu.com*. Das Tool Ukuu vereinfacht die Installation.

Beachten Sie, dass bei sehr neuem Kernel die Wahrscheinlichkeit geringer ist, dass sich zusätzliche Treiber damit kompilieren lassen. Das kann Nutzer betreffen, die den proprietären Nvidia-Treiber (siehe ab Seite 38) oder Virtualbox verwenden.

Bei Problemen rufen Sie das Grub-Bootmenü auf. Sollte es nicht automatisch erscheinen, halten Sie die Umschalttaste nach dem Einschalten des PCs gedrückt. Im Menü gehen Sie auf „Erweiterte Optionen für Ubuntu“ beziehungsweise „Erweiterte Option für Linux Mint“ und wählen einen älteren Kernel. Danach deinstallieren Sie die neuere Version über die Paketverwaltung.

Wer neuere Kernel über die grafische Oberfläche installieren möchte, lädt sich das Tool Ukuu herunter (*https://github.com/teejee2008/ukuu*). Es ermöglicht die einfache Installation und Deinstallation der Kernel von *https://kernel.ubuntu.com* in Ubuntu und Linux Mint. ■

DIE BEDEUTUNG VON PCI- UND USB-IDS

Jede Hardware besitzt eine eindeutige ID, über die sich Hersteller und Gerätetyp ermitteln lassen. Die Verkaufsbezeichnung ist meist weniger eindeutig, weil einige Hersteller im Laufe der Fertigung andere Chips verbauen, ohne die Modellnummer zu ändern. Die Hardware-IDs ermitteln Sie unter Linux im Terminal mit diesen drei Befehlszeilen:

```
sudo lshw -numeric -html > lshw.html
sudo lspci -knn > lspci.txt
sudo lsusb -v > lsusb.txt
```

In der Datei „lshw.html“ finden Sie danach allgemeine Informationen zum PC, Typ der Hauptplatine, Bios-Version sowie Prozessor. „lspci.txt“ enthält Informationen zu den über PCI angebundenen Komponenten wie Soundchips („Audio device“), Grafikkarten („VGA compatible controller“) und Netzwerkchips („Ethernet controller“). In der Datei „lsusb.txt“ sehen Sie, welche Geräte mit den USB-Ports verbunden sind.

Unter Windows öffnen Sie den Gerätemanager (devmgmt.msc), rufen per rechten Mausklick die „Eigenschaften“ eines Gerätes auf und wechseln auf die Registerkarte „Details“. Unter „Eigenschaft“ stellen Sie „Hardware-IDs“ ein.

Eine Hardware-ID besteht aus der Vendor-ID (Chip-Hersteller) und einer Device-ID (Gerät). Beide nutzt der Linux-Kernel, um den passenden Treiber zu finden. Dazu kommt eine zweiteilige Subsystem-ID, die den Hersteller des Komplettgerätes enthält und die Sie nicht weiter beachten müssen.

Grafikkarten & Monitore optimal nutzen



Auch Grafikadapter benötigen Treiber und davon gibt es unter Linux gleich mehrere. Abhängig vom Einsatzbereich kann sich die Installation eines neueren und optimierten Treibers lohnen.

VON THORSTEN EGGELING

Die Anzahl der Anbieter von Grafikchips ist überschaubar. Die Basisausstattung steckt meist bereits im Hauptprozessor, der von Intel oder AMD stammt. Die Leistung genügt für Desktopanwendungen, Videowiedergabe in HD-Qualität und einfache Spiele. Wer mehr benötigt, vor allem für grafisch anspruchsvolle Spiele, greift zu Geräten mit einem zusätzlichen Grafikchip von Nvidia oder AMD. Der sitzt bei Notebooks auf der Hauptplatine, PCs lassen sich mit einer separaten Grafikkarte ausstatten. Aktuelle Linux-Systeme unterstützen alle genannten Grafikchips. Lediglich bei sehr neuen Modellen kann es zu Problemen bei der Linux-Installation kommen, was sich aber leicht beheben lässt. Die standardmäßig installierten Open-Source-Grafiktreiber reichen für die meisten Anwender aus, für optimale Leistung empfiehlt sich die Installation eines Treibers vom Hersteller.

1. Grafikchips und Treiber

Prozessorgrafik von Intel und AMD funktioniert dank Unterstützung durch die Hersteller in der Regel gut. Bei Grafikkarten geben viele Linux-Nutzer Nvidia-Chips den Vorzug, weil die Installation eines optimierten Treibers unter Ubuntu oder Linux Mint mit wenigen Mausklicks erledigt ist. Bei AMD-Grafikchips bietet allerdings schon der standardmäßige Open-Source-Treiber eine ausreichend gute Unterstützung. Wer möchte, kann trotzdem auch hier einen neueren Treiber installieren.

Eine Besonderheit bei Linux: Das System benötigt zwei Treiber. Der erste gehört zum Kernel und sorgt für die Darstellung der Textkonsole. Meist kommt der standardmäßige Vesa-Framebuffer-Treiber zum Einsatz. Der unterstützt keine speziellen Fähigkeiten des Grafikchips, genügt aber für eine höhere Auflösung in der Textkonsole. Die bekommen Sie in der Regel gar nicht zu sehen, weil das System gleich die grafische Oberfläche startet, deren Basis der Xserver ist. Hier wird ein Xorg-Treiber verwendet, der 2D-Beschleungigung für die bessere Darstellung der Fensterelemente und 3D-Beschleunigung für grafische Anwendungen bieten kann. Zudem kann der Treiber zusammen mit einigen Programmbibliotheken den Prozessor der Grafikkarte (GPU, Graphics Processing Unit) für die Decodierung (Abspielen) und Encodierung (Umwandeln) von Videos nutzen. Das entlastet den Hauptprozessor (CPU, Central Processing Unit) des Rechners und sorgt für die ruckelfreie Wiedergabe auch von hochauflösenden Videoinhalten.

2. Grafikprobleme bei der Installation beheben

Ubuntu 20.04 und Linux Mint 20 verwenden bei der Installation einen Standardtreiber für Nvidia-Grafikchips („nouveau“). Der funktioniert in der Regel, bei einigen sehr neuen Chips startet das Livesystem jedoch nicht bis zum Desktop oder friert ein. Das Problem lässt sich umgehen, indem man beim Start vom Installationsmedium nach der Sprachauswahl „Ubuntu ohne Installation ausprobieren (abgesicherter Grafikmodus)“ wählt. Unter Linux Mint heißt die Option „Start in compatibility mode“). Im Uefi-Modus wählen Sie den Eintrag „safe graphics“, bei Linux Mint „compatibility mode“. Ubuntu-Nutzer setzen bei der Installation ein Häkchen vor „Installieren Sie Software von Drittanbietern für Grafik- und Wi-Fi-

Hardware und zusätzliche Medienformate“. Die Installation sollte dann reibungslos ablaufen. Ubuntu richtet den proprietären Nvidia-Treiber automatisch ein und der Desktop erscheint wie erwartet.

Unter Linux Mint müssen Sie zuerst das Grub-Bootmenü aufrufen, indem Sie beim Neustart des PCs die Umschalt-Taste gedrückt halten. Drücken Sie die Taste E, um den Standardmenüeintrag zu bearbeiten. Gehen Sie in die Zeile, die mit „linux“ beginnt, tragen Sie hinter „ro“ die Option „nomodeset“ ein und starten Sie dann Linux Mint mit Taste F10. Nach dem Systemstart gehen Sie im Menü auf „Systemverwaltung → Treiberverwaltung“, wählen dort den Treiber mit der höchsten Versionsnummer und dem Zusatz „empfohlen“, klicken auf „Änderungen anwenden“ und schließlich auf „Neustarten“.



Beim Start im abgesicherten Grafikmodus lädt Ubuntu keine Treiber, die den Start der grafischen Oberfläche verhindern. Der passende Treiber wird dann automatisch eingerichtet.



Verbesserte Treiber installieren: Ubuntu bietet mehrere Herstellertreiber zur Installation an. In der Regel wählen Sie die höchste Versionsnummer mit dem Zusatz „getestet“.

3. Den optimalen Grafiktreiber nutzen

Für viele Nutzer ist der Nouveau-Standardtreiber für Nvidia-Chips ausreichend. Wenn Sie Spiele oder Videobearbeitungssoftware nutzen oder die Videowiedergabe ruckelt, sollten Sie aber auf den proprietären Nvidia-Treiber umsteigen. Der Weg führt unter Ubuntu über „Aktivitäten“, die Suche nach „Treiber“ und Klick auf „Zusätzliche Treiber“, bei Linux Mint über „Systemverwaltung → Treiberverwaltung“. Wählen Sie den Treiber mit der höchsten Versionsnummer und dem Zusatz „Proprietär, getestet“ (Linux Mint „empfohlen“). Klicken Sie auf „Änderungen anwenden“ und starten Sie Linux nach Abschluss der Installation neu.

Grafikchips von AMD: Linux-Distributionen verwenden automatisch den passenden Standardtreiber. Das Paket „xserver-xorg-video-ati“ unterstützt sehr alte Grafikchips wie AMD/ATI Mach64, Rage128, Radeon, FireGL oder FireMV. „xserver-xorg-video-radeon“ kommt bei Modellen wie R100 bis RV790 zum Einsatz. Der neueste Treiber steckt im Paket „xserver-xorg-video-amdgpu“ und eignet sich für die Chipsatz-Familien Bonaire, Hawaii, Kaveri, Kabini Mullins, Iceland, Tonga, Carrizo, Fiji und Stoney. Nicht bei jedem Chipsatz werden bisher alle Funktionen unterstützt. Detaillierte Infos dazu liefert die Webseite *https://www.x.org/wiki/RadeonFeature*.

Grafikchips von Intel: Bei Chips ab Baujahr etwa 2007 wird nur der Kernel-Treiber geladen. Es ist zwar bei Ubuntu und Linux Mint auch das Paket „xserver-xorg-video-intel“ installiert, die Treiber kommen aber bei neuerer Hardware nicht mehr zum Einsatz.

MONITORANSCHLÜSSE, KABEL UND 4K-AUFLÖSUNG

Einen Monitor verbinden Sie am besten über die digitalen Anschlüsse Displayport, HDMI oder DVI. Ubuntu oder Linux Mint erkennen die maximal mögliche Auflösung dann automatisch. Analoge VGA-Kabel sollten Sie nur benutzen, wenn ein älterer PC oder Monitor nichts anderes anbietet. Die Qualität ist schlechter, außerdem wird die passende Auflösung oft nicht erkannt und muss manuell justiert werden.

Für Auflösungen bis 1920 × 1200 Pixel genügt ein Single-Link-DVI-Kabel mit 18+1 Kontakten; für höhere Auflösung muss es ein Dual-Link-DVI-Kabel mit 24+1 Kontakten sein. Für einen hochauflösenden Monitor (Ultra-HD, 4K) nutzen Sie ein HDMI-2.0-Kabel, das den Hinweis „4k“, „UHD“ oder „2160p“ auf der Verpackung trägt. Andernfalls liegt die Bildwiederholfrequenz nur bei 30 statt 60 Hz, was zu einer schlechteren Bildqualität führt. Bei der Grafikkarte ist dafür ein HDMI-2.0-Ausgang erforderlich. Alternativ verwenden Sie ein Displayport-Kabel. Für 60 Hz muss die Grafikkarte mindestens den Displayport-Standard 1.2 beherrschen.

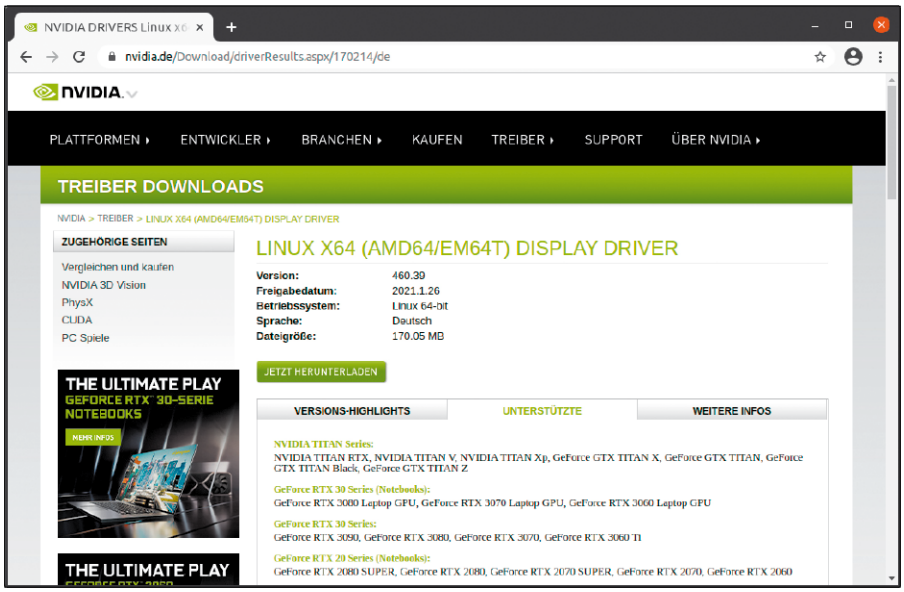
Bei voller 4K-Auflösung von 3840 × 2160 Pixeln sehen zwar Videos prima aus, Desktopelemente sind aber oft schwer zu erkennen. Bei Ubuntu 20.04 können Sie in den „Einstellungen“ unter „Anzeigegeräte“ die „Fraktionelle Skalierung“ aktivieren. Hinter „Skalieren“ stellen Sie dann beispielsweise „125 %“ ein. Auf der gleichen Einstellungsseite lassen sich auch weitere Monitore aktivieren und bei Bedarf mit unterschiedlichen Auflösungen konfigurieren.

Linux-Mint-Nutzer finden die entsprechenden Optionen über „Einstellungen → Bildschirm“.

Weitere Einstellungen ändern Sie unter Ubuntu über das Tool gnome-tweaks, das Sie per

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

im Terminal installieren. Starten Sie das Tool über eine Suche nach „Optimierungen“ unter „Aktivitäten“. Gehen Sie auf „Schriften“ und stellen Sie den gewünschten Skalierungsfaktor ein. Unter Linux Mint ist die Konfiguration über „Einstellungen → Schriftauswahl“ möglich.



Welcher Treiber passt? Im Downloadbereich informiert Nvidia darüber, welche Grafikchips beziehungsweise Grafikkarten eine bestimmte Treiberversion unterstützt.

4. Herstellertreiber für Grafikchips verwenden

Ubuntu und Linux Mint bieten relativ aktuelle Treiber zur Installation an. Es ist daher nur in Ausnahmefällen erforderlich oder sinnvoll, einen neueren Treiber zu installieren, etwa für die Unterstützung eines sehr neuen Grafikchips. Aufgrund der zahlreichen Abhängigkeiten zum Xserver und anderen Programmbibliotheken kann die Installation eines Herstellertreibers leicht fehlschlagen und ist daher nur erfahrenen Linux-Nutzern zu empfehlen.

Für Nvidia-Chips rufen Sie *www.nvidia.de* auf und gehen auf „Treiber → Gforce-Treiber“. Wählen Sie das gewünschte Modell und hinter „Betriebssystem“ den Eintrag „Linux 64-Bit“. Klicken Sie auf „Suchen“ und dann auf „Unterstützte“. Vergewissern Sie sich, dass Ihre Grafikkarte in der Liste zu finden ist, und merken Sie sich die Versionsnummer. Gehen Sie dann zur Seite *https://launchpad.net/~graphics-drivers/+archive/ubuntu/ppa*. Hinter „Published in:“ wählen Sie die Ubuntu-Version, beispielsweise „Focal“ für Ubuntu 20.04/Linux Mint 20 oder „Bionic“ für Ubuntu 18.04/Linux Mint 19. Klicken Sie auf „Filter“ und prüfen Sie, ob die neueste Version der bei *www.nvidia.de* ermittelten entspricht.

Fügen Sie im Terminal das PPA hinzu:

```
sudo add-apt-repository
  ppa:graphics-drivers/ppa
sudo apt update
sudo apt upgrade
```

Ein Nvidia-Treiber mit der passenden Hauptversionsnummer wird damit aktualisiert. War ein älterer Treiber installiert, gehen Sie vor wie oben in Punkt 3 beschrieben, und installieren die neuste Version.

Über *https://www.nvidia.de/Download/Find.aspx?lang=de* finden Sie auch noch neuere Treiber, wenn Sie unter „Aktuelle“ den Eintrag „Beta“ wählen. Nvidia bietet einen Installer zum Download an. Klicken Sie auf „Weitere Infos“, um Informationen zum Treiber zu erhalten. Folgen Sie dem Link „See the README for more detailed instructions.“ für eine ausführliche Installationsanleitung.

Treiber von AMD nutzen: AMD bietet ebenfalls aktualisierte Treiber für Linux an. Auch hier lohnt sich die Installation nur, wenn die Hardware nicht standardmäßig unterstützt wird. Gehen Sie auf *https://www.amd.com/de/support* und wählen Sie die Grafikkarte in der Liste aus.

Nach einem Klick auf „Absenden“ gehen Sie auf „Ubuntu x86 64-Bit“ und laden „Radeon Software for Linux“ für Ubuntu 20.04 oder 18.04 herunter.

Eine Anleitung zur Installation finden Sie unter *https://amdgpu-install.readthedocs.io/en/latest*.

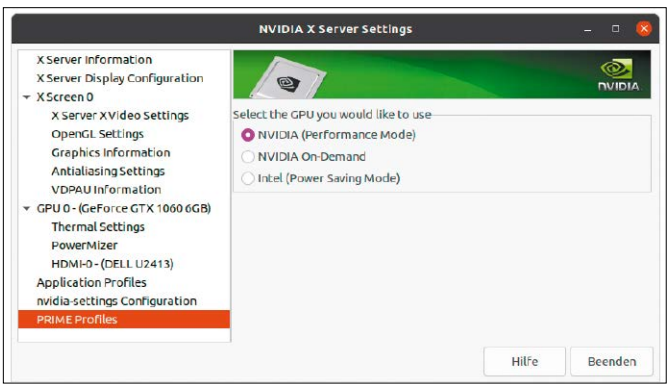
5. Energiesparen durch Treiberwechsel

In vielen Notebooks stecken zwei Grafikchips. Die CPU-Grafik bietet weniger Leistung, dafür hält der Akku länger. Der zusätzliche Grafikchip verbessert die Darstellung von Spielen oder grafikintensiven Anwendungen, nimmt aber auch mehr Leistung auf. Wenn die Open-Source-Treiber für die Grafikchips installiert sind, kommt standardmäßig die CPU-Grafik zum Einsatz, solange ein Programm nichts anderes fordert. Um einem Programm mehr Grafikleistung zuzuweisen, starten Sie es so:

```
DRI_PRIME=1 [Programmname]
```

Es verwendet dann den leistungsstärkeren Grafikchip von AMD oder Nvidia.

Ist der proprietäre Nvidia-Treiber installiert, kann man zwischen Nvidia- und CPU-Grafik umschalten. Linux Mint zeigt dafür ein Applet, über dessen Menü Sie den gewünschten Modus wählen. Ubuntu-Nutzer suchen über „Aktivitäten“ nach Nvidia, starten „Nvidia X Server Settings“ und gehen auf „PRIME Profiles“. Standardmäßig ist „Nvidia (Performance Mode)“ eingestellt. Wählen Sie „Intel (Power Saving Mode)“, wenn die Leistung nicht erforderlich ist. Die Option „Nvidia On-Demand“ – im Linux-Mint-Applet mit „Wechseln zu Nvidia auf Abruf“ bezeichnet – aktiviert ebenfalls die Intel-GPU. Anwendungen oder Spiele können dann bei Bedarf den Nvidia-Chip nutzen. Damit die Änderung wirksam wird, müssen Sie sich mindestens ab- und wieder anmelden.



GPU wählen: Über „Nvidia X Server Settings“ lässt sich wählen, welcher Grafikchip als Standard gelten soll. Der Intel-Chip bietet weniger Leistung, verlängert aber die Akkulaufzeit.

6. Feintuning für AMD-Grafikkarten

Das grafische Tool „Radeon-Profile“ dient zum Feintuning der AMD-Grafikchips über die Open-Source-Treiber unter Linux. Es unterstützt über den Treiber „radeon“ ältere AMD-Chips mit einer Handvoll Tuningoptionen.

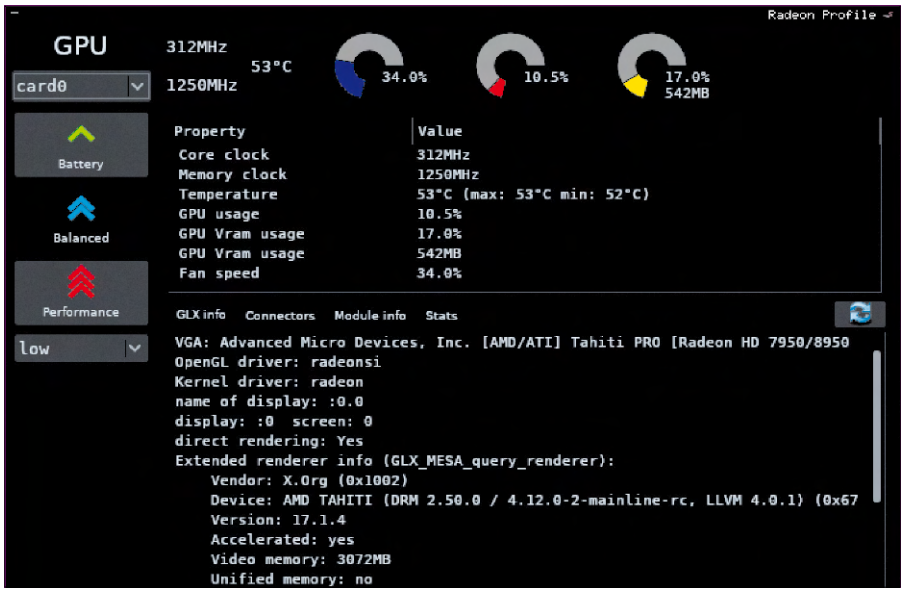
Deutlich mehr Einstellungen gibt es, wenn der Treiber „amdgpu“ zum Einsatz kommt. Damit kann man beispielsweise manuell die Lüfterdrehzahl einstellen. Installieren Sie Radeon-Profile über ein PPA:

```
sudo add-apt-repository
 ppa:radeon-profile/stable
sudo apt update
sudo apt install radeon-profile
```

Zum Starten des Tools mit

```
sudo -H radeon-profile
```

sind root-Rechte erforderlich:



Tool für AMD-Grafikchips: Radeon-Profile zeigt Leistungsdaten sowie die Temperatur an und erlaubt auf vielen Karten die Anpassung der Energieprofile und der Lüfterdrehzahl.

7. Videos mit GPU-Unterstützung konvertieren

Schwächere Prozessoren sind mit der Darstellung hochauflösender Videos überfordert. Mediaplayer, Videoeditoren und Webbrowser nutzen daher – sofern vorhanden – die Hardwarebeschleunigung des Grafikprozessors. Die Programme erkennen, was der Grafikchip bietet, und passen die Einstellungen automatisch an. Die GPU lässt sich auch zum Encodieren von Videos nutzen, also für die Umwandlung in andere Formate. Im Vergleich zu einem Codec, der nur die CPU verwendet, ist die Geschwindigkeit etwa um den Faktor vier bis fünf höher. Allerdings leidet meist die Qualität etwas, weshalb viele Programme die GPU-Fähigkeiten nicht automatisch nutzen.

Wem es jedoch auf Geschwindigkeit ankommt, der kann beispielsweise den Videokonverter Handbrake verwenden. Sehen Sie zuerst unter *https://handbrake.fr/docs/en/1.3.0/technical/system-requirements.html* nach, ob die GPU in Kombination mit dem verwendeten Treiber unterstützt wird. Folgen Sie den Links im Abschnitt „Hardware encoders“.

Um die aktuellste Version zu erhalten, installieren Sie das Flatpak-Paket.

```
sudo apt install flatpak
flatpak --user install https://
 flathub.org/repo/appstream/fr.
 handbrake.ghb.flatpakref
```

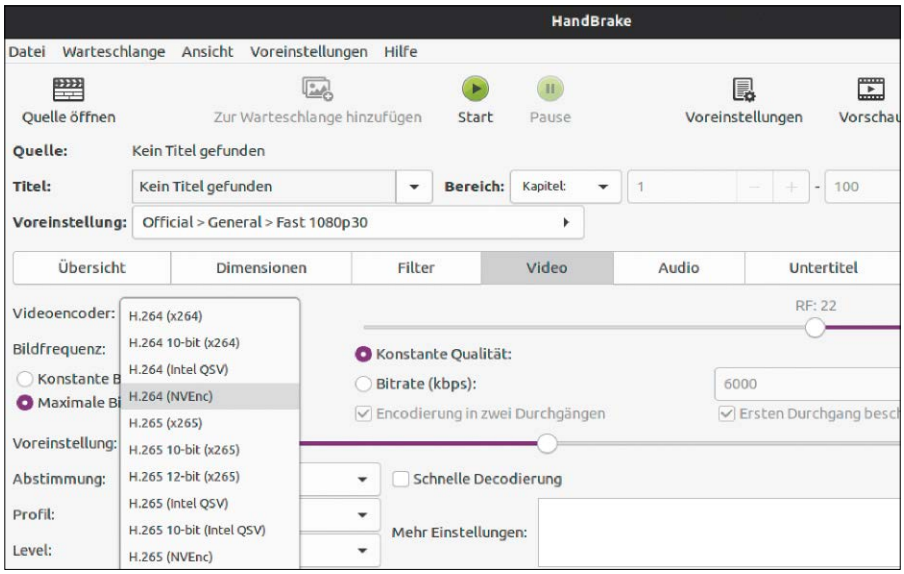
Nutzer von Linux Mint 20 können den ersten Befehl weglassen, weil dort Flatpak standardmäßig vorhanden ist. Wer die Intel-GPU (ab Intel Skylake, sechste Generation mit Intel HD Grafik oder besser) verwenden möchte, klickt zusätzlich unter *https://handbrake.fr/downloads.php* auf „QuickSync Plugin Download (64bit)“. Die Installation erfolgt mit

```
flatpak --user install Plugin.
 HandBrake.IntelMediaSDK-
 1.3.3-x86_64.flatpak
```

Anschließend starten Sie das Programm mittels

```
flatpak run fr.handbrake.ghb
```

Nach einem Klick auf „Open Source“ wählen Sie die Videodatei aus, die Sie konvertieren wollen. Klicken Sie auf „Video“ und stellen Sie hinter „Video Encoder“ beispielsweise „H.264 (NVEnc)“ (Nvidia), „H.264 (Intel QSV)“ (Intel-GPU) oder „H.264 (AMD VCE)“ (AMD-GPU) ein. Handbrake zeigt die Optionen nur an, wenn diese von Hardware und Treiber unterstützt werden. Prüfen Sie die anderen Einstellungen und klicken Sie abschließend auf „Start“. Bei einem Nvidia-Chip können Sie über „Nvidia X Server Settings“ (siehe Punkt 5) unter „GPU-0“ beobachten, wie die Auslastung hinter „Video Engine Utilization“ während der Verarbeitung steigt. ■



Videos umwandeln: Der Videokonverter Handbrake kann die Hardwarebeschleunigung des Grafikchips verwenden, was die Verarbeitung deutlich beschleunigt.

Externe Geräte für den PC



Der USB-Port ist der Standard für den Anschluss weiterer Hardware an PCs und Notebooks. Die meisten dort angeschlossenen Geräte laufen unter Linux wie erwartet, es gibt aber auch Ausnahmen und Einschränkungen.

VON THORSTEN EGGELING

Für den USB-Port gibt es nicht nur Datenträger, sondern WLAN- und Ethernet-Adapter, Bluetooth- und TV-Adapter, Drucker, Scanner und Multifunktionsgeräte. Die Unterstützung durch Linux ist in der Regel gut, wenn es sich um weitverbreitete Geräte handelt. Wie bei anderer Hardware auch, werden sehr neue Geräte jedoch manchmal nicht erkannt und benötigen aktuellere Kernel. Teilweise stellen Hersteller auch eigene Treiber zur Verfügung.

1. USB-Geräte und Linux-Unterstützung

Externe Festplatten und USB-Sticks sind weitestgehend standardisiert und bereiten unter keinem Betriebssystem Probleme. Für Drucker, Scanner und Multifunktionsgeräte gibt es Unterstützung, wenn die Geräte von einem bekannten Hersteller stammen und weitverbreitet sind. Von besonders preisgünstigen Geräten vom Discounter um die Ecke ist jedoch abzuraten. Auf jeden Fall sollte man vor einem Neukauf Informationen zur Linux-Tauglichkeit einholen.

WLAN- und TV-Adapter gehören eher in die Kategorie der problematischen Geräte. Oft werden innerhalb einer Modellserie unterschiedliche Chips verbaut und die Hersteller führen spezielle Anpassungen durch. Selbst wenn der Chipsatz im Prinzip von Linux unterstützt wird, funktioniert das Gerät dann trotzdem nicht. Manchmal fehlt nur die nötige Firmwaredatei, was sich dann einfach beheben lässt. Einige Geräte lassen sich aber trotz aller Bemühungen nicht unter Linux verwenden. Auch hier gilt: Informieren Sie sich vor dem Kauf über die Erfahrungen anderer Benutzer unter Linux. Selbst bei Geräten, die der Hersteller mit Linux-Unterstützung bewirbt, ist Vorsicht geboten. Taucht „Linux“ bei den Voraussetzungen in der Liste der Systeme auf, ist oft nicht klar, was damit genau gemeint ist. Oft gibt es den Quellcode eines Treibers, den man selbst kompilieren muss. Das funktioniert dann jedoch nur ab oder bis zu einer bestimmten Kernel-Version.

2. Angeschlossene USB-Geräte analysieren

Sobald ein USB-Gerät mit dem PC verbunden wird, versucht der Kernel, es zu erkennen und den passenden Treiber zu laden. Was genau vor sich geht, erfährt man über einen Befehl im Terminal (Strg-Alt-T):

```
sudo dmesg -wH
```

Das Fenster füllt sich mit den Kernel-Meldungen und die letzten Zeilen enthalten Infos zum neu verbundenen Gerät. War das Gerät bereits verbunden, stecken Sie es ab und dann wieder an. Scrollen Sie im Fenster nach oben, um ältere Meldungen zu sehen. Mit Strg-C brechen Sie die Ausgabe ab. Die relevanten Meldungen beginnen mit „New USB device found“, danach folgen Zeilen, die auf den neu geladenen Treiber hinweisen, etwa „registered new driver interface [Treiber]“ oder ähnlich. Bei einer USB-Festplatte sehen Sie Meldungen wie „USB Mass Storage device detected“ und „sd 8:0:0:0: [sdb] Attached SCSI disk“. „Direct firmware load [...] failed“ deutet auf eine fehlende Firmwaredatei. In der Regel steht in der Nähe der Zeile auch, wie die Firmwaredatei heißt. Suchen Sie über *https://packages.ubuntu.com* („Durchsuchen des Inhalts von Paketen“), ob die Datei in einem Paket der Distribution enthalten ist. Wenn nicht, suchen Sie über eine Internet-Suchmaschine danach.

3. Treiber für Linux finden

Wenn dmesg Fehlermeldungen liefert oder es keinen Hinweis auf einen geladenen Treiber gibt, dann unterstützt der Kernel das Gerät nicht. Im Terminal ermitteln Sie mit

```
sudo lsusb
```

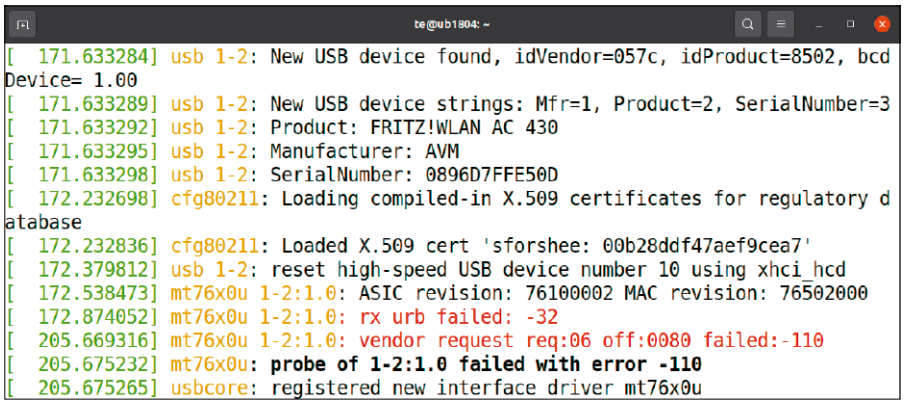
die angeschlossenen USB-Geräte und mit

`modprobe -c | grep -i "[Hersteller-ID].*[Product-ID]"`
finden Sie heraus, ob tatsächlich kein Treiber geladen wurde. Suchen Sie im Internet nach der USB-ID, um weitere Informationen zu erhalten.

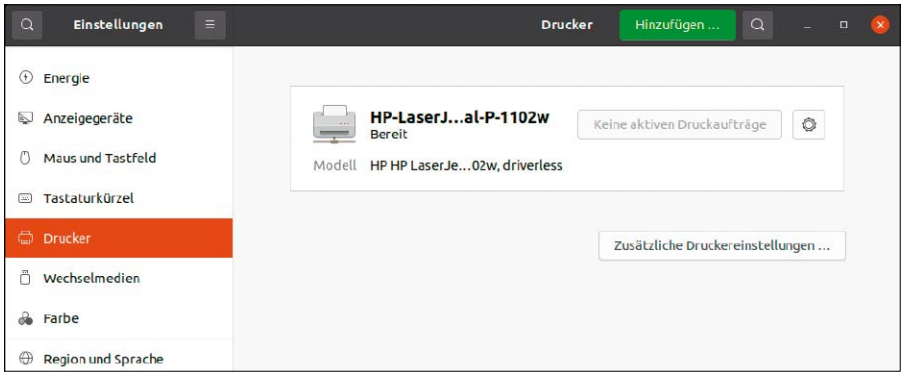
Unter *https://wiki.ubuntuusers.de/WLAN/Karten* finden Sie eine Liste mit WLAN-Sticks vieler bekannter Hersteller. Suchen Sie auf der Seite nach der USB-ID oder der Modellbezeichnung. Es gibt Hinweise, ab welcher Ubuntu-Version ein Adapter direkt unterstützt wird, ob eine neuerer Kernel erforderlich ist (siehe Artikel ab Seite 34) oder ein Treiber manuell installiert werden muss.

Die Anleitungen sind jedoch nicht immer ganz aktuell oder passen trotz identischer USB-ID nicht zu jedem Gerät. Der WLAN-Stick AC 430 von AVM (057c:8502) beispielsweise, sollt laut *https://wiki.ubuntuusers.de* vom Mainline-Kernel 5.3rc3 unterstützt werden (siehe Artikel ab Seite 34, Punkt 5). Bei unserem Testgerät war das nicht der Fall, möglicherweise aufgrund von Änderungen während des Produktionszeitraums. An dieser Stelle sollte man sich überlegen, ob sich weiterer Zeitaufwand lohnt oder ob man nicht besser einen unterstützten WLAN-Adapter für 20 Euro erwirbt.

Für TV-Karten und TV-USB-Adapter gibt es weiterführende Informationen unter *https://wiki.ubuntuusers.de/TV-Karten* und *https://www.linuxtv.org/wiki/index.php/Hardware_device_information*. Oft ist eine zusätzliche Firmwaredatei erforderlich, manchmal gibt es auch Treiber direkt von Hersteller, beispielsweise für den USB-Adapter TBS-5520 SE und ähnliche Modelle (*https://github.com/tbsdtv/linux_media/wiki*).



Hardwareerkennung: Die Ausgabe von dmesg zeigt, dass der Treiber mt76x0u für den AVM WLAN-Stick AC 430 zwar geladen wird, dabei aber Fehler auftreten.



Drucken ohne Probleme: Ubuntu erkennt Drucker meist automatisch und richtet die nötige Software ein. Nur in Einzelfällen muss man Drucker manuell hinzufügen und Treiber installieren.

4. Drucker und Scanner

Ubuntu und Linux Mint machen es den Benutzern einfach. Sobald Sie den Drucker per USB-Kabel mit dem PC verbinden, beginnt die Suche nach dem passenden Treiber automatisch. Bereits über das WLAN angemeldete Drucker werden ebenfalls automatisch gefunden.

Wenn nicht, gehen Sie bei Ubuntu 20.04 in den „Einstellungen“ auf „Drucker“, unter Linux Mint im Menü auf „Systemverwaltung→ Drucker“ und fügen einen neuen Drucker hinzu.

Sollte kein Standardtreiber vorhanden, aber der Download möglich sein, erscheint ein Dialog, in dem Sie Download und Installation bestätigen.

Einige Hersteller bieten eigene Treiberpakete und Software für Linux an. Bei HP beispielsweise finden Sie über *https://www.developers.hp.com/hp-linux-imaging-and-printing* eine Liste mit unterstützten Geräten und Funktionen sowie der nötigen Treiberversion. Das Softwarepaket „HP Linux Imaging and Printing“ (HPLIP) richten Ubuntu und Linux Mint automatisch ein. Auf der HP-Website gibt es aber meist eine etwas aktuellere Version für neuere Geräte. Auch Brother, Canon und Epson bieten gute Unterstützung für Linux. Hier finden Sie Treiber jeweils über den Supportbereich. ■

STEUERSOFTWARE FÜR TASTATUREN

USB-Tastaturen funktionieren nach unseren Erfahrungen ohne Einschränkungen. Sondertasten, etwa für die Multimedia-Steuerung, lassen sich ebenfalls nutzen. Manchmal muss man die Tastenfunktionen aber erst zuordnen. Bei Ubuntu 20.04 erfolgt das in den „Einstellungen“ unter „Tastaturkürzel“, bei Linux Mint über „Einstellungen → Tastatur → Tastenkombinationen“. Sollte das Einstellungsfenster nicht auf den Tastendruck reagieren, ignoriert Linux die Tastenanschläge, weil der passende Treiber fehlt.

Suchen Sie im Internet nach dem Tastaturmodell oder der USB-ID. Bei verbreiteten Tastaturen werden Sie schnell fündig: Über *https://m6u.de/G710* finden Sie beispielsweise einen Treiber für das Modell Logitech G710+, über den sich auch die Tastaturbeleuchtung steuern lässt. Bei einer Logitech G213 funktionieren zwar alle Tasten, die LEDs bleiben aber dunkel. Über *https://m6u.de/G213* finden Sie ein Python-Script, mit dem Sie die Beleuchtung der RGB-Tastatur aktivieren.

Ein-Platinen-Computer und Mini-PCs

Kleine Computer sind besonders stromsparend und eignen sich daher ausgezeichnet als Dauerläufer. Bevorzugte Rollen sind die als Datenserver oder als Mediaplayer im heimischen Netzwerk.



VON THORSTEN EGGELING

Ein-Platinen-PCs sind zu einem großen Teil ausdrücklich für Linux ausgelegt. Als Einsatzgebiet standen zuerst Lehr- und Lerncomputer im Mittelpunkt. Schnell entdeckten dann Technikfreunde und Bastler das Potenzial der kleinen PCs. Man kann damit Geräte steuern, einen smarten Mediaplayer für das TV-Gerät realisieren oder einen kleinen Server im Heimnetz betreiben. Selbst der Einsatz als Desktop ist möglich.

Kleincomputer: Worauf man achten sollte

Ein-Platinen-Computer stehen in direkter Konkurrenz zu Mini-PCs, die auch nicht viel teurer sind, aber meist mehr Leistung und Schnittstellen bieten. In der Regel sind die Geräte nicht speziell für Linux ausgelegt, werden aber von den verbreiteten Distributionen gut unterstützt. Die Preisangaben der Tabelle beziehen sich nur auf die Geräte mit Standardausstattung. Bei Ein-Platinen-Computern müssen Sie Netzteil, Gehäuse, Kühlkörper und Speicherkarte hinzurechnen, die etwa 60 bis 80 Euro zusätzlich ausmachen. Im Preis der Mini-PCs wie dem Intel NUC NUC7CJYH oder der Zotac ZBox CI329 nano sind CPU, Gehäuse und Netzteil enthalten, RAM-Bausteine sowie SSD oder Festplatte kosten zusätzlich um die 100 Euro. Die Preise spiegeln außerdem unterschiedliche Leistungsklassen wider. Der Raspberry Zero W mit ARM-CPU ist relativ langsam und mit wenig RAM ausgestattet. Die Einsatzgebiete beschränken sich daher eher auf Projekte für die Erfassung von Messdaten oder die Steuerung von Geräten. Die teuersten Geräte spielen in einer anderen Leistungsklasse. Celeron-CPUs sind schneller und mehr RAM wirkt sich ebenfalls positiv aus. Solche Geräte lassen sich als Multimediazentrale und als Dateiserver einsetzen. Der Desktop ist ebenfalls flüssig nutzbar.

Für Dateiserver sind USB-3.0-Ports und Gigabit-Ethernet sowie SATA-Anschlüsse sinnvoll. In die Mini-PCs lässt sich nur eine 2,5-Zoll-Festplatte oder SSD einbauen, wodurch die interne Speicherkapazität beschränkt ist. Die Platine Odroid H2+ ist mit zwei SATA- und zwei USB-3.0-Ports als Dateiserver besser geeignet. Nicht alle Modelle sind jederzeit in Deutschland verfügbar. Beachten Sie beim Kauf etwa über chinesische Handelsplattformen die meist hohen Versandkosten und beziehen Sie den fälligen Zoll in die Kostenrechnung ein.

Verfügbarkeit von Software: Verbreitete Geräte wie der Raspberry Pi werden von einer umfangreichen Gemeinschaft unterstützt. Im Internet finden Sie daher zahlreiche Projekte und Hilfestellungen. Es ist von Vorteil, dass sich am grundsätzlichen Aufbau seit dem ersten Modell nicht viel geändert hat und wohl auch in Zukunft nicht viel ändern wird. Das sichert die Kompatibilität von Betriebssystemen und Software über einen langen Zeitraum. Bei anderen, weniger verbreiteten Ein-Platinen-Computern ist das nicht garantiert. Die größte Flexibilität bieten Geräte mit Celeron-CPU, weil man hier auch längerfristig jedes System installieren kann.

Der universelle Raspberry Pi 4

Kleine PC-Bauformen gab es zwar schon vorher, mit dem Raspberry Pi (*www.raspberrypi.org*) begann im Jahr 2012 jedoch die Erfolgsgeschichte der Ein-Platinen-Computer. Das aktuelle Spitzenmodell Pi 4 B ist mit bis zu acht GB RAM ausgestattet, die CPU läuft mit 1500 MHz. Auf dem Gerät mit der Größe einer Scheckkarte befinden sich zwei USB-3.0-Ports, zwei USB-2.0-Ports, eine Gigabit-Ethernet-Buchse sowie ein WLAN- und Bluetooth-Adapter. Das Hardwareupdate hat den kleinen PC gegenüber dem Vorgänger deutlich beschleunigt, sodass er sich auch für kleine Serveraufgaben im Netzwerk eignet. Das gilt auch für die Nutzung des Desktops, wenn man keine allzu

großen Ansprüche stellt. Das Betriebssystem wird am PC auf eine SD-Karte kopiert, von der der Raspberry Pi dann bootet. Am einfachsten geht das mit dem Raspberry Pi Imager, den Sie unter *www.raspberrypi.org/software* als DEB-Paket für Ubuntu oder Linux Mint herunterladen und installieren. Den Imager gibt es auch für Mac-OS und Windows. Im Tool wählen Sie das gewünschte Betriebssystem aus – Standard ist Raspberry-Pi-OS, das auf Debian basiert. Im Angebot sind außerdem mehrere Ubuntu-Varianten.

Wer ein Multimedia-System benötigt, richtet Libre Elec mit Kodi über den Imager ein. Die Steuerung der Oberfläche kann in der Regel über die Fernbedienung des TV-Geräts erfolgen. Dank Hardwarebeschleunigung durch die GPU ist die Wiedergabe von HD-Videos mit 4K-Auflösung bei 60 Hz möglich.

Klein und schnell: Odroid H2+

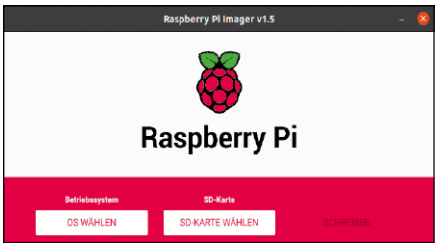
Die Platine des Odroid H2+ fällt mit elf mal elf Zentimetern größer aus als die des Raspberry Pi. Man kann das Gerät auch eher als Barebone für den Bau eines eigenen PCs ansehen. Es ist mit dem Intel Processor J4115 inklusive UHD Graphics 600 ausgestattet und bewegt sich damit im Leistungsbereich der Zotac Zbox CI329 und des Intel NUC7CJYH. Mit zwei SATA3-Anschlüssen und zwei USB-3.0-Ports eignet sich Odroid H2+ gut als Datei- oder Webserver. SATA-Datenkabel und Adapter für die Stromversorgung müssen Sie zusätzlich erwerben (etwa fünf Euro).

Das Betriebssystem installieren Sie auf einer eMMC-Karte oder einer M.2-NVMe-SSS, für die es Steckplätze auf dem Board gibt. Alternativ können Sie auch von einem SATA- oder USB-Laufwerk booten. Die Installation des Betriebssystems erfolgt wie auf einem PC über ein Linux-Livesystem via USB-Stick. Für Monitoranschluss sind ein HDMI-Ausgang und ein Displayport 1.2 (4K) vorhanden.

Der Odroid H2+ verfügt über zwei Ethernet-Anschlüsse mit 2,5 Gigabit/s, der verwendete Chipsatz RTL8125B wird jedoch erst ab Kernel 5.9 unterstützt. Nutzer von Ubuntu 20.04 oder Mint 20 müssen daher den Kernel aktualisieren (siehe ab Seite 34).

Kompakt und leise: Zotac Zbox CI329 Nano

Anders als der Intel NUC7CJYH ist die Zbox passiv gekühlt und eignet sich daher gut als Wohnzimmer-PC. HDMI 2.0a (3840 × 2160, 60 Hz) und Displayport 1.2 (4096 × 2160, 60 Hz) befähigen das Gerät zur Rolle als Mediacenter – etwa mit Libre Elec (Kodi), mit insgesamt vier Mal USB 3.0 und zwei Mal Gigabit-Ethernet eignet sich das Gerät aber auch als Dateiserver. Zum Basispreis kommen noch die Kosten für RAM und Laufwerke hinzu. Ganz so flexibel wie der Odroid-H2+ ist die Zbox aber nicht. Sie können nur ein 2,5-Zoll-Laufwerk einbauen oder Linux alternativ von einem USB-Laufwerk booten. ■



Beim Raspberry Pi erfolgt die Installation nicht direkt. Sie kopieren das gewünschte System mit einem anderen PC und dem Raspberry Pi Imager auf die SD-Karte.



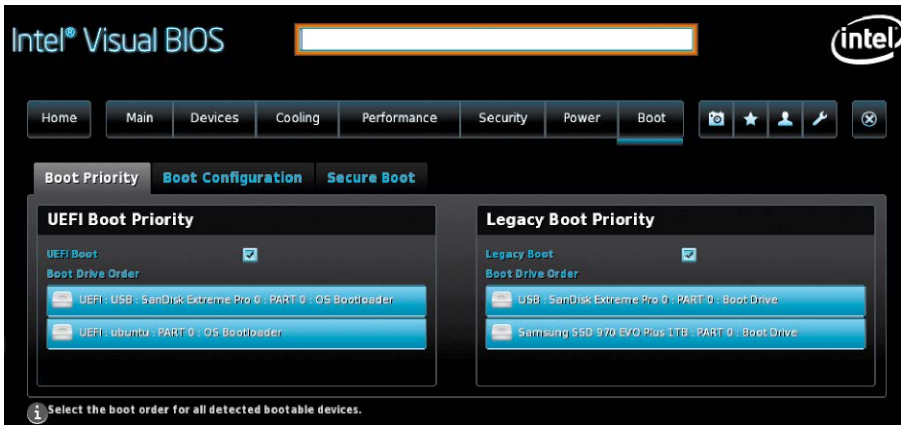
Leiser Mini-PC: Die Zotac Zbox CI329 Nano kommt ohne Lüfter aus und arbeitet lautlos. Die Wärmeabfuhr erfolgt über das Gehäuse.

EIN-PLATINEN-COMPUTER UND MINI-PCS (AUSWAHL)

Gerät	CPU Core	CPU GHz	RAM GB	Ethernet	USB 2.0	Extras	Watt (Idle-Last)	dt. Vertrieb	Betriebssysteme	Preis (ca.)
Raspberry Pi Zero W	Single	1	0,5	–	1×	WLAN, Bluetooth	0,2–2	Amazon	Raspberry-Pi-OS, Android u. a.	20
Beaglebone Black	Single	1	0,5	100 MBit/s	1×	HDMI, viele I/O-Ports	1-3	Reichelt, Pollin	Debian, Android	56
Asus Tinker Board	Quad	1,8	2	1 Gigabit/s	4×	WLAN, Bluetooth	k. A.	Pollin, Conrad, Reichelt	Tinker-OS (Debian)	60
Raspberry Pi 4	Quad	1,2	4	1 Gigabit/s	2×	2× USB 3.0, WLAN, Bluetooth, 2× HDMI	2–5	Amazon, Conrad, Reichelt	Raspberry-Pi-OS, Debian, Ubuntu, Windows IoT	63
Jetson Nano	Quad	1,4	2	1 Gigabit/s	2×	1× USB 3.0, WLAN, Nvidia-Ma×well-GPU	3–5	Reichelt, Conrad	KI-Entwickler-board mit Jetpack, Ubuntu	65
Banana Pi M2U	Quad	1,5	2	1 Gigabit/s	3×	SATA, WLAN, Bluetooth	k. A.	Reichelt, Conrad	Ubuntu, Debian, Android	78
Banana Pi M5	Quad	2	4	1 Gigabit/s	2×	4× USB 3.0	2–5	Reichelt, Conrad	Ubuntu, Debian, Android	90
Odroid N2+	Quad	2,4/2,0	4	1 Gigabit/s	–	4× USB 3.0, Lüfter	2–7	Reichelt, Pollin	Ubuntu, Android	113
Intel NUC7CJYH	Dual	2,7	bis zu 8	1 Gigabit/s	2×	Celeron-CPU, SATA, 4× USB 3.0, WLAN, Lüfter	4–6	Amazon, Conrad	jedes Linux, Windows	130
Odroid H2+	Quad	2,5	bis zu 32	2,5 Gigabit/s	2×	Celeron-CPU, 2× USB 3.0, WLAN, SATA	4–8	Reichelt, Pollin	jedes Linux, Windows	150
Zotac Zbo× CI329 Nano	Quad	2,4	bis zu 8	2×1 Gigabit/s	1×	Celeron-CPU, SATA, 4× USB 3.0, WLAN, passiv gekühlt	6–8	Amazon, Conrad, Reichelt	jedes Linux, Windows	195

Linux und Windows auf einem PC

Ältere und neuere Windows-Versionen und dazu noch Linux lassen sich nebeneinander auf einem PC einrichten. Sie sollten jedoch einige Regeln beachten, damit alles reibungslos läuft.



Booteinstellungen: Aktuelle PCs sind mit einer Uefi-Firmware ausgestattet. Bei Bedarf lassen sich Systeme, die das nicht unterstützen, auch im Bios/CSM-Modus starten („Legacy Boot“).

VON THORSTEN EGGELING

Auf einen Computer passen mehrere Betriebssysteme. Besondere Hardwarevoraussetzungen gibt es dafür erst einmal nicht. Eine einzelne Festplatte reicht aus, allerdings benötigt jedes Betriebssystem eine eigene Partition. Mit mehreren Laufwerken sind flexiblere Konfigurationen möglich. Linux kann auch problemlos auf einem USB-Laufwerk installiert werden, wenn keine zweite Festplatte oder SSD vorhanden ist. Windows unterstützt das offiziell nicht, eine USB-Installation ist aber – mit Einschränkungen – trotzdem möglich.

1. Booten mit Uefi und Bios/CSM

Aktuelle Rechner mit vorinstalliertem Windows nutzen eine Uefi-Firmware (Unified Extensible Firmware Interface). Grundsätzlich sollten weitere Betriebssysteme ebenfalls für Uefi eingerichtet werden. Bei Bedarf ist es aber möglich, im Firmwaresetup den Kompatibilitätsmodus CSM einzustellen (Compatibility Support Module), etwa wenn ein System Uefi nicht unterstützt.

In welchen Modus ein PC arbeitet, ermitteln Sie unter Windows über das Systemtool msinfo32. Hinter „BIOS-Modus“ steht entweder die Angabe „UEFI“ oder „Vorgängerversion“ bei Systemen im Bios-Modus. Linux-Nutzer verwenden in einem Terminal diese Abfrage:

```
mount | grep efivars
```

In der Ausgabe erscheint „efivars on /sys/firmware/efi/efivars“, wenn das System im Uefi-Modus läuft. Andernfalls sehen Sie keine Rückmeldung.

Firmwaresetup: Aufschluss über den Modus geben auch die Firmwareeinstellungen. Nutzer von Windows 8.1 oder 10 klicken im Windows-Anmeldebildschirm rechts unten die „Ein/Aus“-Schaltfläche an. Halten Sie die Umschalt-Taste gedrückt und klicken Sie im Menü der Schaltfläche auf „Neu starten“. Das Gleiche funktioniert nach der Anmeldung auch über die Schaltfläche „Ein/Aus“ im Startmenü. Gehen Sie auf „Problembehandlung → Erweiterte Optionen → UEFI-Firmwareeinstellungen“ und klicken Sie auf „Neu starten“. Linux-Anwender halten kurz nach dem Einschalten des PCs die Umschalt-Taste gedrückt und wählen im Grub-Menü „UEFI Firmware Settings“ oder „System setup“.

Die gesuchten Einstellungen finden Sie meist im Menü „Boot“ oder ähnlich. Halten Sie nach Optionen wie „Uefi only“, „CSM“,



Firmwaresetup aufrufen: Von Windows aus gelangen Sie über „Erweiterte Optionen“ in das Setup. Tastenbremsen beim PC-Start funktionieren meist nicht, weil Windows zu schnell bootet.

„CSM+Uefi“ oder „Legacy boot“ Ausschau. Wenn Sie nur im Uefi-Modus booten möchten, können Sie Einstellungen wie „Uefi only“ belassen. Andernfalls aktivieren Sie zusätzlich „CSM“ oder „Legacy boot“, dann sind beide Modi möglich.

2. Einstellungen für Secure Boot

Neben Uefi ist immer auch Secure Boot aktiviert. Damit lässt sich die Bootumgebung vor Schadsoftware schützen. Grundsätzlich funktioniert auch Linux bei aktiviertem Secure Boot. Kernel und Kernel-Module müssen dafür aber signiert sein, was etwa bei Ubuntu und Linux Mint standardmäßig der Fall ist. In der letzten Zeit gab es in Verbindung mit Secure Boot allerdings einige Probleme bei Linux-Systemen, die den Systemstart verhindern. Auch wenn der Kernel selbst kompilierte, nicht signierte Treiber lädt, kann die Firmware den Start unterbinden. In diesem Fall sollte man Secure Boot abschalten, wodurch Sie allerdings auf den zusätzlichen Schutz verzichten. Auf die Funktionalität von Windows hat das keinen Einfluss.

Die Einstellungen für Secure Boot finden Sie meist unter einem Menü wie „Bios Features“ oder „Security“. Setzen Sie die Option auf „Disabled“. Es kann weitere Firmwareeinstellungen geben, die bei der Linux-Installation Probleme bereiten.

„OS Optimized Setting“ oder „OS Type“ beispielsweise sollten Sie auf „Disabled“ oder „Other OS“ stellen, wodurch Secure Boot in der Regel ebenfalls abgeschaltet wird. Wenn vorhanden, stellen Sie auch



Probleme vermeiden: Obwohl prominente Linux-Distributionen eine „Secure Boot“-Signatur besitzen, sollten Sie die Option in den Firmwareeinstellungen deaktivieren.

„Intel Platform Trust Technology“ (TPM) auf „Disabled“. Ist in der Firmware „Fastboot“ aktiviert, werden USB-Geräte beim Start des Rechners nicht initialisiert, was den Bootvorgang beschleunigt. Allerdings ist es dann oft nicht möglich, im Bootmenü von Linux-Systemen zu navigieren. Aktivieren Sie daher besser „USB legacy“ und deaktivieren Sie „Fastboot“. Nach der Installation machen Sie diese Änderungen wieder rückgängig, um wieder vom Schnellstart zu profitieren.

3. Platz für ein weiteres Betriebssystem schaffen

Es empfiehlt sich, zuerst Windows zu installieren und Linux erst danach. Bei umgekehrter Reihenfolge entfernt Windows im Bios-Modus den Grub-Bootloader, den Sie dann umständlich reparieren müssen (siehe *www.pcwelt.de/1874723*). Im Uefi-Modus wird nur die Bootreihenfolge geändert, was sich über das Firmwaresetup schnell beheben lässt.

Steckt nur ein Laufwerk im Rechner, schaffen Sie Platz für Linux. Ist Windows bereits installiert, führt der Weg über die Datenträgerverwaltung (diskmgmt.msc). Vorsichtige sichern vorher alle wichtigen Daten, denn Änderungen an der Partitionsaufteilung sind immer mit einem gewissen Risiko verbunden.

Klicken Sie in der Datenträgerverwaltung mit der rechten Maustaste in der unteren Fensterhälfte auf den Partitionsbalken des Datenträgers und wählen Sie im Menü „Volume verkleinern“. Geben Sie hinter „Zu verkleinernder Speicherplatz in MB:“ die

VIRTUALISIERUNG STATT MULTIBOOT

Virtualisierung ist die bequemste Methode, ein anderes Betriebssystem zu starten – ohne lästiges Umbooten. Unter Linux lassen sich dann Windows-Anwendungen bequem nutzen oder andere Linux-Systeme ausprobieren. Es gibt jedoch auch Nachteile. In einer virtuellen Maschine steht einem System nicht die volle Leistung der Hardware zur Verfügung. Die Geschwindigkeit ist daher etwas geringer. Anwendungen oder Spiele, die eine schnelle Grafikkarte benötigen, funktionieren daher gar nicht oder unbefriedigend. Von den genannten Einschränkungen abgesehen, läuft Virtualbox aber auf jedem Computer.

Eine schnelle CPU und ausreichend RAM (acht GB und mehr) sorgen dafür, dass Betriebssysteme und Anwendungen in virtuellen Maschinen flüssig laufen.

Die Installation und Nutzung von Virtualbox unter Linux haben wir unter *www.pcwelt.de/2111217* ausführlich beschrieben. An dieser Stelle wollen wir daher nur auf die Hardwarevoraussetzungen eingehen.

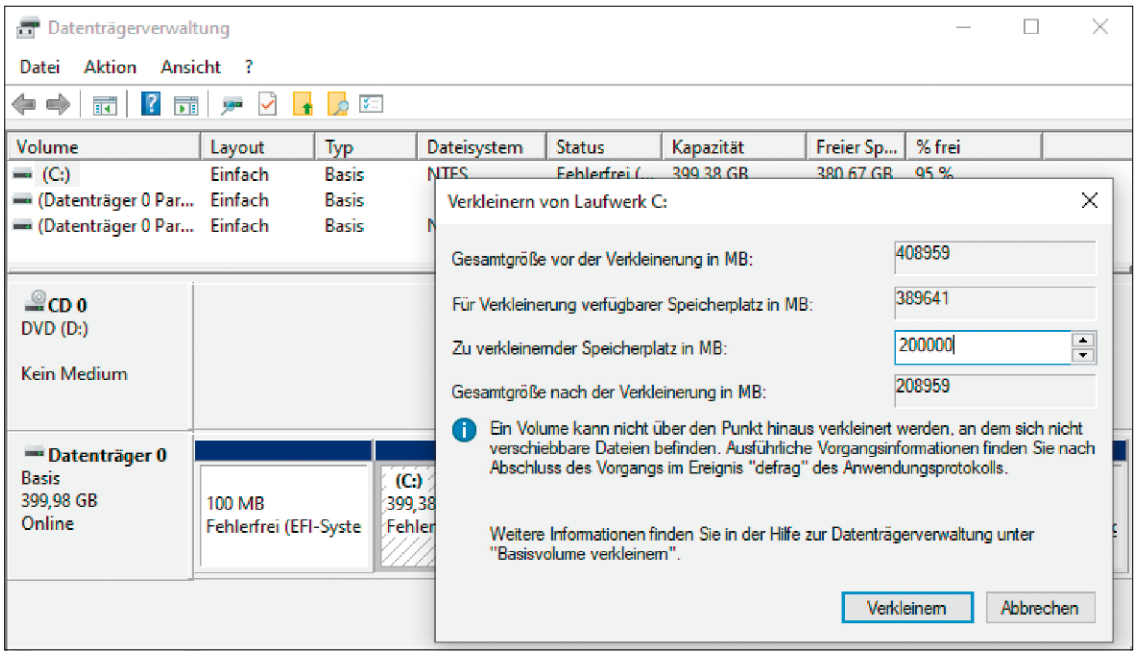
In der Regel steckt in Ihrem Rechner eine 64-Bit-CPU und Sie haben ein 64-Bit-System installiert. Hier muss die Hardwarevirtualisierung für die CPU aktiviert sein, damit sich virtuelle PCs starten lassen. Die Prozessoren unterstützen diese Funktion seit etwa 2006, bei einigen Computern ist sie jedoch im Firmwaresetup abgeschaltet. Ob das der Fall ist, ermitteln Sie im Terminal mit

```
kvm-ok
```

Sollte das Tool nicht vorhanden sein, installieren Sie es mit

```
sudo apt install cpu-checker
```

Die Ausgabe zeigt „KVM acceleration can be used“. Wenn nicht, sehen Sie im Firmwaresetup nach, ob sich AMD-V oder Intel-VT („vt-x“, „Intel Virtualization Technologie“) aktivieren lässt.



Partition verkleinern: Soll Linux neben Windows installiert werden, verkleinern Sie die Windows-Partition über die Datenträgerverwaltung. Die Verkleinerung ist aber auch unter Linux möglich.

gewünschte Größe der neuen Partition an und klicken Sie auf „Verkleinern“.
Alternativ können Sie Partitionen auch mit Gparted (auf Heft-DVD), in einem Linux-Livesystem oder mit dem Linux-Setuptool verkleinern. Alle Tools gelten als zuverlässig. Sie sollten jedoch Partitionen möglichst immer mit demselben Programm bearbeiten, weil es kleine Unterschiede bei der Arbeitsweise gibt.
Ist ein weiteres Laufwerk verfügbar, erstellen Sie darauf vorab eine Partition für Linux. Zwingend erforderlich ist das nicht, weil sich das auch während der Linux-Installation erledigen lässt. Klemmen Sie die bisherige Systemfestplatte möglichst ab. Die Installation erfolgt dann in jedem Fall eigenständig, ohne die erste Festplatte zu beeinflussen. Soll nachträglich Windows installiert werden, gehen Sie entsprechend vor. Auch hier ist eine eigene Partition erforderlich.

4. Linux neben Windows einrichten

Booten Sie den PC mit dem Linux-System, das Sie installieren möchten. Auf der aktuellen Heft-DVD finden Sie unter anderem die Linux Mint 20.2 sowie KDE Neon User Edition und Zorin-OS Core 16, die direkt von DVD starten. Andere Linux-Systeme beziehen Sie aus dem Internet und schreiben sie unter Windows mit dem Win 32 Disk Imager oder mit Unetbootin auf USB-Stick (beide auf der Heft-DVD). Unter Linux verwenden Sie dafür das Gnome- oder KDE-Laufwerkstool oder auch dd im Terminal. Wir beschreiben im Folgenden die Installation von Ubuntu 20.04, bei anderen Systemen ist der Ablauf ähnlich.
Wichtig: Wenn Sie vorher keine eigene Partition für Linux eingerichtet haben, beenden Sie Windows über „Neu starten“ und nicht „Herunterfahren“. Sonst kann Linux die Windows-Partition nicht verkleinern.
Eventuell müssen Sie die Bootreihenfolge im Firmwaresetup umstellen. Achten Sie darauf, den richtigen Booteintrag zu wählen. Bei einem Uefi-Rechner mit aktiviertem CSM (siehe Punkt 1) wählen Sie die Option mit vorangestelltem „Uefi“. Ist „Nur Uefi“ eingestellt, erscheint keine Auswahl, bei einem Computer ohne Uefi auch nicht. Bei vielen Rechner gibt es auch ein Firmware-Bootmenü, das sich meist über Tasten wie Esc, F8, F11 oder F12 einblenden lässt.
Uefi-Modus: Booten Sie den PC vom Installationsmedium und wählen Sie bei Ubuntu im Grub-Menü den ersten Eintrag.
Schritt 1: Sobald die grafische Oberfläche erscheint, stellen Sie als Sprache „Deutsch“ ein. Wählen Sie „Ubuntu ausprobieren“, um das Livesystem zu starten. Sie können testen, ob die Hardware im vollen Umfang unterstützt wird, und die Installation dann über das Desktopsymbol starten. Oder Sie klicken gleich auf „Ubuntu installieren“.
Schritt 2: Im Fenster „Installationsart“ wählen Sie die Option „Festplatte löschen und Ubuntu installieren“, wenn eine zweite, komplett für Linux reservierte Festplatte angeschlossen ist. Alle darauf befindlichen Dateien werden gelöscht. Nach einem Klick auf „Weiter“ wählen Sie die Festplatte aus. Ist nur eine einzige Festplatte für Linux vorhanden, gibt es keine anderen Optionen.
Andernfalls wählen Sie die Option „Ubuntu neben Windows Boot Manager installieren“ und klicken auf „Weiter“. Sollte noch keine freie Partition für Linux vorhanden sein, schlägt das Setuptool eine Aufteilung der Windows-Partition vor. Sie können den Vorschlag annehmen, ändern oder ein anderes Laufwerk wählen.
Schritt 3: Klicken Sie auf „Jetzt installieren“. Sie sehen eine Zusammenfassung mit der Liste der Partitionen, die das Setupprogramm neu erstellen will. Prüfen Sie die Angaben genau, damit Sie nicht versehentlich die falsche Partition formatieren. Folgen Sie den weiteren Anweisungen des Setupassistenten.
Bios/CSM-Modus: Nach dem Start des Installationssystems drücken Sie eine beliebige Taste, wählen als Sprache „Deutsch“ und danach „Ubuntu ohne Installation ausprobieren“. Starten Sie die Installation über das Desktopsymbol „Ubuntu 20.04.20 LTS installieren“. Wenn Linux eine Windows-Partition findet, wird Ihnen im Fenster „Installationsart“ die Option „Ubuntu neben Windows 10 installieren“ angeboten. Sollte keine freie Partition vorhanden sein, legen Sie nach einem Klick auf „Weiter“ die neue Aufteilung der Festplatte fest oder wählen

ein anderes Laufwerk. Die Option „Festplatte löschen und Ubuntu installieren“ wählen Sie nur, wenn Sie Windows komplett entfernen oder Linux solo auf der einzigen Festplatte im Rechner installieren wollen. Folgen Sie den weiteren Anweisungen des Setupassistenten.

5. Grub-Bootmenü aktualisieren

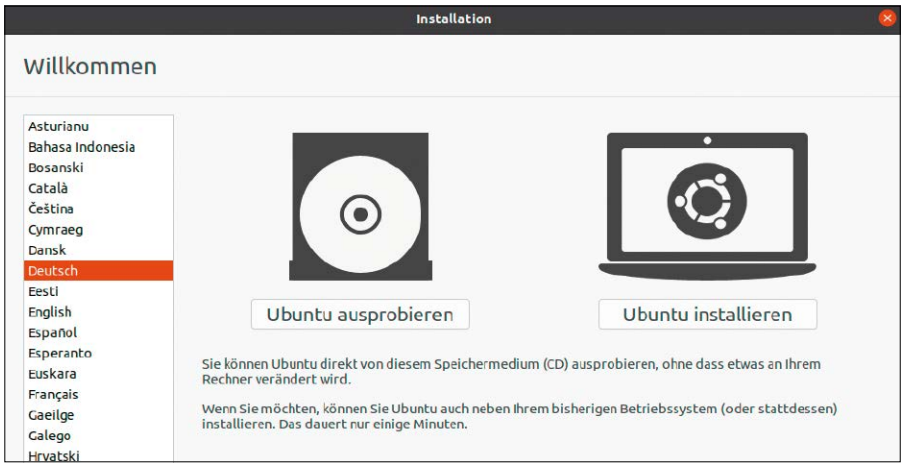
Wenn Sie zuvor die Windows-Festplatte vom PC getrennt haben, schließen Sie diese wieder an. Im Firmware/Bios-Setup stellen Sie die Linux-Festplatte (Bios/CSM) oder den Uefi-Booteintrag „ubuntu“ als Startlaufwerk ein. Den Uefi-Booteintrag wählen Sie auch, wenn Sie Windows nach Linux neu installiert haben. Booten Sie Linux.
Öffnen Sie in Ubuntu ein Terminalfenster und tippen Sie folgende Befehlszeile ein:

```
sudo update-grub
```

Bestätigen Sie den Befehl mit dem root-Passwort. Es ist mit Ihrem Anmeldepasswort identisch, das Sie bei der Installation festgelegt haben. Die Eingabe wird nicht auf dem Bildschirm angezeigt, muss also blind erfolgen. Mit dem Befehl veranlassen Sie eine Suche nach Systemen auf allen Festplatten, wobei auch Windows in das Grub2-Menü aufgenommen wird. Starten Sie Linux neu. Im Menü können Sie jetzt zwischen Ubuntu und Windows wählen. Wenn Sie im Firmwaresetup die Windows-Festplatte als erstes Bootgerät auswählen, startet Windows direkt.

6. Linux auf einem USB-Laufwerk installieren

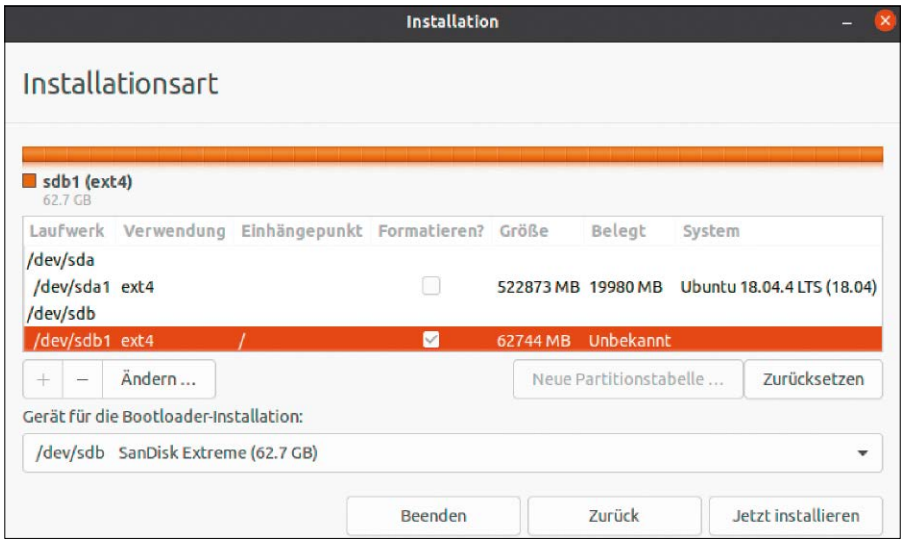
Für die Linux-Installation muss ein USB-Laufwerk neu formatiert werden. Dabei gehen alle Dateien verloren. Starten Sie vom Installationsmedium im Bios/CSM-Modus (Eintrag ohne „Uefi“). Im Fenster „Installationsart“ wählen Sie aber „Etwas Anderes“. Nach einem Klick auf „Weiter“ sehen Sie ein Fenster mit den gefundenen Festplatten beziehungsweise Partitionen.
Das USB-Laufwerk ist dann beispielsweise „/dev/sdb“ oder „/dev/sdb/“. Es lässt sich am besten anhand der angezeigten Größe identifizieren. Löschen Sie über die „–“-Schaltfläche alle Partition auf dem Laufwerk. Danach legen Sie über die „+“-Schaltfläche eine neue Partition an. Hinter „Einbindungspunkt“ wählen Sie „/“ und klicken auf „OK“.
Unter „Gerät für die Bootloader-Installation“ muss unbedingt der USB-Stick ausgewählt sein, in unserem Beispiel „/dev/sdb“. Sie dürfen keinesfalls die Festplatte angeben, weil Grub Linux sonst nicht starten kann, wenn das USB-Laufwerk nicht verbunden ist. Klicken Sie dann auf „Jetzt installieren“.



Linux-Installation: Wählen Sie „Ubuntu ausprobieren“, um alle Funktionen und die Hardwarekompatibilität zu testen. Die Installation führen Sie dann über das Livesystem durch.

7. Windows auf einem USB-Laufwerk einrichten

Die Windows-Installation auf einem USB-Stick (Windows To Go) erfordert spezielle Hardware und ist nur für Enterprise-Editionen vorgesehen. Mit einigen Einschränkungen funktioniert es aber auch mit einer Home- oder Professional-Edition. Ein Funktionsupdate ist jedoch nicht möglich. Um später an eine aktualisierte Windows-10-Version zu kommen, müssten Sie das System erneut auf dem USB-Stick installieren. Die Installation kann nur unter Windows erfolgen, wofür Sie das Tool Rufus benötigen (*https://rufus.ie*). Unter „Laufwerk“ wählen Sie den USB-Stick aus. Klicken Sie auf „Auswahl“ und geben Sie die gewünschte ISO-Datei für die Installation an (Download: *https://tb.rg-adguard.net*). Unter „Abbildeigenschaft“ stellen Sie „Windows To Go“ ein und unter Partitionsschema „MBR“. Unter „Zielsystem“ wählen Sie „BIOS oder UEFI“ und klicken auf „Start“. Sollten in der ISO-Datei mehrere Abbilder enthalten sein, wählen Sie die gewünschte Windows-Edition, beispielsweise „Windows 10 Pro“. Klicken Sie auf „OK“ und bestätigen Sie mit „OK“. Damit der Computer vom USB-Stick bootet, ändern Sie die Bootreihenfolge. Folgen Sie dann den Anweisungen des Setupassistenten. ■



USB-Installation: Die Partition müssen Sie nach Auswahl der Option „Etwas Anderes“ selbst anlegen. Achten Sie darauf, dass der USB-Stick auch als Ziel für den Bootloader ausgewählt ist.

Energiehunger von Notebooks bändigen



Notebooks laufen prima unter Linux. Im direkten Vergleich zu Windows auf demselben Gerät fällt aber oft die kürzere Akkulaufzeit auf. Mit ein paar Einstellungen lässt sich das verbessern.

VON THORSTEN EGGELING UND DAVID WOLSKI

Im Fokus der Linux-Entwickler stehen meist Server, wo Linux am häufigsten anzutreffen ist. Die knapp bemessene Zeit für die Treiberentwicklung wird daher vorwiegend in die Verbesserung der Rechenleistung investiert. Stromsparfunktionen, die zudem spezielle Anpassungen an das jeweilige Gerät erfordern, werden oft nicht ausreichend optimiert. Außerdem sind einige Stromsparfunktionen aus Kompatibilitätsgründen nach der Installation eines Linux-Systems noch nicht aktiviert. Wenn der Akku nicht lange genug durchhält, kann man das ändern. Zwei Tools helfen bei der Konfiguration.

Energiebedarf des Notebooks ermitteln

Vor der Optimierung sollte man den Leistungsbedarf des Geräts messen. Später lässt sich dann beurteilen, ob eine Maßnahme tatsächlich etwas bewirkt. Verwenden Sie in einem Terminal die Befehlszeile

```
cat /sys/class/power_supply/BAT?/
  power_now
```

Bei abgezogenem Netzteil erhalten Sie einen Wert in Mikrowatt, der den aktuellen Energiebedarf des Linux-Systems liefert. Teilt man den beispielsweise angezeigten Wert „19980000“ durch 1 000 000, ergibt das 19,98 Watt. Ebenfalls im Terminal arbeitet der Energiemonitor Powertop von Intel, der zahlreiche Informationen liefert. Das Tool liegt in den Standard-Paketquellen aller wichtigen Linux-Distributionen bereit. Nutzer von Debian, Ubuntu oder Linux Mint installieren Powertop mit

```
sudo apt-get install powertop
```

und erhalten nach dem Aufruf

```
sudo powertop
```

nach einigen Sekunden das Ergebnis. Sie sehen die Entladungsrate in Watt und den Energiebedarf einzelner Prozesse. Mit der Tab-Taste navigieren Sie zur jeweils nächsten Kategorie.

Auf der Seite „Einstellbarkeit“ gibt Powertop eine Reihe von Empfehlungen zur Systemkonfiguration aus, die aktivierte und deaktivierte Stromsparfunktionen zeigt. Temporär aktiviert ein Druck auf die Eingabetaste eine einzelne Option. Um alle vorgeschlagenen zusätzlichen Stromsparfunktion einzuschalten, verwenden Sie diesen Befehl:

```
sudo powertop --auto-tune
```

Da dies nur für die aktuelle Sitzung gilt, sollte ein Cronjob diesen Befehl bei jedem Systemstart starten. Nach der Eingabe von

```
sudo crontab -e
```

tragen Sie den zusätzlichen Job

```
@reboot /usr/sbin/powertop --auto-
  tune
```

als weitere Zeile ein.

Ruhezustand zum Energiesparen nutzen

Wenn man den Rechner gerade nicht aktiv benutzt, hilft der Ruhezustand (Suspend) beim Stromsparen. Die Funktionen dafür sind standardmäßig konfiguriert. Bei Ubuntu 20.04 beispielsweise klicken Sie auf das Symbol rechts oben in der Leiste und gehen auf „Ausschalten / Abmelden → Bereitschaft“. In diesem Modus wird der Hauptspeicher weiter mit Strom versorgt. Wenn Sie den Rechner per Tastatur oder Maus wieder aufwecken, laufen weiterhin alle zuvor gestarteten Programme. Allerdings funktioniert das nicht immer ohne Probleme. Manchmal wacht der Rechner nicht auf oder die WLAN-Verbindung funktioniert nicht mehr. Sehen Sie im Firmwaresetup (Bios) nach, ob es Optionen für die Stromsparzustände gibt. Sofern vorhanden, sollte „Suspend to RAM (S3)“ aktiviert sein.

In den „Einstellungen“ können Sie bei Ubuntu 20.04 unter „Energie“ festlegen, ob der Rechner nach einer bestimmten Zeit automatisch in Bereitschaft gehen soll. Außerdem gibt es Optionen für die automatische Abschaltung von WLAN und Bluetooth bei Nichtbenutzung.

Nutzer von Linux Mint finden ähnliche Optionen über das Menü und „Einstellungen → Energieverwaltung“.

Schlafzustand (Hibernation) aktivieren

Dieser Modus ist standardmäßig nicht verfügbar und muss manuell aktiviert werden. Im Schlafzustand wird der Inhalt des Hauptspeichers auf die Festplatte geschrieben und der Rechner dann komplett ausgeschaltet. Dadurch lässt sich mehr Energie sparen als beim Ruhezustand. Ubuntu 20.04 und Linux Mint 20 verwenden die Swapdatei „/swapfile“ als Auslagerungsdatei. Darin wird auch der RAM-Inhalt beim Schlafzustand gespeichert.

Schritt 1: Die Swapdatei muss dafür doppelt so groß sein wie der Hauptspeicher im Gerät. Die Größe von Swapfile und RAM ermitteln Sie mit diesen beiden Befehlszeilen:

```
swapon -s
cat /proc/meminfo
```

Schritt 2: Ist die Swapdatei nicht vorhanden oder zu klein, erstellen Sie eine neue – bei acht GB RAM beispielsweise mit diesen vier Zeilen:

```
sudo dd if=/dev/zero of=/swapfile
  bs=1M count=16000
sudo chmod 600 /swapfile
sudo mkswap /swapfile
sudo swapon -v /swapfile
```

Schritt 3: Kontrollieren Sie die Einbindung der Swapdatei in der Datei „/etc/fstab“ und fügen Sie folgende Zeile bei Bedarf neu hinzu (*sudo nano /etc/fstab*):

```
/swapfile none swap sw 0 0
```

Starten Sie danach Linux neu.

Schritt 4: Installieren Sie jetzt zwei zusätzlich Softwarepakete:

```
sudo apt install hibernate uswsusp
```

Danach ermitteln Sie mit

```
sudo swap-offset /swapfile
```

den Offset und mit

```
findmnt -no SOURCE,UUID -T /
  swapfile
```

die UUID für die Partition, auf der die Datei liegt.

Schritt 5: Öffnen Sie die Grub-Konfigurationsdatei mit diesem Befehl:

```
sudo nano /etc/default/grub
```

Ändern Sie die Angaben wie folgt:

```
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="quiet
  splash resume=UUID=[UUID] resume_
  offset=[Offset]"
```

Für die Platzhalter in eckigen Klammern setzen Sie die in Schritt 4 ermittelte UUID und den Offset ein.

Schritt 6: Öffnen beziehungsweise erstellen Sie die Konfigurationsdatei für die initiale Ramdisk:

```
sudo nano /etc/initramfs-tools/
  conf.d/resume
```

Tragen Sie dort diese Zeile ein:

```
resume=UUID=[UUID] resume_
  offset=[Offset]
```

Die Platzhalter ersetzen Sie wieder wie in Schritt 5.

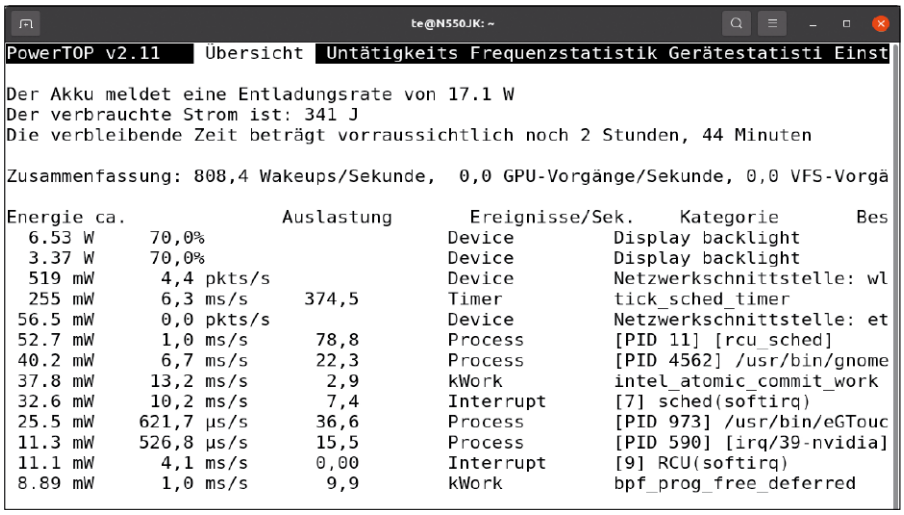
Schritt 7: Um die Konfiguration zu aktualisieren, verwenden Sie diese zwei Befehle:

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

Starten Sie Linux neu. Danach aktivieren Sie den Ruhezustand:

```
sudo systemctl hibernate
```

Wenn das System nach dem Einschalten des Rechners anstandslos fortgesetzt wird, können Sie den Schlafzustand verwenden. Für die bequemere Nutzung installieren Sie unter Ubuntu 20.04 die Gnome-Erweiterung „Simpler Off Menu“ (*https://m6u.de/som*). „Hibernate“ lässt sich damit neben „Bereitschaft“ in das Menü der Systemleiste einbauen. Damit sich Gnome-Erweiterungen über die Website installieren lassen, aktivieren Sie zuerst das Firefox-Add-on „Gnome Shell integration“ (*https://m6u.de/gsi*) und installieren das Paket „chrome-gnome-shell“. Wer Linux Mint Cinnamon nutzt, installiert das Applet „Shutdown Menu with Icons“ („Herunterfahren-Menü mit Icons“). Wenn Sie bisher noch keine Applets eingerichtet haben, finden Sie eine Anleitung unter *www.pcwelt.de/2374433*.



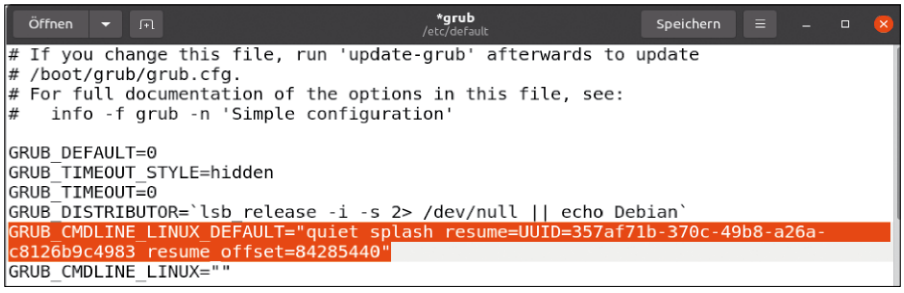
Energiebedarf ermitteln: Powertop zeigt die Entladungsrate des Akkus und die Leistungsaufnahme von Geräten und Prozessen an. Außerdem hilft das Tool bei der Optimierung.

Stromsparfunktionen über TLP aktivieren

Zahlreiche Feineinstellungen zum Betrieb mit möglichst wenig Energiebedarf fasst das Projekt „Linux Advanced Power Management“ (TLP) zusammen. Die Installation von TLP erfolgt unter Debian/Ubuntu/Mint mittels

```
sudo apt-get install tlp
```

und aktiviert ein grundlegendes Set an Stromsparfunktionen. Die Konfiguration erfolgt über die Datei „/etc/tlp.conf“, die englischsprachige Kommentare zu jeder Einstellung enthält. Ausführliche Erklärungen auf Deutsch finden Sie unter *http://thinkwiki.de/TLP_Einstellungen*. ■



Hibernate-Modus: Damit Linux weiß, wo der RAM-Inhalt für den Schlafzustand gespeichert werden soll, muss die UUID des Laufwerks in der Datei „/etc/default/grub“ konfiguriert sein.

Festplatten und SSDs unter Linux

Speicherlaufwerke jeder Art arbeiten unter Linux praktisch immer zuverlässig und ohne Auffälligkeiten. Einige Stellschrauben für die Optimierung bietet das System aber dennoch.



VON THORSTEN EGGELING

Festplatten und SSDs sind die wichtigsten Komponenten im Computer, weil sie für die verlässliche Datenspeicherung zuständig sind. Es ist mehr als ärgerlich, wenn eine Festplatte ausfällt und dabei wichtige Dateien verloren gehen. Die mechanischen Laufwerke sind empfindlich gegen Sturz oder Stoß und auch zu hohe Temperaturen können einen Ausfall herbeiführen. SSDs sind deutlich robuster, obwohl auch hier – wie bei allen elektronischen Bauelementen – die Wärmeabfuhr gewährleistet sein muss. Wie es um die Gesundheit eines Laufwerks bestellt ist und ob es die erwartbare Transferrate liefert, kann man unter Linux mit Bordmitteln und zusätzlichen Tools ermitteln.

Laufwerke und Kernel-Treiber

SATA-Controller für den Anschluss von Festplatten und SSDs sind in jedem PC oder Server zu finden. Die nötigen Treiber sind im Linux-Kernel enthalten und sorgen dafür, dass die Laufwerke frühzeitig beim Systemstart angesprochen werden können. Auch relativ neue Adapter für das schnelle USB 3.2 Gen2x2 oder für Thunderbolt bereiten unter Linux keine Probleme. Bei externen USB-Laufwerken sollte die grundsätzliche Inbetriebnahme immer gelingen. Wenn ein USB-Laufwerk sich im Betrieb spontan aushängt oder nicht automatisch erkannt wird, hat das meist andere Gründe: fehlerhafte USB-Ports, qualitativ minderwertige Kabel oder eine unzureichende Stromversorgung. Davon sind dann alle Betriebssysteme betroffen.

Laufwerke und Partitionen verwalten

Einen guten Überblick über die Laufwerke liefert das Tool Gnome-Disks (Paket: „gnome-disk-utility“). Ubuntu-Nutzer finden es mit einer Suche nach „Laufwerke“ über „Aktivitäten“, bei Linux Mint gehen Sie im Menü auf „Zubehör → Laufwerke“. Das Werkzeug kann Partitionen formatieren, löschen und die Größen ändern. Die Optionen erreichen Sie nach Auswahl einer Partition per Klick auf die Schaltfläche mit den Zahnrädern oder Umschalt-F10. Hier gibt es auch den Menüpunkt „Leistungstest für Partitionen“, über den Sie Lese- und Schreibgeschwindigkeit messen.

Weitere interne Festplatten erreichen Sie im Dateimanager unter „Andere Orte“ (Linux Mint: „Gehe zu → Rechner“). Soll eine Partition bereits beim Systemstart eingebunden werden, klicken Sie die gewünschte Partition an und gehen nach Umschalt-F10 auf „Einhängeoptionen bearbeiten“. Schalten Sie „Vorgaben der Benutzersitzung“ aus. Bei Bedarf ändern Sie den Pfad hinter „Einhängepunkt“ beispielsweise auf die Bezeichnung der Partition. Danach können Sie die Partition über die „Play“-Schaltfläche einhängen.

Gnome-Disks zeigt – sofern ein Sensor verfügbar ist – die Temperatur von Laufwerken an und gibt Infos zum Zustand. Wer es genauer wissen will, drückt die Tastenkombination Strg-S und kann dann die SMART-Werte ermitteln (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology). Hinter „Allgemeine Einschätzung“ sollte „Das Laufwerk ist in Ordnung“ stehen. Andernfalls ist es Zeit, an einen Austausch zu denken. Bei SSDs sehen Sie sich die Zeile „wear-leveling-count“ an. In der Spalte „Normalisiert“ steht bei neuen SSDs der Wert „100“, der sich mit der Zeit reduziert. Bevor er nahe „0“ ist, sollten Sie das Laufwerk ersetzen.

Unbenutzte Laufwerke abschalten

Eine zweite Festplatte, die beispielsweise nur bei Backups zum Einsatz kommt, muss nicht ständig laufen. In Gnome-Disks rufen

Sie mit Strg-E die „Laufwerkseinstellungen“ auf. Aktivieren Sie die Option „Einstellungen für Bereitschaft-Wartezeit anwenden“ und stellen Sie darunter den Zeitraum ein, nach dem das Laufwerk automatisch in den Stand-by-Modus wechseln soll. Zusätzlich kann es auch die Registerkarte „APM“ (Advanced Power Management) geben, auf der Sie alternativ den Regler in Richtung „Energie sparen“ (schnelleres Stand-by) oder „Leistung verbessern“ schieben. Wenn Laufwerke diese Optionen nicht anbieten, sind die Einstellungen nicht verfügbar.

Über Strg-E und „Jetzt in Bereitschaft gehen“ lässt sich die Festplatte sofort abschalten, was in der Regel auch hörbar ist. Beachten Sie, dass zu viele Start/Stop-Zyklen zu vorzeitigem Verschleiß führen. Im Terminal lässt sich mit

```
sudo hdparm -C /dev/sd[x]
```

kontrollieren, ob die Abschaltung tatsächlich erfolgt ist. Bei einer laufenden Festplatte gibt das Tool „active/idle“ aus, „standby“ zeigt den Bereitschaftsmodus.

Sollte der Bereitschaftsmodus nicht funktionieren, hilft das Tool hd-idle weiter. Wie es sich installieren und verwenden lässt, lesen Sie auf der englischsprachigen Webseite *http://hd-idle.sourceforge.net*. hd-idle unterstützt auch USB-Laufwerke.

Tipp: Wer umgekehrt eine ständige Abschaltung von USB-Laufwerken verhindern möchte (um Wartezeiten beim Zugriff zu vermeiden), kann dafür einen Cronjob verwenden. Nach

```
sudo crontab -e
```

fügen Sie folgende Zeile an:

```
*/5 * * * * /bin/touch /dev/sd[x] &>/
 dev/null
```

Im Beispiel erfolgt ein Zugriff alle fünf Minuten. Ersetzen Sie den Platzhalter „[x]“ durch die Bezeichnung des Laufwerks.

Firmwareupdates unter Linux

Für Festplatten und SSDs gibt es Firmwareupdates, die Fehler beheben oder die Leistung verbessern. Die Hersteller stellen meist nur Windows-Tools bereit. Ubuntu 20.04 und Linux Mint 20 bringen ein Tool mit, über das sich die Updates auch unter Linux durchführen lassen. Es sollte standardmäßig installiert sein. Wenn nicht, holen Sie das mit

```
sudo apt install fwupdate
```

nach. Unter Gnome läuft fwupd automatisch im Hintergrund und das Gnome-Software-Center informiert über verfügbare Firmwareaktualisierungen. Wer das kontrollieren möchte, erhält im Terminal mit

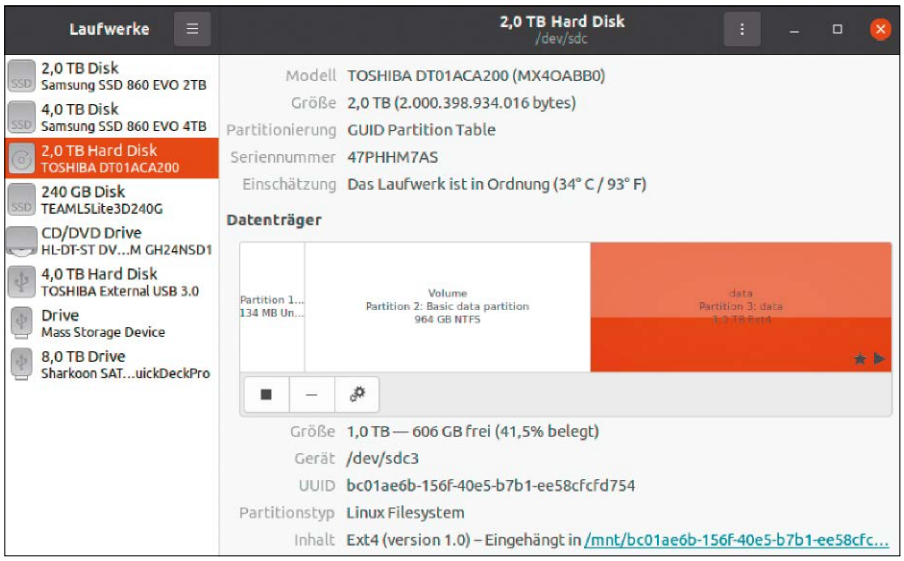
```
sudo fwupdmgr get-devices
```

eine Liste der erkannten Geräte. Die drei Befehlszeilen

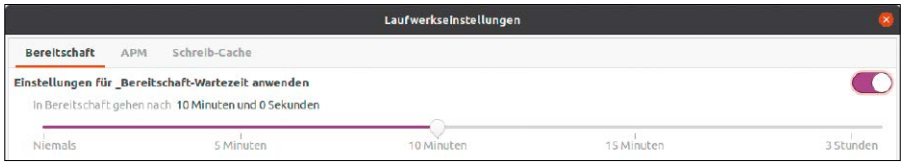
```
sudo fwupdmgr refresh
sudo fwupdmgr get-updates
sudo fwupdmgr update
```

bringen die Firmwaredatenbank auf den neuesten Stand, laden Updates herunter – wenn vorhanden – und führen die Installation durch. Bisher steuern noch nicht alle Hersteller zur Firmwaredatenbank bei. Zur Zeit sind vor allem Dell, HP, Lenovo und Logitech vertreten.

Für eine Suche in der Datenbank nach Hersteller und Gerätenamen gehen Sie auf *https://fwupd.org*. ■



Werkzeug für Laufwerke: Das Tool Gnome-Disks bietet die wichtigsten Funktionen rund um Festplatten und SSDs. Sie können Partitionen verändern oder Einhängepunkte festlegen.



Festplatten abschalten: Über Gnome-Disks legen Sie fest, wann ein Laufwerk automatisch in den Stand-by-Modus wechseln soll. Das funktioniert allerdings nicht mit allen Geräten.

SSDS MIT TRIM-BEFEHL OPTIMIEREN

Wenn Sie eine Datei löschen, wird der Platz im Dateisystem als wiederbeschreibbar markiert. Die SSD weiß davon jedoch nichts, daher muss zur Optimierung dem Controller ab und zu eine Liste mit den freien Blöcken übermittelt werden. Das funktioniert jedoch nur, wenn die SSD den Trim-Befehl unterstützt, was Sie mit

```
sudo hdparm -I /dev/sd[x] | grep -i TRIM
```

herausfinden. Die Ausgabe sollte „Data Set Management TRIM supported“ oder ähnlich lauten. Wenn nicht, lässt sich daran nur etwas über ein Firmwareupdate ändern. Andernfalls überlassen Sie Ubuntu oder Linux Mint die automatische Optimierung. Sie können fstrim auch manuell ausführen, etwa um sich von der korrekten Funktion zu überzeugen:

```
sudo fstrim -v -a
```

In der Ausgabe sehen Sie, wie viele Bytes freigegeben wurden. Es sollte sich nur um einen geringen Wert handeln, wenn das Tool periodisch und automatisch vom System ausgeführt wird.

Linux-Distributionen für Altgeräte



Computer, auf denen früher Windows XP, Vista oder 7 liefen, müssen nicht in den Elektroschrott. Spezielle Linux-Distributionen unterstützen ältere Hardware besonders gut und bescheren den Geräten ein zweites Leben.

Neues Leben für alte Hardware: Auch auf Notebooks, die vor 2010 erschienen sind (hier ein Asus EEE-PC 900A), lässt sich Linux installieren und einigermaßen flott nutzen.

VON THORSTEN EGGELING

Für (sehr) alte Hardware bietet Linux die besten Voraussetzungen. Gemeint sind Geräte, die vor zehn oder 15 Jahren hergestellt wurden. Die Hardware ist dann so alt, dass es für alle Komponenten praktisch keine Treiberprobleme geben sollte. Das gilt zumindest für PCs und weitverbreitete Notebooks. Nur in sehr seltenen Fällen arbeiten ältere Notebooks unter Linux nicht einwandfrei. Wie flott ein schwach ausgestatteter Rechner unter Linux läuft, hängt nicht zuletzt von der Distribution ab. Wir stellen einige vor, die sich am besten für ältere Hardware eignen.

Möglichkeiten und Einschränkungen

Wofür sich ein älterer Rechner noch einsetzen lässt, hängt unter anderem von der CPU und dem RAM-Ausbau ab. In Geräten bis etwa 2005 kann bei 32-Bit-Prozessoren PAE (Physical Address Extension) fehlen, beispielsweise beim Pentium M und Celeron M. Die meisten aktuellen Linux-Distributionen lassen sich dann nicht starten. Von einigen Distributionen, etwa Antix, Bodhi Linux und Bunsenlabs, gibt es jedoch noch Ausgaben mit einem Kernel, der kein PAE erfordert.

Auf Geräten mit 64-Bit-CPU läuft theoretisch jedes Linux. Es empfiehlt sich aber auch hier, ein 32-Bit-System zu installieren. Das benötigt weniger Speicher und läuft meist schneller. Die Auswahl ist jedoch beschränkt. Von vielen aktuellen Distributionen gibt es keine 32-Bit-Versionen mehr. Älteres Ubuntu 18.04 ist noch mit 32 Bit verfügbar und wird bis April 2023 mit Updates versorgt.

Speicher: Die Tabelle zeigt den minimalen RAM-Bedarf laut Herstellerangaben. Damit lässt sich das System installieren und in Betrieb nehmen, für flüssige Programme reicht das aber nicht. Mit 512 MB RAM und schwacher CPU ist nur eine Rolle als Miniserver ohne grafische Oberfläche realistisch. Notebooks, die zwischen etwa 2000 und 2010 auf den Markt kamen, sind meist mit einer Dualcore-CPU oder einem Pentium/Celeron-M ausgestattet. Taktfrequenzen ab einem GHz und einem GB RAM oder mehr erlauben auch die Nutzung als Zweitdesktop.

Linux-Installation: Ältere PCs und Notebooks lassen sich manchmal nicht von einem USB-Stick booten, ein CD/DVD-Laufwerk ist nicht immer vorhanden oder inzwischen defekt. Wenn es keine andere Möglichkeit gibt, bauen Sie die Festplatte aus und führen die Installation auf einem anderen Gerät durch. PCs bieten oft eine Option für die Installation über das Netzwerk. Die Einrichtung eines dafür nötigen Servers haben wir unter *www.pcwelt.de/2091677* beschrieben.

Antix: Spezialist fürs Recycling

Antix ist eine der wenigen Linux-Distributionen, die es noch in einer Non-PAE-Variante gibt (nur 32 Bit). Theoretisch reichen dem System eine Pentium-II-CPU und 200 MB RAM. Im Downloadbereich wählen Sie einen Spiegelserver. Laden Sie die Datei „antiX-19.3_386-full.iso“ herunter, wenn Sie ein Livesystem mit Libre Office verwenden möchten.

Als Webbrowser ist Firefox mit dabei. Alternative ISO-Dateien mit „base“ im Namen enthalten weniger Software. Beim Start können Sie über F2 als Sprache „Deutsch“ einstellen. Die Installation erfolgt per Klick auf das Desktopicon „Installation“ mit einem komfortablen Assistenten.

Antix-„core“-Varianten bieten keine grafische Oberfläche. Für die Installation starten Sie im Terminal das Tool cli-installer. Da Antix auf Debian basiert, können Sie im

Terminal apt für die Installation weiterer Software und für Updates verwenden. Vorinstalliert ist auch ein Paketinstaller für die grafische Oberfläche („MX-Installer“).

Q4-OS: Trinity-Desktop und Debian-Basis

Q4-OS auf Debian-Basis nutzt den interessanten Trinity-Desktop, der das längst eingestellte KDE 3.5 weiterführt. Die Oberfläche wirkt altbacken, ist aber schlank, schnell und anpassungsfähig. Die 32-Bit-Variante gibt es nur mit dem Debian-Installer im Terminal. Die Installation sollte für die meisten Benutzer trotzdem kein Problem darstellen. Ein Kernel mit PAE-Unterstützung wird vorausgesetzt.

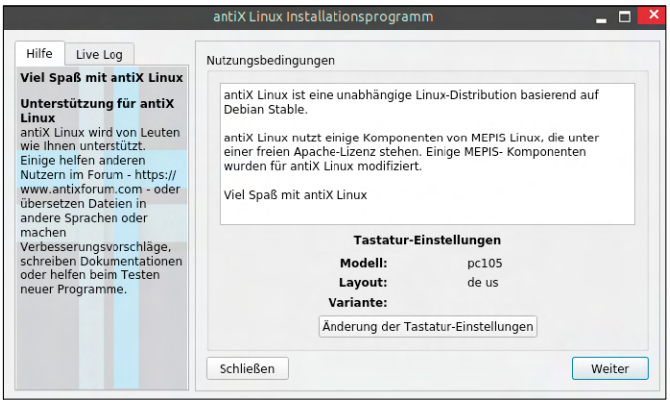
Für die 64-Bit-Version sind eine Installations-CD und ein Livesystem verfügbar. Letzteres ermöglicht es, Q4-OS erst einmal auszuprobieren und die Hardware zu testen. Außerdem lässt sich eine Version mit dem aktuellen KDE-Plasma-Desktop herunterladen. Nach dem ersten Start erscheint das Fenster „Desktop Profiler“. Sie können zwischen „Full featured“ mit den typischen Office-Anwendungen und Webbrowser, „Basic“ mit nur wenigen Programmen oder „Minimal“ mit sehr eingeschränkter Softwareausstattung wählen. Was fehlt, lässt sich später über das „Q4OS Software Centre“, Synaptic oder per apt im Terminal nachinstallieren.

Kanotix: Schneller LXDE-Desktop

Kanotix gibt es mit KDE oder dem schlankeren LXDE-Desktop – jeweils mit 32 oder 64 Bit. Ein PAE-Kernel ist erforderlich. Zusätzlich gibt es im Downloadbereich eine Spezialausgabe für den Asus EEE-PC 701 mit vier GB Flashspeicher, der ursprünglich mit der Linux-Distribution Xandros ausgeliefert wurde.

Kanotix ist ein anspruchsloses System auf Basis von Debian 10. Die LXDE-Oberfläche gewinnt sicher keinen Preis in einem Schönheitswettbewerb, ist aber funktional und schnell. Die Installation führt man vom Livesystem aus über das Menü und „Kanotix → acritoxinstaller“ durch. Der Assistent führt einen sicher durch die Installation, die Festplatte muss man jedoch selbst über Gparted partitionieren, wenn man dazu aufgefordert wird. Die Softwareausstattung beschränkt sich auf das Nötigste, was sich aber über Synaptic oder apt im Terminal korrigieren lässt.

Besonders sparsam: Antix ist eine schlanke Distribution, die sich sogar auf Rechnern mit CPUs ohne PAE installieren lässt. Die Installation erfolgt über einen Setupassistenten.





Mit LXDE-Desktop: Auch von Kanotix gibt es noch eine 32-Bit-Version. Der Installer ist komfortabel und übersichtlich. Nur die Festplatte muss man mit Gparted selbst partitionieren.

Lubuntu/Xubuntu/Mate: Auf Ubuntu-Basis

Wer Ubuntu gewohnt ist und keine Experimente wagen will, greift zu einer schlankeren Ubuntu-Edition. Die Standardausgabe (mit Gnome) ist für einige Altgeräte sicher auch geeignet, stellt aber höhere Anforderungen an die Hardware als Lubuntu, Xubuntu oder Ubuntu Mate. Allen ist gemeinsam, dass es aktuell nur noch 64-Bit-Versionen gibt. Wer eine 32-Bit-Ausgabe benötigt, muss auf Version 18.04 zurückgreifen.

Xubuntu mit XFCE-Desktop gilt als besonders ressourcensparendes und trotzdem gut anpassbares System, gefolgt von Lubuntu (LXDE) und Ubuntu Mate. Die Installation über das Livesystem erfolgt bei allen Systemen in etwa gleich.

Bei der Softwareausstattung lässt Lubuntu beispielsweise Libre Office weg, die anderen Systeme enthalten die gleichen Programme wie Ubuntu. Über die jeweilige Paketverwaltung oder apt lässt sich Fehlendes nachinstallieren. ■

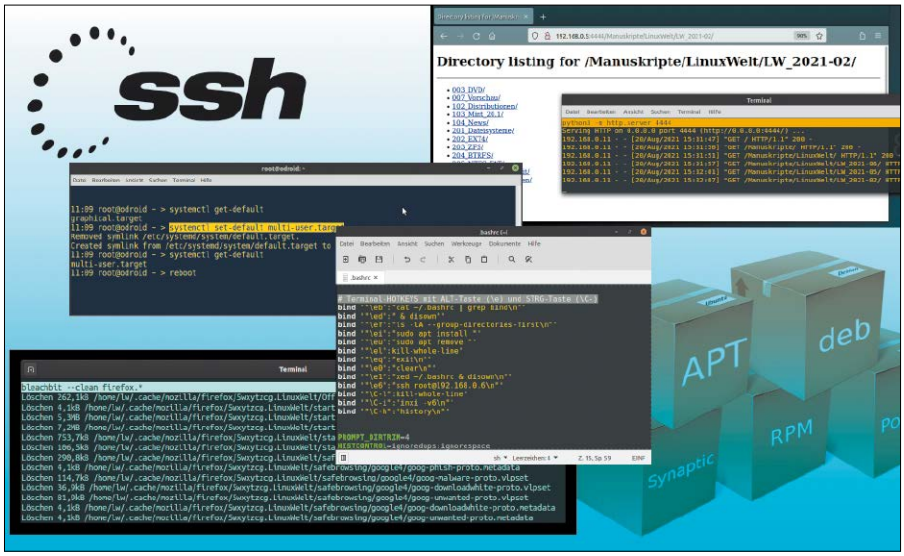
DESKTOPSYSTEME FÜR ALTGERÄTE

Distribution	Desktop	RAM (Minimum)	Non-PAE	Webadresse
Antix 19	Ice WM	200 MB	ja	*https://antixlinux.com*
Bodhi Linux 5.1.0	Moksha	512 MB	ja	*www.bodhilinux.com*
Bunsenlabs „Lithium“	Openbox	1 GB	ja	*www.bunsenlabs.org*
Debian 10 „Buster“	XFCE	512 MB	nein	*www.debian.org*
Kanotix „Silverfire“	LXDE	200 MB	nein	*www.kanotix.com*
Lubuntu 18.04	LXDE	512 MB	nein	*http://lubuntu.net*
Q4-OS 3.1.4	Trinity	128 MB	nein	*http://q4os.org*
Ubuntu Mate 18.04	Mate	1 GB	nein	*https://ubuntu-mate.org*
Xubuntu 18.04	XFCE	512 MB	nein	*http://xubuntu.org*

30x Linux-Power

30-mal Linux-Power: Diese Sammlung stellt besonders mächtige Befehle, Tools und Eigenschaften eng am Markenkern des Linux-Betriebssystems vor. Feuilleton wird das nicht: Dafür sorgen knappe, aber praxistaugliche technische Erklärungen.

VON HERMANN APFELBÖCK



Linux ist quelloffen, lizenzfrei, kostenlos und hat dadurch in zahlreichen Varianten den Weg auf alle Hardwareplattformen gefunden. Davon profitieren unzählige Geräte wie Smartphones, Router, Webserver, Platinenrechner sowie ältere Hardware, die von kommerziellen Betriebssystemen nicht mehr unterstützt wird. Das ist der marktwirtschaftliche Urgrund der „Linux-Power" und sollte in einem gleichnamigen Artikel nicht ganz unter den Tisch fallen. Dass die LinuxWelt das Thema hier aber praktisch und technisch angeht, wird den Leser nicht überraschen: Hier folgen mächtige Eigenschaften, die Sie im Linux-Alltag aktiv umsetzen können.

1. Ein Befehl installiert alles (apt, Pacman, Yum)

Eine Trivialität? Für Windows-Umsteiger sicher nicht, die beim Softwarebezug oft ewig die Windows-Brille aufbehalten: Nichts ist nämlich einfacher (und obendrein sicher), als unter Linux nach einer Neuinstallation alle nötigen Programme zu installieren – jedenfalls alles, was in den Standard-Paketquellen erreichbar ist. Anders als Windows besitzt jede Linux-Distribution ihr zentrales Software-Repository. Ein einziger Befehl wie

```
sudo apt install htop filezilla kodi
  openssh-server plank veracrypt vlc
  mc inxi […]
```

holt eine beliebige Anzahl gewünschter Programme aus den Standardquellen auf das System. Ob der Terminal-Paketmanager apt (DEB von Debian/Ubuntu u. a.) heißt, Yum (RPM von Fedora/Open Suse u. a.: *yum update*) oder Pacman (Arch-Pakete von Manjaro/Endeavour u. a.: *pacman -S [Paket]*), spielt für das Prinzip der zentralen Paketquellen keine Rolle, wenngleich sich die Syntax unterscheiden mag. Theoretisch genügt daher nach einer Neuinstallation ein Kommando, um das System vollständig mit Software auszustatten.



Dank zentraler Paketquellen installiert in Linux ein einziger Befehl ganze Programmsammlungen. Der hier gezeigte Service von Linux Mint ist daher nett, aber kaum notwendig.

Hinweis: Kleine Hilfstools wie Mintbackup (Linux Mint) können die „Programmauswahl" speichern und bei Bedarf erneut installieren. Das ist technisch denkbar einfach, weil die Liste nur die Paketnamen enthalten muss, die dann per apt wieder abgeholt werden.

2. Ein Befehl aktualisiert alles (apt, Pacman, Yum)

Wer unter Windows nicht nur System und Office nutzt, sondern zahlreiche Programme aus unterschiedlichen Quellen, hat ordentlich zu tun, diese Software aktuell zu halten. Auch hier profitiert Linux von seinen zentralen Repositorys. Je nach Distribution genügt in Debian/Ubuntu & Co.

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

und in RPM-Distributionen wie Fedora oder Cent-OS

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

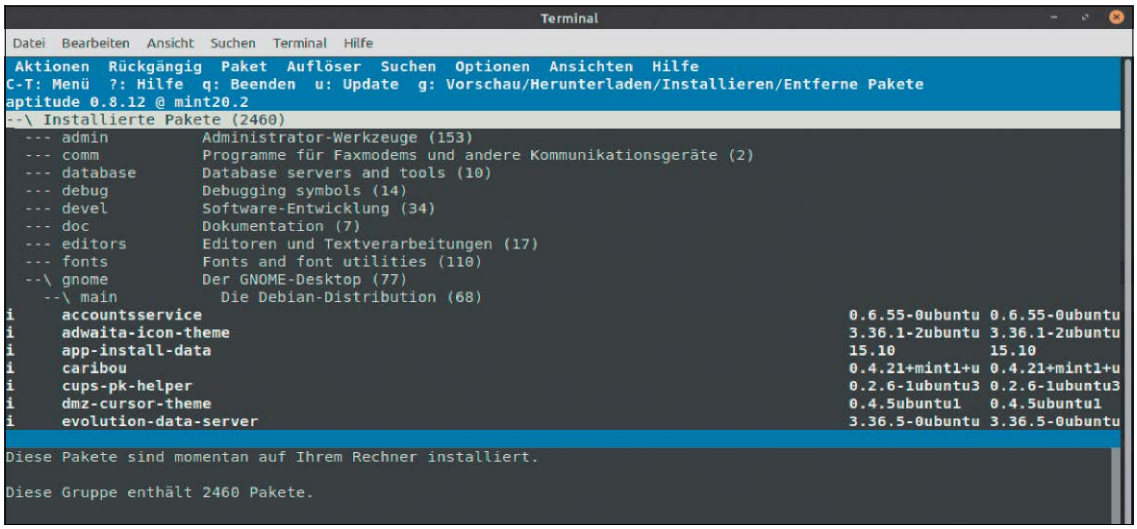
und ferner in Open Suse

```
sudo zypper update
```

und schließlich auf Arch-Systemen:

```
sudo pacman -Syu
```

Die Befehle umfassen auch externe Software wie etwa aus PPAs (Ubuntu & Co.), die in die Paketquellen aufgenommen wurden. Die grafische Aktualisierungsverwaltung einiger Desktopsysteme wie Ubuntu oder Linux Mint geht sogar noch einen Schritt weiter, indem sie auch gleich noch die Up-



Alternative fürs Terminal: Aktionen mit Aptitude sind etwas fummelig, aber die menügeführte Paketverwaltung (Menü mit Strg-T) liefert eine gute kommentierte Softwareübersicht.

dates für Containersoftware übernimmt (Flatpaks in Linux Mint, Snaps in Ubuntu). Ist hier die automatische Aktualisierung aktiviert, muss sich der Nutzer über dieses Thema keine Gedanken mehr machen.

3. Softwareinventur im Terminal (apt und dpkg)

Ein schneller Überblick über die installierte Software und die möglichst einfache Deinstallation überflüssiger Software ist für jeden Systembenutzer wichtig. Da Linux mehrere Alternativen anbietet, sollte man die besten und einfachsten Methoden kennen:

Das grafische Zentrum „Gnome-Software" unter Ubuntu kann alle installierten Programme bündeln (Register „Installiert"), was relativ bequemes Ausmisten ermöglicht. Unter Mints „Anwendungsverwaltung" muss man die Kategorien durchklicken und erkennt installierte Programme am grünen Symbol. Die Option „Installierte Anwendungen anzeigen" listet aber nur manuell nachgerüstete Programme auf und auch nur solche, die im grafischen Werkzeug installiert wurden.

Im Terminal gibt es summarische wie detaillierte Methoden. Die installierten, aber weniger zentralen Snap- oder Flatpak-Pakete zeigen diese Befehle:

```
snap list
flatpak list
```

Wichtiger sind für Debian/Ubuntu/Mint (auf die wir uns hier aus Platzgründen beschränken) die mit apt installierten Programme und Systemkomponenten:

```
apt list --installed
```

Der Befehl zeigt alle Pakete des Linux-Systems. Wer stattdessen nur die manuell nachinstallierten sehen will, nimmt einfach einen Grep-Filter, um die Standardpakete auszublenden:

```
apt list --installed | grep -v
  "automatisch"
```

Dieser einfache Befehl genügt in der Regel als Vorrecherche für „apt remove...". Eine weitere Alternative ist noch das menügeführte Terminalprogramm Aptitude, das oft vorinstalliert ist. Es leistet eine hervorragende Übersicht – wahlweise kategorisiert oder schlicht alphabetisch. Aptitude beherrscht auch alle Aktionen der (De-)Installation und Aktualisierung.

Exkurs: Das apt zugrundeliegende Basisprogramm dpkg bietet nach *dpkg --list* eine sehr detaillierte, aber auch unübersichtlichere Softwareliste. dpkg ist nicht der ideale Kandidat für einfache Übersicht und Deinstallationsvorbereitungen, sondern eher für genauere Paketrecherchen. Wer etwa alle Komponenten von Firefox oder Systemd ermitteln will, erhält nach dem folgenden Befehl

```
dpkg --listfiles firefox
```

die gewünschte Antwort.

4. Offline-Installationspakete erstellen

Das Tool dpkg-repack kann installierte Software in DEB-Pakete zurückpacken, die sich dann wiederum per Doppelklick oder mit

```
dpkg -i [Paketname]
```

auf anderen Linux-Systemen installieren lassen. Auf diese Weise ist es möglich, sich eine unabhängige Offline-Installationsquelle einzurichten, um damit mehrere Rechner zu versorgen. Außerdem werden dabei auch gleich angepasste Konfigurationseinstellungen in das Paket übernommen. Das Tool dpkg-repack ist nicht Standard, aber mit

```
sudo apt install dpkg-repack
```

für alle Debian/Ubuntu-Distributionen erreichbar. Im Prinzip genügt dann der Befehl (Beispiel)

```
sudo dpkg-repack filezilla
```

zum Packen des DEB-Pakets in das aktuelle Verzeichnis.

So ganz trivial ist diese Methode aber nicht, weil dabei nur das einzelne Paket ohne seine Abhängigkeiten geschnürt wird. Wer eine komplette Software mit allen Abhängigkeiten offline bereitstellen will, muss also zunächst mit (Beispiel)

```
apt depends filezilla
```

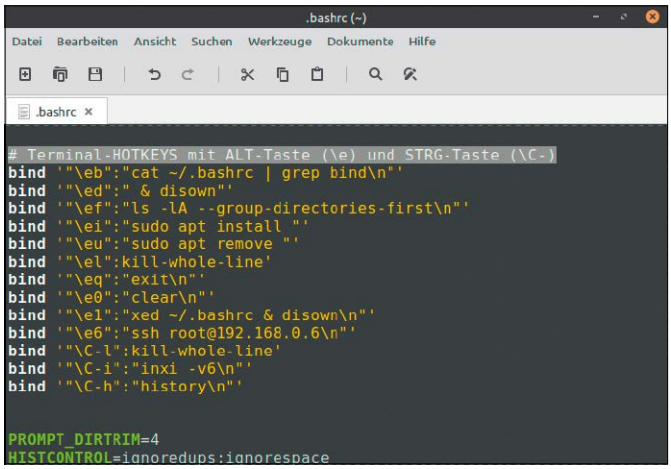
alle abhängigen Pakete ermitteln und diese ebenfalls mit dpkg-repack verarbeiten. Der Befehl übernimmt beliebig viele Pakete und kann daher in einer Zeile wie

```
sudo dpkg-repack filezilla
  filezilla-common libc6
  libdbus-1-3 libfilezilla0 […]
```

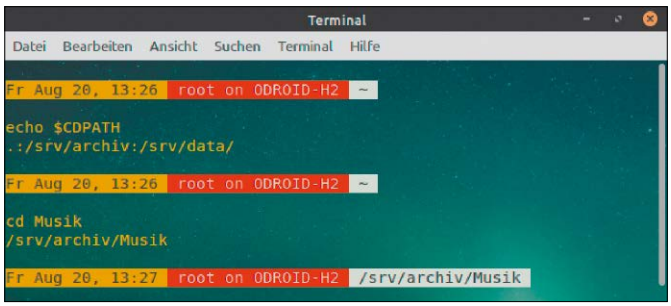
die ganze Liste abarbeiten. Um Paketkonflikte zu vermeiden, empfehlen wir diese Methode nur für ein homogenes Systemumfeld mit identischer Distribution und identischer Version.

5. Hotkeys für das Terminal

Das kann kein anderer Prompt: In der Bash-Shell sind Tastenkombinationen frei definierbar. Dafür zuständig ist der bind-Befehl. Bind-Befehle können Sie zunächst interaktiv im Terminal ausprobieren und dauerhaft in die Datei „~/.bashrc" eintragen. Folgender Befehl



Die Bash-Shell akzeptiert selbst definierte Tastenkombinationen: Dieser Ausschnitt einer „~/.bashrc“ zeigt konkrete Belegungen mit Alt- und Strg-Taste über den Befehl bind.



Effiziente Navigationshilfe: Einträge wichtiger Verzeichnisse in die Variable CDPATH erlauben den direkten Ordnerwechsel quer über Verzeichnisstruktur und Laufwerke.

`bind '"\ef":"ls -lA --group-directories-first\n"'`
definiert für den Hotkey Alt-F („\e“ steht für Alt-Taste) einen ls-Befehl, der durch abschließendes „\n“ (Code für die Eingabetaste) direkt ausgeführt wird. Keybindings können aber nach einem Hotkey auch einfach nur Text auf den Prompt schreiben (hier nach Alt-I):

`bind '"\ei":"sudo apt install "'`
Das ist praktisch, um bei oft genutzten Befehlen nur noch einen Bruchteil ergänzen zu müssen. Ein typischer Kandidat für solche Schreibhilfe ist angehängtes „& disown“ (hier mit Hotkey Alt-D), um das Terminal beim Aufruf eines Befehls weiternutzen zu können:

`bind '"\ed":"& disown"'`
Neben beliebig definierbaren Terminalkommandos gibt es auch interne Funktionen der Bash-Befehlszeile, die Sie mit *bind -l* abfragen können. Auch hier gibt es einen Favoriten, nämlich „kill-whole-line“, der etwa nach

`bind '"\el":kill-whole-line'`
nach Alt-L die komplette Zeile vom Prompt löscht und damit die Hotkeys Strg-K und Strg-U ergänzt, die nur vor oder nach der Cursorposition löschen. Hotkeys mit der Strg-Taste müssen Sie mit "\C-" codieren:

`bind '"\C-L":kill-whole-line'`
Das entspricht dem obigen Beispiel, jetzt aber mit dem Hotkey Strg-L.

6. Schnellnavigation im Terminal

Die Variable CDPATH ermöglicht im Terminal den schnellen Wechsel in häufig benötigte Verzeichnisse. Die Variable kann mehrere Ordnerpfade speichern. Danach können Sie überall mit „cd [Verzeichnis]“ in ein Unterverzeichnis eines der gespeicherten Verzeichnisse springen.
Ein einfaches Beispiel: Globale Konfigurationsdateien unter „/etc/“ muss man häufiger aufsuchen. Wenn Sie „/etc/“ mit

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

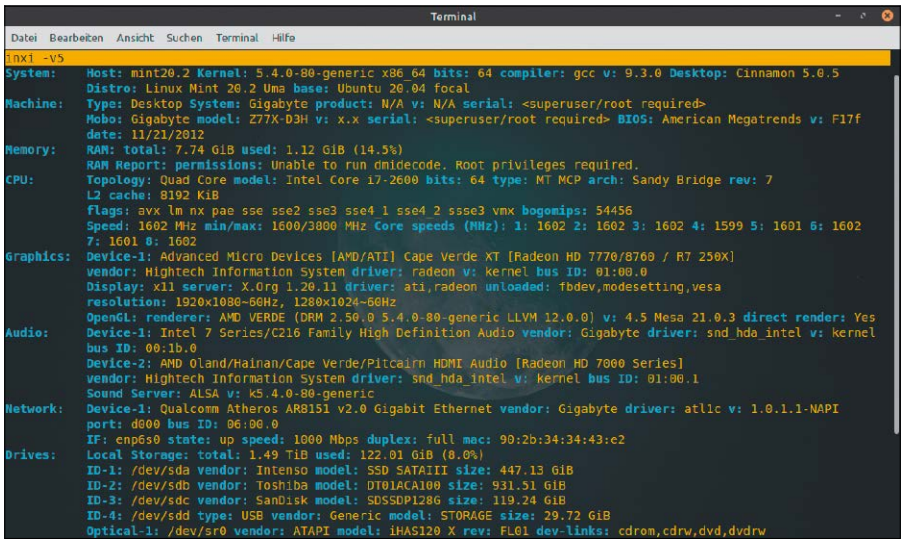
```
CDPATH='.:~:/etc/:/srv/Archiv/:/
  srv/Data/'
```
Hier besteht der „CDPATH“ aus dem aktuellen Verzeichnis („.“), dem Home-Verzeichnis („~“), dem Verzeichnis „/etc/“ und zwei Ordnern mit Benutzerdaten. Es empfiehlt sich, immer „.“ voranzustellen, damit das aktuelle Verzeichnis die höchste Priorität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

7. Hardware- und Systeminfos (inxi)

Das Terminaltool inxi ist unter Linux die beste und schnellste Info-Perle für System, Hardware, Laufwerke, Netzwerkeigenschaften. Das Tool ist unter Ubuntu/Mint über die Paketquellen

`sudo apt install inxi`
erreichbar, etwas aktueller über diesen Weg:

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



Komprimierte Infodichte: Was das Werkzeug inxi in einer Sekunde an Hardware-, System-, Netzwerk- und Laufwerksdaten ermittelt, ist unter Linux unübertroffen.

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

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

ausführbar geschaltet werden. inxi wird auf jedem System das Wichtigste anzeigen, ist aber umso vollständiger, wenn alle von ihm genutzten Tools vorliegen. Der Befehl

```
inxi --recommends
```

kann über Fehlendes informieren. Mit den hundert inxi-Schaltern wird sich niemand tiefer beschäftigen wollen. Im Allgemeinen genügen die Verbose-Level 0 bis 8. So wirft etwa der Befehl

```
inxi -v8
```

alle wesentlichen Infos aus. „-v8“ steht für maximale Gesprächigkeit.

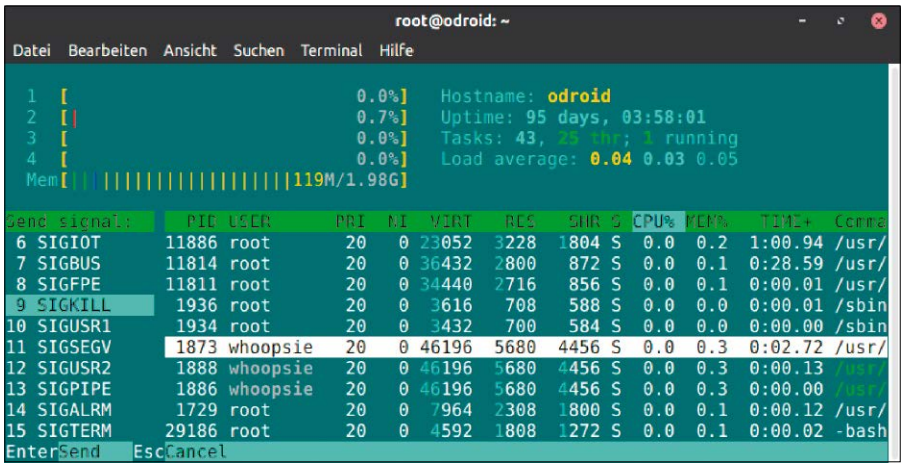
8. Tasks in allen Details (Htop)

Überall dort, wo nicht oder nicht immer (beim SSH-Fernzugriff) eine Systemüberwachung wie Gnome-System-Monitor bereitsteht, ist das Tool Htop allererste Wahl. Der in allen Paketquellen erhältliche Taskmanager ist etwa unter Debian/Ubuntu-basierten System mit

```
sudo apt install htop
```

sofort installiert und macht andere Tools (Top, Iotop, Dstat, Bashtop. Bpytop) weitgehend überflüssig. Htop zeigt beliebig detaillierte Infos zu allen laufenden Prozessen und erlaubt den gezielten Abschuss einzelner Tasks, die aus dem Ruder laufen. Zudem lässt sich die Prozesspriorität steuern. Es lohnt sich, das Tool über „F2 Setup“ sorgfältig einzurichten: „Meters“ betrifft den Kopfbereich mit den Basisinformationen in zwei Spalten. Hier sollten CPU-Auslastung, Speicher, Uptime und ähnlich grundlegende Angaben organisiert werden. Die verfügbaren Infos unter „Available meters“ können mit den angezeigten Funktionstasten in die rechte oder linke Spalte integriert werden. „Columns“ betrifft die eigentliche Taskanzeige. Hier sind annähernd 70 Detailinfos pro Prozess möglich, fünf bis acht (unter anderem „Percent_CPU“, „Percent_MEM“, „Command“) sind ausreichend und noch übersichtlich. Wer die Prozesspriorität mit den Tasten F7 und F8 steuern will, benötigt den „Nice“-Wert zur optischen Kontrolle der Änderung.

Je nach Bedarf können Sie die Taskliste jederzeit mit Taste F6 („SortBy“) nach anderen Kriterien sortieren – nach CPU-Anteil, Speicher oder Festplattenzugriffen. Zum Eingrenzen auf bestimmte Pfade oder Prozessnamen gibt es den Textfilter mit Taste F4.



Was läuft hier (falsch)? Htop ist der beste Taskmanager für die Kommandozeile, weil er anpassungsfähig ist und aus dem Ruder laufende Prozesse beenden kann.

9. Textsuche im Terminal (Grep)

Das Standardtool Grep wird oft nur als Filter für den Inhalt einer Datei genutzt (Beispiel):

```
cat /var/log/auth.log | grep failed
```

Grep leistet aber eine Inhaltssuche nach Text in ganzen Verzeichnisbäumen. Angenommen, Sie haben Adress- oder Kontaktdaten in verstreuten Dateien im Home-Verzeichnis und suchen einen Namen. Nach der Navigation nach „Home“ (cd ~) geben Sie ohne Datei- oder Pfadangabe diesen einfachen Befehl ein

```
grep -ir heisenberg
```

oder auch

```
grep -ir "werner heisenberg"
```

für den Fall, dass der Suchstring Leerzeichen enthält. Das geht erstaunlich fix und bei puren Textdateien mit optimal lesbarem Output. Neben zahlreichen weiteren Grep-Schaltern sind „-i“ zum Ignorieren von Groß- und Kleinschreibung und „-r“ für rekursive Reichweite die wichtigsten.

10. Dateisuche im Terminal (locate)

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

```
sudo apt install mlocate
```

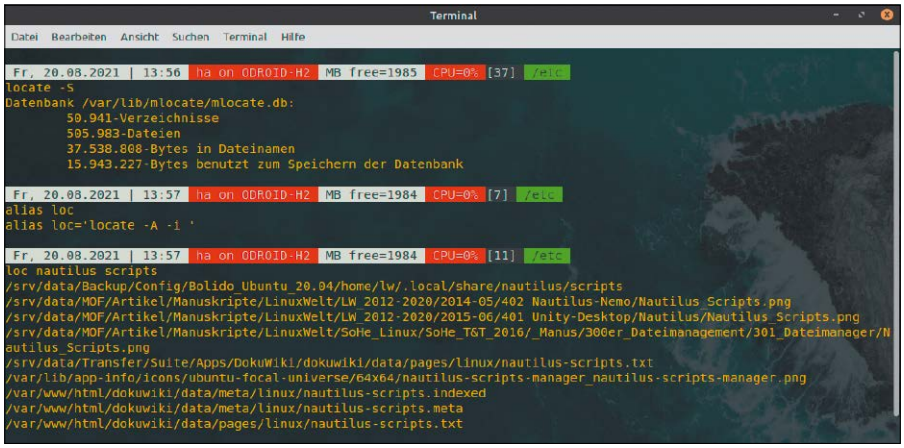
schnell nachgerüstet, meist aber schon vorinstalliert ist. Das Paket enthält neben dem Suchkommando locate auch das Indexierungstool updatedb. Damit die Dateiliste aktuell ist, sollte je nach Rechnernutzung täglich oder auch häufiger der Befehl

```
sudo updatedb
```

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

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

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



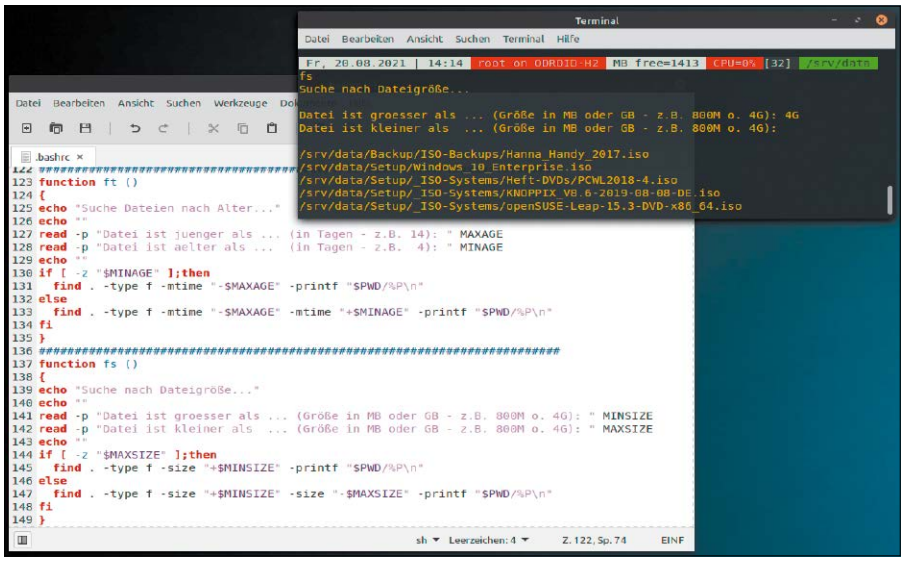
Locate-Statistik: Einige hunderttausend Dateien sind für das Tool keine beschwerliche Aufgabe. Die Ergebnisse einer locate-Suche erscheinen sofort.

```
locate -A -i heisenberg einstein
```

liefert **sofort** alle passenden Dateien mit komplettem Pfad – auch bei sehr großen Datenbeständen. Die lästige Eingabe der fast immer sinnvollen Parameter „-A“ (alle Wörter müssen im Dateinamen vorkommen) und „-i“ (Groß/Kleinschreibung ignorieren) kann ein Alias wie

```
alias loc='locate -A -i'
```

verkürzen. locate nutzt allerdings Vorgaben, die man kennen muss. Es indexiert zum Beispiel standardmäßig keine USB-Laufwerke. Dies lässt sich in der Konfigurationsdatei „/etc/updatedb.conf“ beheben und dort in der Zeile „PRUNEFS=...“. Dort finden Sie den Eintrag „usbfs“, den Sie einfach löschen und danach mit *sudo updatedb* erneut starten. Auch die Pfadangabe „/media“ in der weiteren Zeile „PRUNEPATHS=“ ist eventuell kontraproduktiv, sofern dieser Pfad durchsucht werden soll.



Suche nach Alter und Dateigrößen: Diese Bash-Funktionen vereinfachen die Spezialsuche mit find. Zum Aufruf genügt „ft“ oder „fs“.

11. Find für Spezialsuche

Das Kommandozeilenwerkzeug find aus dem findutils-Projekt ist Standard auf jedem Linux-System. Es sucht direkt im Dateisystem und ist dabei erstaunlich fix. Dennoch ist für die Dateisuche nach bloßen Namen das indexbasierte locate schneller und besser. Seinen unbestrittenen Platz hat find aber als Spezialfilter für besondere Aufgaben:

1. Zeitangaben: Der folgende Befehl

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

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

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

Dieser Befehl recherchiert Dateien, die älter als 8000 Tage sind (also über 20 Jahre alt). Die Parameter lassen sich durch Kombination zu sehr genauen Filtern ausbauen:

```
find $HOME -mtime -180 -mtime +90
  -iname *.odt
```

Dies liefert alle Writer-Texte, die jünger als 180, aber älter als 90 Tage sind. Eine kleine Bash-Funktion für die Datei „~/.bashrc“, die Ihnen die Eingabe solcher Zeitfilter vereinfacht, zeigt die Abbildung auf dieser Seite. Die Bash-Funktion ist auch unter *https://paste.ubuntu.com/p/6pnbbm2DYB/* zu erreichen.

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

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

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

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

liefert alle Dateien mit einer Größe zwischen 800 MB und zwei GB. Auch dazu zeigt die Abbildung eine kleine Bash-Funktion, die ausgehend vom aktuellen Verzeichnis ihre Suche beginnt. Die Bash-Funktion ist auch unter *https://paste.ubuntu.com/p/6pnbbm2DYB/* zu erreichen.

12. Find und Dateimassenverarbeitung

Das Standardtool find findet nicht nur Dateien, sondern besitzt auch Werkzeuge zur direkten Weiterleitung für deren Massenbearbeitung. Die folgenden Beispiele gehen der Kürze halber immer davon aus, dass man sich im passenden Verzeichnis befindet und daher der Punkt („.“) als Pfadangabe genügt. Folgendes Löschkommando, für welches find das eigene „-delete“ mitbringt, entsorgt in allen Unterverzeichnissen alle Dateien mit der Endung „.png“:

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

Für andere Aktionen hält find den Schalter „-exec“ bereit, um gefundene Dateien an jeden beliebigen Terminalbefehl weiterzugeben. Typisch ist folgende Massenänderung von Dateirechten:

```
sudo find . -type d -exec chmod 775
  {} +
sudo find . -type f -exec chmod 664
  {} +
```

Ein hübsches weiteres Find-Beispiel hat den Verfasser veranlasst, ein bisher genutztes 80-zeiliges VB-Script (Windows) über Bord zu werfen, da offensichtlich ein Bash-Einzeiler (!) denselben Job erledigt. Hier geht es um eine Massenkonvertierung mit Libre Office in Zusammenarbeit mit find (alle Word-Dateien „.docx“ zu „.txt“ im aktuellen Ordner einschließlich aller Unterordner):

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

Der entscheidende Unterschied von „-execdir“ gegenüber „-exec“: Hier findet die Aktion immer im jeweiligen Verzeichnis statt, die Ergebnisdatei landet hier also im Verzeichnis der Originaldatei. Mit „-exec“ landen alle konvertierten Dateien im Verzeichnis, wo der Befehl gestartet wurde. Es hängt von der Aufgabe ab, welche Exec-Methode die geeignetere ist.

13. Datenbackups mit Rsync

Rsync ist ein geniales Backupprogramm und auch dem mächtigen Windows-Tool Robocopy um Längen überlegen. Die passende Schalterkombination muss man sich in der ausufernden Manpage erst erarbei-

ten, kann aber davon ausgehen, dass es keinen Backup- oder Synchronisierungsjob gibt, den Rsync nicht beherrscht. Der Sammelschalter „-a“ fasst häufig benötigte Funktionen zusammen und erledigt schon mal rekursives Kopieren aller Unterverzeichnisse:

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

Das erste – nach den Schalteroptionen – angegebene Verzeichnis ist der Quellordner. Beachten Sie unbedingt den abschließenden Slash (/). Das Ziel steht am Ende und ist in diesem Beispiel ein USB-Laufwerk unter „/media“. Das angegebene Verzeichnis („backup“) wird automatisch erstellt, sofern es noch nicht existiert.

Von weiteren Rsync-Schaltern sind mindestens drei unentbehrlich: Mit

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

erzeugen Sie bei periodischer Sicherung eine Mirror-Kopie. Was auf der Quelle seit dem letzten Kopiervorgang gelöscht wurde, wird dann auch auf dem Ziel gelöscht („--delete“). Ein Testlauf mit „--dry-run“

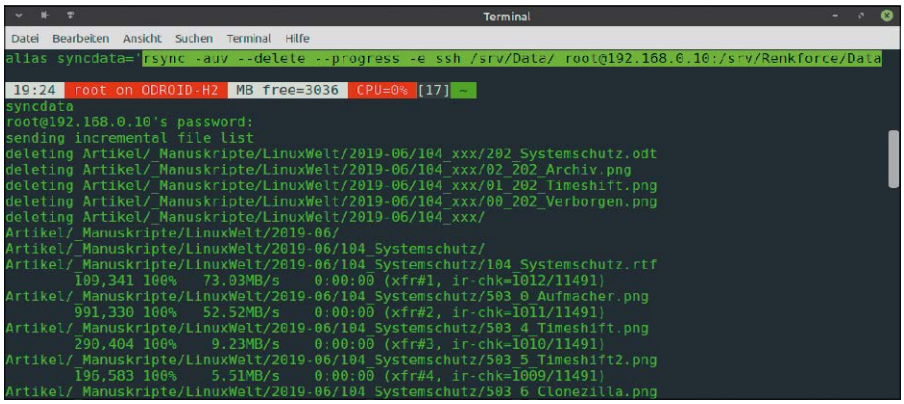
```
rsync -auvP --delete –dry-run /
  home/ha/ /media/ha/usb/backup
```

zeigt alle zu erwartenden Aktionen, ohne sie tatsächlich auszuführen. Schalter „-u“ spart Zeit bei periodischen Sicherungen, weil er bereits bestehende Dateien überspringt. „-v“ und „-P“ machen den Vorgang gesprächiger.

Ein weiteres Highlight von Rsync ist seine Kombinierbarkeit mit SSH (hier ein Beispiel, das bereits als kurzes Alias dauerhaft in der Datei „.bashrc“ definiert ist):

```
alias syncarchiv='rsync -auvP
  --delete -e "ssh -p 22" /srv/
  archiv/ root@192.168.178.10:/srv/
  Renkforce/Archiv'
```

Die Mirror-Sicherung erfolgt auf den Rechner mit der IP 192.168.178.10 via SSH-Anmeldung als root. Wer sich dabei die Kennworteingabe zur SSH-Anmeldung sparen will, kann eine Schlüsselanmeldung einrichten (siehe Punkt 14). Die Portangabe „-p 22“ ist eigentlich unnötig, da es sich um den Standardport handelt, soll aber zeigen, dass bei Bedarf auch abweichende Ports definiert werden können.



Spiegelsynchronisierung mit Rsync: Solches 1:1-Backup inklusive Löschschalter ist nur zu empfehlen, wenn das Backup-ziel nie direkt bearbeitet wird (hier mit SSH von Server zu Server).

14. SSH für Wartung und Datenaustausch

SSH (Secure Shell) ist ein umfassendes, verschlüsseltes Netzwerkprotokoll und ein Markenzeichen von Linux und Unix. Einen SSH-Client für den Fernzugriff hat jedes Linux und auch Mac-OS standardmäßig an Bord. Linux-Rechner, die über SSH erreichbar sein sollen, brauchen zusätzlich die Serverkomponente, die mit

```
sudo apt install openssh-server
```

schnell nachinstalliert ist. Nach der Installation ist der SSH-Server sofort aktiviert. Mit

```
ssh [konto]@[IP-Adresse]
```

oder bei abweichendem definiertem Port mit (Beispiel)

```
ssh -p 4444 ha@192.168.178.10
```

verbinden Sie sich mit einem Server. Nötig ist nur ein Systemkonto auf dem Zielrechner (und natürlich das zugehörige Kennwort). Solche Terminalwartung via SSH ist die typische Verwaltungsmethode von Linux-Servern und setzt ein Mindestmaß an Bash-Kenntnissen voraus. Jedoch kann ein SSH-Client über den Schalter „-X“

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

auch grafische Programme des entfernten Rechners nutzen.

Windows-Systeme haben keinen nativen SSH-Client, können aber den kostenlosen Klassiker Putty (*http://www.putty.org/*), Smartty (*http://smartty.sysprogs.com/*) oder auch das Linux-Subsystem verwenden.

SSH enthält mit SFTP sein eigenes Datentransferprotokoll, das alle Linux-Dateimanager wie Nautilus oder Nemo beherrschen. Daher genügt

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

oder auch „ssh://[konto]@[IP-Adresse]“ in der Adresszeile des Dateimanagers (Strg-L) für den Zugriff auf das Dateisystem des entfernten Linux-Rechners. Diese Methode eignet sich für Medienwiedergabe, für Datensicherungen oder das Editieren von Konfigurationsdateien.

Es wird noch besser: Man kann sich beim SSH-Zugriff die Kennworteingabe sparen, was insbesondere periodische Backups vereinfacht (siehe Punkt 13). Dazu braucht der zugreifende Rechner eine Schlüsseldatei, die mit

```
ssh-keygen -t rsa -b 4096
```

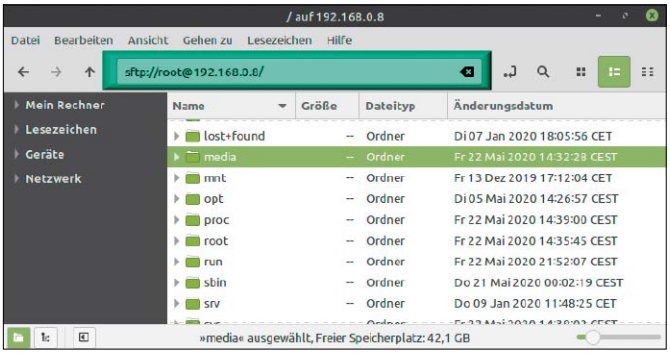
erstellt wird und dann mit

```
ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub
  root@192.168.178.44
```

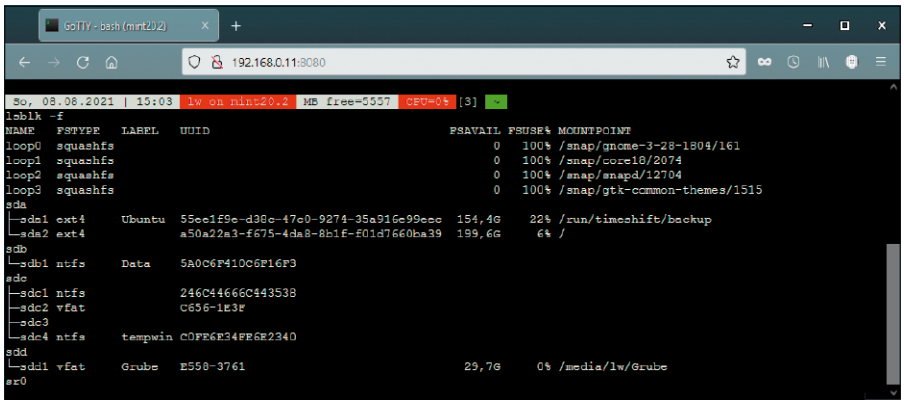
zum SSH-Server kopiert wird.

15. Gotty: Remoteterminal im Browser

Gotty ist eine interessante Alternative zur SSH-Fernwartung, vor allem unter Windows oder Android, wo kein nativer SSH-



Datenzugriff und Mediennutzung per SFTP: Praktisch alle grafischen Linux-Dateimanager sprechen SFTP und verbinden sich mit einem SSH-Server.



Fernterminal im Browser: Gotty ist eine gleichwertige Fernwartungsalternative zu SSH, wenn man Gotty veranlasst, eine komplette Bash-Shell ins Netz auszuliefern.

Client vorliegt. Mehr als ein Browser ist auf dem zugreifenden Gerät nämlich nicht erforderlich.

Installation des Servers: Unter *https://github.com/yudai/gotty/releases/* empfiehlt sich die aktuelle „stabile" Version, aktuell 1.0.1, bei Erscheinen dieses Heft vielleicht bereits 2.0.0. Auf der Unterseite der gewählten Version gibt es diverse Varianten für alle Rechnerarchitekturen: Für Linux-PCs oder Notebooks einschlägig ist das Archiv „gotty_linux_amd64.tar.gz". Falls Sie Gotty auf einen Platinenrechner installieren möchten, wäre „gotty_linux_arm.tar.gz" die richtige Wahl. Nach dem Download des passenden Archivs und dem Entpacken erhalten Sie die einzige Datei „gotty", die Sie mit

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

in den richtigen Systempfad verschieben und dann ausführbar schalten. Danach sollte der Befehl „gotty -version" systemweit antworten und das Programm somit laufen.

Start des Servers: Typische Beispiele wie

```
gotty htop
```

oder auch

```
gotty --permit-write nano .bashrc
```

liefern die Anzeige des Htop-Taskmanagers aus oder erlauben das Ferneditieren einer Konfigurationsdatei. Dem zugreifenden Browser muss nur die IP-Adresse des Servers bekannt sein, Standardport ist 8080 – also insgesamt etwa „192.168.178.13:8080" (bei häufiger Nutzung ein Fall für ein Browser-Lesezeichen).

Im Alltag wäre es aber viel zu umständlich, den Gotty-Server für solche Einzelaktionen anzuwerfen. Für eine umfassende Nutzung ähnlich SSH startet vielmehr der Befehl

```
gotty --permit-write bash
```

eine komplette interaktive Bash-Shell. Die ist dann für jeden Browser zu erreichen.

Viele Gotty-Detailfunktionen wie Schreiberlaubnis oder eine (unabhängige) Nutzerauthentifizierung lassen sich nicht nur durch Aufrufschalter steuern (*gotty --help*), sondern bequemer über die Konfigurationsoberfläche „~/.gotty" im Home-Verzeichnis. Wer dies ausreizen will, übernimmt am besten die kommentierte Vorlage unter *https://github.com/yudai/gotty/blob/master/.gotty*.

16. HTTP-Server mit Python

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

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

Der Port (hier „4444") kann beliebig gewählt werden. Ältere Python-Versionen verlangen folgenden Funktionsaufruf mit genau dieser Groß- und Kleinschreibung:

```
python -m SimpleHTTPServer 4444
```

Jeder Browser im lokalen Netz kommt nun mit der Adresseingabe

```
[IP-Adresse]:4444
```

an diese Freigabe. Kenntnis der IP-Adresse und des Ports (im Beispiel „4444") sind natürlich vorauszusetzen. Solange der Mini-Webserver läuft, können alle Dateien des freigegebenen Verzeichnisses gelesen oder heruntergeladen werden. Wird der Python-Befehl im Wurzelverzeichnis ausgelöst, steht das komplette Dateisystem bereit. Der Webserver lässt sich auf dem Serversystem mit Strg-C jederzeit beenden.

17. Automatisierte Löschaktionen (Bleachbit)

Das in den meisten Paketquellen verfügbare Bleachbit hat jede erdenkliche Löschaktion im Repertoire und darf als klassischer Linux-Cleaner gelten. Die meisten Löschaktionen finden im Home-Verzeichnis statt (Browser, Mail, Office), jedoch kann Bleachbit auch in der Paketverwaltung löschen, wenn es im Menü mit „BleachBit (as root)" oder im Terminal mit *sudo bleachbit* gestartet wird. Alle Detailfunktionen sind auch als Terminalkommando abrufbar. Der Befehl

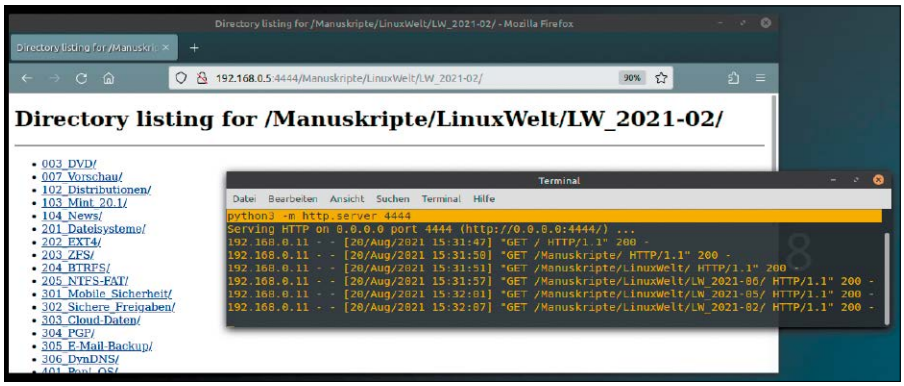
```
bleachbit --list-cleaners
```

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

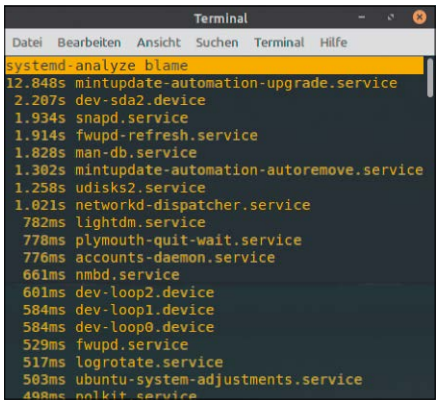
```
bleachbit --clean system.cache
```

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

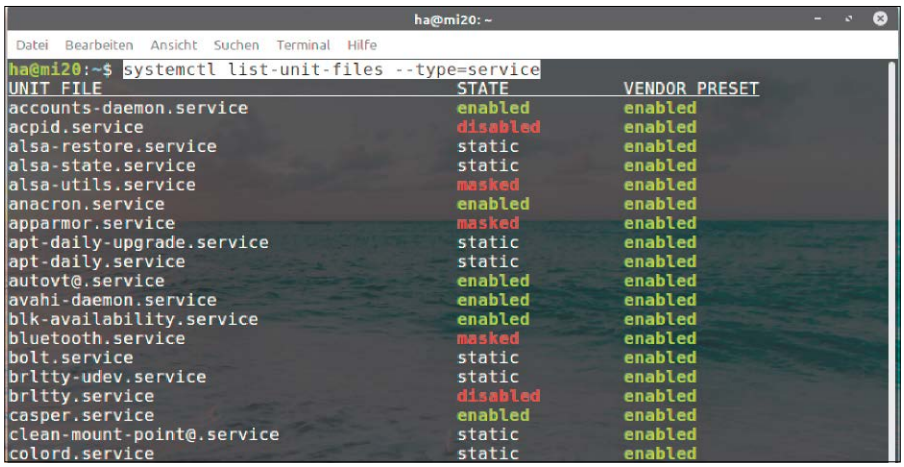
```
bleachbit --clean apt.*
```



Schnelle HTTP-Freigabe: Ein kleines Python-Kommando bietet das aktuelle Verzeichnis inklusive aller Unterordner für alle Browser im Netzwerk an.



Bootanalyse auf Systemd-Distributionen: Das Protokoll ist millisekundengenau und entlarvt die Boot-Schnecken. Manche Dienste starten allerdings absichtlich mit Wartefristen.



Gute Übersicht bei geänderten Systemdiensten: Die Spalte „Vendor Preset“ informiert über den Standard der jeweiligen Distribution.

Damit können Sie Löschvorgänge sogar als Cronjob anlegen:

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

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

18. Systemd und die Bootanalyse

Eines der zahlreichen Systemd-Werkzeuge (s. a. systemctl, networkctl, journalctl, homectl) hat große Popularität erreicht, da es Startprobleme, also Verzögerungen des Systemstarts, präzise offenlegt. Die simpelste Form

```
systemd-analyze time
```

zeigt eine knappe Angabe zur Dauer des Systemstarts, differenziert aber bereits Bios/Firmware, Bootloader, Kernel und Desktopstart.

Die Befehle

```
systemd-analyze blame
systemd-analyze plot > start.svg
systemd-analyze dump > dump.txt
```

bringen in unterschiedlicher Darstellung eine millisekundengenaue Analyse des Systemstarts, wobei die Option „dump“ über das Informationsbedürfnis normaler Anwender deutlich hinausgehen dürfte.

19. Systemd/Systemctl: Die Systemdienste

Systemctl ist das mächtigste Werkzeug des Init-Dienstes Systemd. Damit lassen sich alle untergeordneten Dienste und eventuell falsch konfigurierte Systeme genau analysieren und wieder auf den Standard korrigieren. Der folgende Befehl

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

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

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

Anders als ältere Kommandos (*service)* liefert dies nicht nur den aktuellen Status, sondern daneben auch denjenigen des Ausliefungszustands der Linux-Distribution. Je nach Situation können Sie dann einen Dienst mit (Beispiel)

```
systemctl disable brltty.service
```

abschalten oder umgekehrt mit „enable“ aktivieren. „disable“ deaktiviert einen Dienst, verhindert aber nicht, dass diesen ein anderer Systemdienst unter der Haube wieder aktiviert. Wenn Sie selbst das verhindern wollen, hilft der noch weitergehende Befehl „mask“

```
systemctl mask brltty.service
```

oder umgekehrt „unmask“, um dies wieder rückgängig zu machen.

Häufiger noch als diese Kommandos für dauerhafte Änderungen werden Sie Dienste wie apache2, smbd oder sshd kurz abschalten und neu starten müssen, um eine geänderte Konfiguration zu aktivieren. Hierfür helfen die Kommandos „stop“ und „start“ oder deren Abkürzung

```
systemctl restart apache2.service
```

mit „restart“.

20. Systemd/Systemctl: Desktop on/off

Linux-Distributionen mit Systemd (Ubuntu, Mint u. v. a.) können die grafische Oberfläche mit einem einzigen Befehl dauerhaft aus- oder wieder einschalten. Das ist vor allem für Platinenrechner interessant. Nicht selten ist eine Oberfläche dort nur zur Einrichtung willkommen, danach aber nicht mehr. Wenn Sie nur noch die Serverdienste brauchen (Samba, SSH, Apache), dann lässt sich die Oberfläche mit

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

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

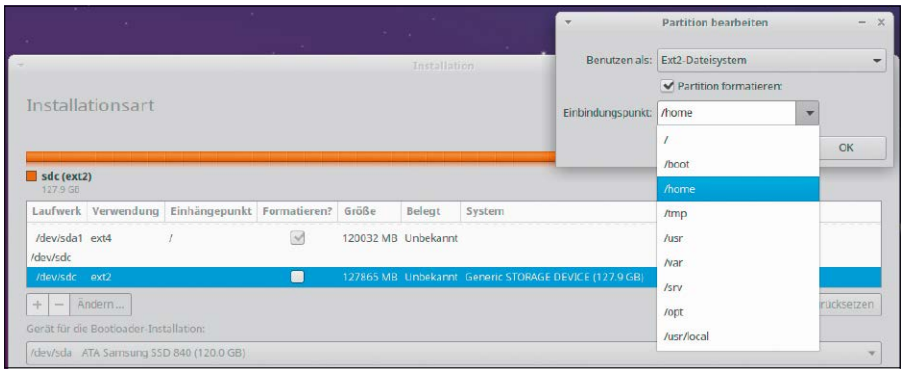
Mit dem Befehl

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

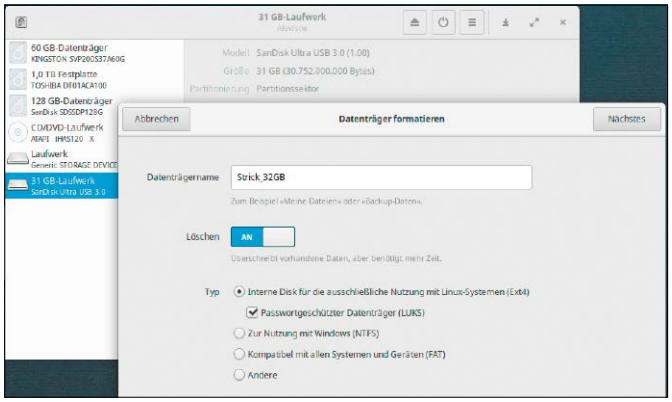
ist der Desktop bei Bedarf auch wieder dauerhaft einzuschalten.

21. Home-Partition: Heimat für immer

Neuinstallation fällig? Der Hauptaufwand besteht immer darin, die vertraute Software nachzuinstallieren und danach händisch einzurichten (Desktop, Mail, Browser, Bash, Dateimanager, SSH-Client …). Unter Linux ist das alles hinfällig, wenn eine Home-Blaupause auf einer mobilen Extrapartition vorliegt (auf USB-Stick oder SD-Karte). Linux-Installer bieten eine separate Home-Partition allerdings nicht standardmäßig an, sondern fordern dazu eine manuelle Partitionierung – also etwa unter Ubuntu im Dialog „Installationsart“ die Option „Etwas Anderes“. Nach Einrichtung der kleinen EFI-Partition (falls Uefi erwünscht) und der Systempartition auf dem internen Datenträger definieren Sie auf dem USB- oder SD-Medium die Home-Partition mit dem Einbindungspunkt „/home“. Bei



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



Luks-Verschlüsselung für USB-Medien: Mobile USB-Sicherheit ist ganz einfach über Gnome- und KDE-Laufwerktools erreichbar. Nutzung unter Windows ist allerdings nicht möglich.

schnellem USB-Port (3.x) oder schneller SD-Karte (UHS mit mindestens 100 MB/s) entstehen keinerlei Nachteile – und entscheidende Vorteile:

1. Wenn Sie den Home-Datenträger an einem anderen System anschließen, können Sie ausgewählte Daten oder auch alles in das lokale „/home“ des anderen Systems übernehmen.

2. Wenn Sie den Home-Datenträger klonen, können Sie das identische Home direkt auf einem anderen Linux-System verwenden. Das muss dann allerdings ebenfalls mit eigener Home-Partition installiert worden sein. Danach genügt es, in der Datei „/etc/fstab“ die Kennung des neuen geklonten Mediums für den Einbindungspunkt „/home“ einzutragen (die UUID-Kennung zeigt der Befehl *lsblk -f*).

22. USB-Sicherheit: Verschlüsselt mit Luks

Bei einer Neuinstallation aktivierte Cryptsetup/Luks-Verschlüsselung (Linux Unified Key Setup) bietet sichere Datenträgerverschlüsselung der kompletten Systempartition – zu empfehlen insbesondere auf mobilen Notebooks. Luks kann aber auch jeden einfachen Daten-USB-Stick schützen. Mit dem Standardtool Gnome-Disks („Laufwerke“) ist das besonders einfach (ähnlich „KDE Partition Manager“ unter KDE): Sie schließen den USB-Stick an, hängen das Laufwerk in Gnome-Disks aus und löschen eventuell bestehende Partitionen. Mit dem Zahnradsymbol und „Partition formatieren“ wählen Sie als „Typ“ den Eintrag „Interne Disk...“ und „Passwortgeschützter Datenträger (LUKS)“. Nach Kennwortvergabe und Formatieren ist der Stick präpariert. Bei späterer Verwendung verlangen Linux-Dateimanager automatisch das Kennwort und mounten den Datenträger nur bei korrekter Eingabe. Unter Windows sind Luks-Medien nicht lesbar.

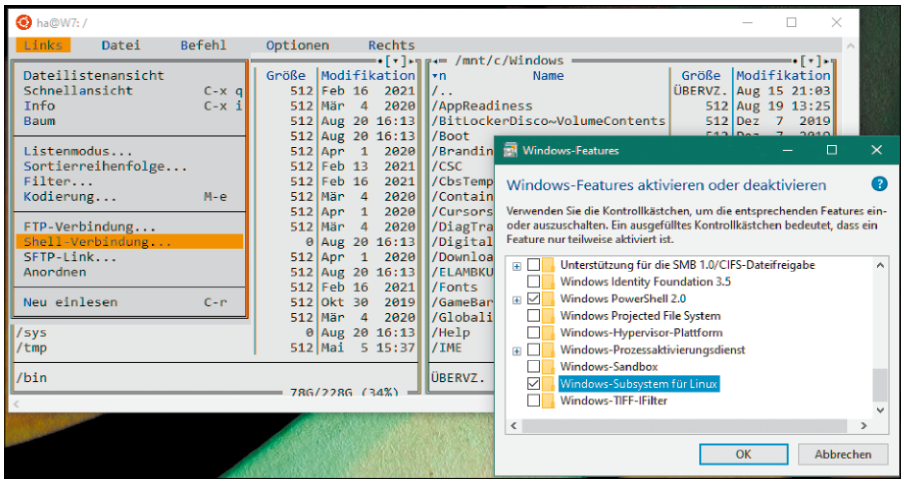
23. WSL: Linux unter Windows

Für Linux-Nutzer, die auch Windows-Systeme verwenden, ist das optionale WSL („Windows Subsystem für Linux“) eine lohnende Investition. WSL muss in Windows unter „Systemsteuerung → Programme und Features → Windows-Features aktivieren → Windows-Subsystem für Linux“ erst aktiviert werden. Danach ist ein Neustart fällig. Im „Microsoft Store“ gibt es dann unter dem Stichwort „WSL“ diverse Distributionen wie Ubuntu, Debian, Open Suse, CentOS oder Kali. Nach der Installation ist das Subsystem dann im Startmenü oder über den Aufruf „wsl“ möglich.

Das Linux-Subsystem bietet alle typischen Kommandozeilenwerkzeuge und kann über „apt install“ (unter Debian/Ubuntu) weitere Werkzeuge wie den Midnight Commander nachrüsten. Der kann dann wiederum als SSH-Client („Shellverbindung“) den Datenaustausch zwischen einem Linux-Server und dem Windows-System erledigen. Das Windows-Dateisystem ist unter „/mnt/c“ unter Linux eingehängt.

Das Hilfsprogramm wsl.exe kann aus jeder Windows-Konsole (Cmd, Powershell) oder auch als Verknüpfung das gewünschte Linux-Werkzeug starten:

```
wsl mc
wsl ssh root@192.168.1.20
```



Optionales Feature: Das Linux-Subsystem ist kein Windows-Standard, sondern muss vom Nutzer explizit nachgerüstet werden.

Optional bietet das Subsystem auch Linux-Serverdienste. Vorinstalliert ist aber nur der Open-SSH-Server, der mit

```
sudo service ssh start
```

jederzeit gestartet werden kann. Damit ist der Windows-Rechner via SSH erreichbar.

24. Die OEM-Installation

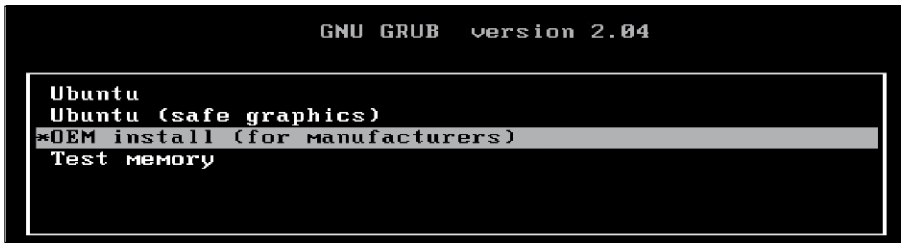
Alle Ubuntu-Varianten haben einen OEM-Installer an Bord, der nicht nur für Hardwarehändler interessant ist. Die OEM-Installation bietet sich auch für die Einrichtung eines Systems für Kollegen oder Familienmitglieder an. Das System lässt sich über das temporäre Konto „oem“ individuell vorkonfigurieren und der Endnutzer entscheidet dann später unabhängig über sein eigenes Konto (Name, Kennwort).

Während Linux Mint beim Booten des Livesystems die Option „OEM install (for manufacturers)“ direkt anbietet, muss man bei Ubuntu & Co. den Bootvorgang des Livesystems mit der Umschalt-Taste ausbremsen, um an diese Variante zu kommen. Je nach Ubuntu erscheint die „OEM Installation (für Hersteller)“ dann direkt im Bootmenü oder nach Drücken der Taste F4.

Der Ablauf unterscheidet sich zunächst kaum von einer normalen Installation. Ein wichtiger Unterschied ergibt sich erst beim Anlegen des Erstbenutzers („Wer sind Sie?). Dieser ist unveränderbar als „oem“ vorgegeben. Der erste Start des so installierten Systems geht ohne Anmeldung zum Desktop. Nun kann das System mit dem temporären Konto „oem“ optimiert werden. Sinnvoll sind nur systemweite Aktionen (Softwareinstallationen, Netzwerkeinstellungen), benutzerspezifische Anpassungen hingegen nicht, weil das Konto „oem“ später automatisch gelöscht wird. Nach der Optimierung kann der Desktoplink „Vorbereitung zur Auslieferung an den Anwender“ geklickt und der Rechner dem Endbenutzer übergeben werden. Der wird nochmal nach einigen Einstellungen befragt (Sprache, Tastatur) und darf nun sein Erstbenutzer-Konto anlegen.

25. Linux mobil: USB-Installationen

In puncto Mobilität hat das freie Linux sehr viel mehr zu bieten als die kommerziellen Konkurrenten. Linux läuft ohne Einschränkung auf USB-Datenträgern. Dadurch ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten, Daten, Livesysteme, installierte Systeme und ganze digitale Multiboot-Werkzeugkästen in der Jackentasche mitzunehmen.



Nicht nur für Händler: Die OEM-Installation ermöglicht eine „saubere“ Systemeinrichtung für Kollegen, Freunde und Bekannte.

Da Linux-Installer die erste interne Festplatte „/dev/sda“ als Ziel vorschlagen, müssen Sie bei der Einrichtung auf USB manuell die richtige Zielpartition festlegen – im Ubuntu-Installer im Fenster „Installationsart“ die Option „Etwas Anderes“.

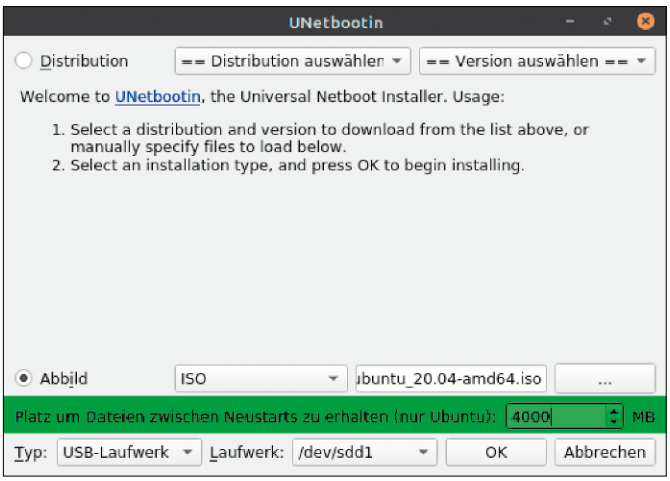
Das Laufwerk muss neu partitioniert und formatiert werden, alle darauf befindliche Daten gehen verloren. Klicken Sie zunächst auf die „–“-Schaltfläche, um vorhandene Partitionen zu entfernen. Erstellen Sie dann auf dem „freien Speicherplatz“ mit der „+“-Schaltfläche eine neue primäre Partition mit dem kompletten Speicherplatz und dem Dateisystem Ext4. Hinter „Einbindungspunkt“ wählen Sie den Eintrag „/“ aus der Liste. Unter „Gerät für die Bootloader-Installation“ wählen Sie dasselbe USB-Laufwerk aus, auf dem Sie installieren – etwa „/dev/sdb“.

Beim Calamares-Installer (Kubuntu, Lubuntu u. a.) lautet der maßgebliche Schritt „Einrichtung der Festplatten“ beziehungsweise „Partitionen“. Hier benötigen Sie für USB-Installation den Unterpunkt „Manuell“. Nach „Weiter“ erhalten Sie eine Laufwerkliste, können dort ein USB-Medium wie „/dev/sdb1“ löschen und neu anlegen.

26. Linux live: Mit und ohne Anpassung

Linux bietet eine noch einfachere Möglichkeit für die Hosentasche - den Einsatz als Livesystem. Die Prozedur einer Installation entfällt komplett, es genügt die Kopie des ISO-Images auf DVD oder USB. Einschlägige Tools, um die Images bootfähig auf USB zu übertragen, sind Etcher, Gnome-Disks, dd oder Unetbootin. Mit wenigen Ausnahmen sind praktisch alle heutigen Installations-ISOs (alle Ubuntus sowieso) zugleich vollwertige Livesysteme mit hybrider Bootumgebung, die sowohl von DVD als auch von USB booten.

Der Nachteil gegenüber einem installierten Linux: Livesysteme sind technisch eingefroren: Alle während der Sitzung getätigten Änderungen gehen beim Herunterfahren verloren. Für einen bedarfsweisen Reparatureinsatz, um Daten zu kopieren oder Konfigurationsdateien zu korrigieren, ist das sicher tolerierbar. Aber schon für ein Surfsystem im Liveeinsatz wird man Browsereinstellungen oder Lesezeichen nicht jedes Mal neu importieren wollen. Daher bieten Livespezialisten wie Knoppix Persistenzoptionen, um System- und Konfigurationsänderungen sowie Nachinstallationen in einer separaten Partition oder Datei außerhalb



Ubuntu-Livesysteme durch Persistenz aufwerten: Unetbootin macht mit dieser Option alle Ubuntu-basierten Livesysteme anpassungsfähig.

des Read-only-Dateisystems zu speichern. Für sämtliche Ubuntu-basierten Livesysteme kann auch das externe Tool Unetbootin (für Windows und Linux auf Heft-DVD, Download unter *https://unetbootin.github.io*) einen persistenten Bereich auf USB-Sticks einrichten. Das ist der Hauptgrund schlechthin, um Unetbootin einem Etcher, dd oder Win 32 Disk Imager vorzuziehen. Dabei genügt es in Unetbootin, beim Kopieren des Ubuntu-Abbilds eine MB-Angabe neben der Option „Platz um Dateien zwischen Neustart zu erhalten" einzutragen (etwa „1000 MB" oder mehr).

27. Linux live plus Multiboot: Sammlung auf USB

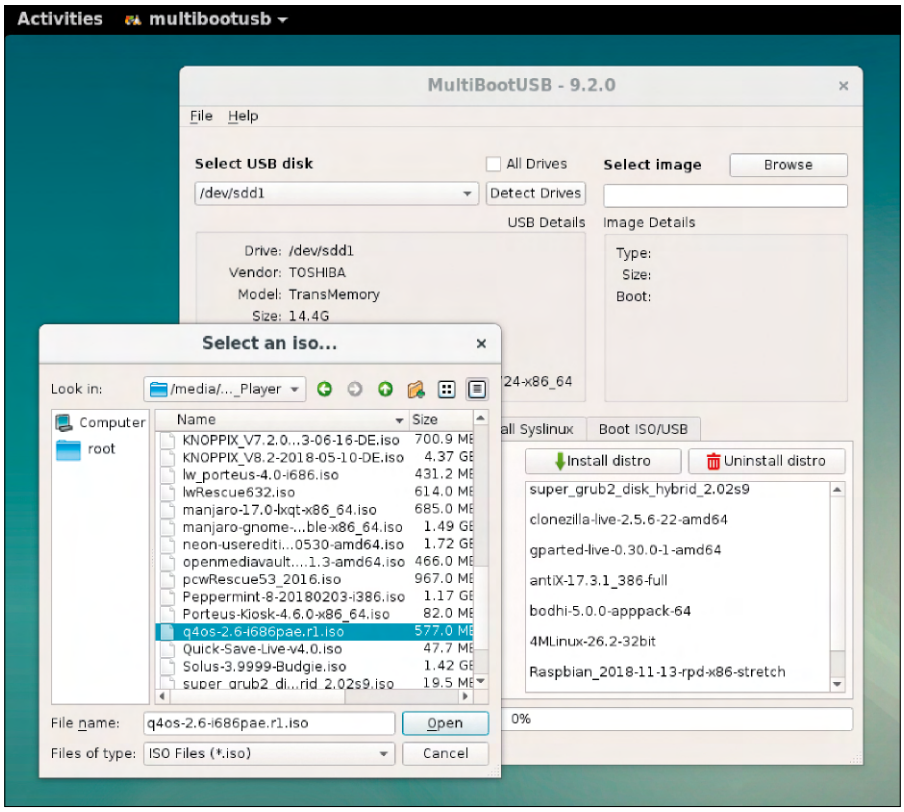
Mobiles Linux live – das lässt sich sogar multiplizieren. Das macht doppelt Sinn: Denn erstens liegen dann Spezialisten wie Rescuezilla (Klonen) und Super Grub Disk (Boothilfe) gleich als Sammlung vor, zweitens bleiben heutige USB-Sticks mit einem einzigen Livesystem kläglich unterfüllt. Es gibt mehrere Werkzeuge für derartiges Live-Multiboot mit Auswahlmenü. Da das Tool Multibootusb (aktuelle Version 9.2.0 unter *https://sourceforge.net/projects/multibootusb/*) funktionsidentische Varianten für Linux und Windows anbietet, bevorzugen wir dieses Werkzeug.

Beim eingelegten Stick muss unter „Select USB disk" die Partition /dev/sd[x]1" gewählt werden (nicht das Gerät „/dev/sd[x]"), unter „Select image" und „Browse" geht es dann von ISO-Image zu ISO-Image, das jeweils mit „Install distro" (Fenster unten rechts) auf das Laufwerk geschrieben wird. Genau wie Unetbootin kann Multibootusb für Debian/Ubuntu-Systeme optional einen persistenten Speicherbereich festlegen (im Fenster links).

Die Fortschrittsanzeige des Tools ist fehlerhaft, insofern sie rasch auf 80 oder 99 Prozent wächst, dann aber lange stagniert. Warten Sie in jedem Fall ab, bis das Tool die finale Bestätigung zeigt. Der spätere Bootscreen zeigt dann alle Livesysteme in der Reihenfolge der Einrichtung.

28. Linux live (Ubuntu): Maßgeschneidert mit Cubic

Wem die Persistenzoption von Livesystemen nicht genügt, kann sich ein Linux-Livesystem von vornherein maßschneidern. Dazu kann man in die durchaus anstrengenden Tiefen des Build-Prozesses eintauchen oder das genial einfache Werkzeug Cubic (Custom Ubuntu ISO Creator) verwenden. Einzige Einschränkung von Cubic: Es funktioniert nur mit Ubuntu-basierten ISO-Abbildern.

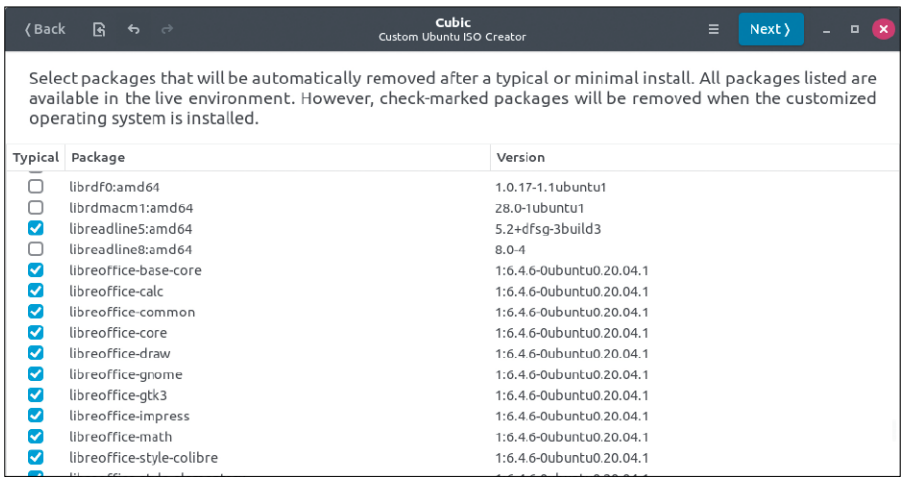


Multibootusb baut eine Sammlung bootfähiger Livesysteme. Das Tool läuft mit identischer Bedienung unter Linux und Windows.

Der Schritt-für-Schritt-Assistent ist vorbildlich übersichtlich und erweitert Standard-Livemedien mühelos um Software und Benutzerdateien. Wie auf der Projektseite *https://launchpad.net/cubic* beschrieben, installieren Sie das Tool mit folgenden Terminalbefehlen:

```
sudo apt-add-repository ppa:cubic-wizard/release
sudo apt update
sudo apt install cubic
```

Nach dem Start geben Sie ein (beliebiges) „Project Directory" an, wo Cubic das Livesystem zusammenbauen soll. Nach „Next" und „Select" wählen Sie das ISO-Image des



Cubic mit Paketauswahl: Das Tool baut angepasste Ubuntu-Livesysteme mit einem übersichtlichen Schritt-für-Schritt-Assistenten.

originalen Livesystems, das nach „Next“ temporär ausgepackt wird. Nach einem weiterem „Next“ können Sie in der chroot-Konsole alle Anpassungen erledigen. Mit *apt install […]* rüsten Sie mühelos alles nach, was dem originalen Livesystem nach Ihrer Meinung fehlt.

Benutzer- und Konfigurationsdateien können Sie per Drag & Drop vom laufenden System in die chroot-Konsole von Cubic ziehen und dann mit der „Copy“-Schaltfläche in das Livesystem integrieren. Beachten Sie dabei immer, vorher mit *cd* in der chroot-Konsole in das gewünschte Verzeichnis zu wechseln, denn genau dort werden die Dateien später vorliegen.

Sie können auch mit *mkdir* Ordner erstellen, um das Livesystem zu optimieren. Wenn es nur darum geht, Benutzerdateien zu integrieren, ist die Aktion unsensibel. Um allerdings Konfigurationsdateien richtig anzulegen, sollten Sie die Ordnerstruktur des originalen Livesystems gut kennen. Im konkreten Beispiel des von uns gewählten Lubuntu lautet das Livekonto „lubuntu“, jedoch existiert im Originalsystem kein Home-Ordner für dieses Konto. Wenn Sie dieses mit

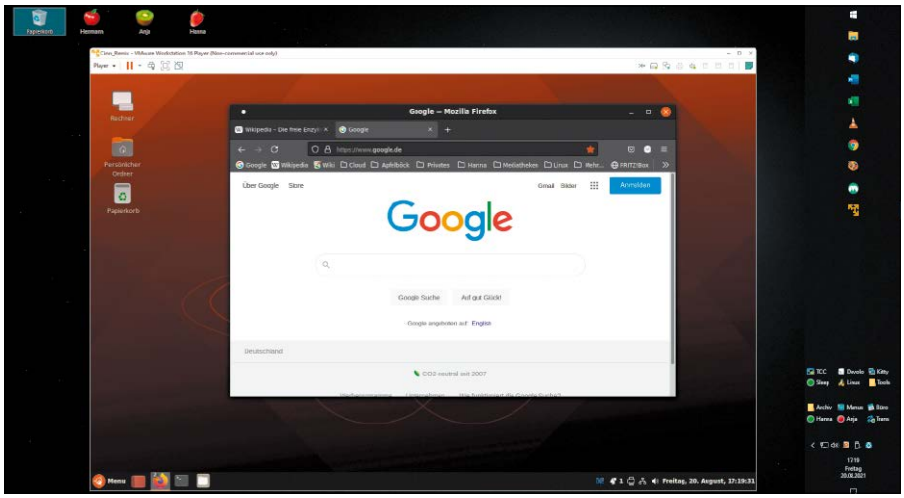
```
mkdir /home/lubuntu
```

anlegen, können Sie es mit weiteren Ordnern bestücken (etwa „Desktop“, „Bilder“) und diese mit Benutzerdateien sowie Konfigurationsdateien füllen („.bashrc“ etc). Mit „Next“ verlassen Sie die chroot-Konsole, mit weiterem „Next“ die Paketübersicht. Danach wird das angepasste System gebaut. Das fertige ISO schreiben Sie mit den üblichen Werkzeugen auf DVD oder USB.

29. Linux hilft Windows: Virenfrei und sicher

Linux-Systeme sind praktisch immun gegen digitale Viren, weil es schlicht keine Linux-Viren gibt. Die Gründe dafür sind erstens die geringe Verbreitung von Desktop-Linux generell, zweitens die Vielfalt technisch unterschiedlicher Linux-Distributionen, drittens die zentrale Softwareverteilung über kontrollierte Quellen. Die geringe Aussicht auf Erfolg macht Linux für Virenprogrammierer uninteressant. Eine theoretische Gefahr sind Würmer, die sich über Sicherheitslücken von Serverdiensten fortpflanzen. Dagegen schützen aber periodische Updates. Außerdem haben die meisten Linux-Desktops gar keine Serverdienste laufen – und Linux-Server im Heimnetz keine, die für das Internet offenstehen. Die Tatsache, dass es ein immunes Betriebssystem gibt, kann man in verschiedenen Varianten auch für gemischte Umgebungen (mit Windows) nutzen. Linux-Rechner im Netzwerk bieten Schutz für beteiligte Windows-Rechner, wenn alle Benutzerdaten auf Linux gesichert werden. Selbst wenn hier (Windows-)Viren oder Verschlüsselungs-Trojaner enthalten sind, wird dies Linux nicht tangieren. Der Datenbestand ist damit in Sicherheit, sofern die Datenformate auch mit Linux zu bearbeiten sind. Eine Prüfung der Daten durch den Linux-Virenscanner Clamav sorgt für zusätzliche Kontrolle.

Wer einen Schritt weitergehen will, nutzt Browser, Mail, Download- oder Torrent-Tools in einem Linux-System. Ob das dann physisch per Rechnerwechsel oder über ein Livesystem oder in einer virtuellen Maschine (siehe Punkt 30) oder auch remote per SSH/VNC geschieht, ist letztlich nur eine Komfortfrage.



Virtuelles Linux unter Windows: Für durchschnittliche bis leistungsstarke Rechner ist das die eleganteste Methode für sicheres Surfen.

30. Linux hilft Windows: Mit VM ins Internet

Für Windows-Anwender ist eine virtuelle Linux-Maschine die beste Methode für sicheres Surfen: Der entscheidende Vorteil gegenüber unabhängigen Livesystemen ist es, dass der Windows-Nutzer dabei sein Standardsystem nicht verlassen muss. Als Virtualisierungssoftware benötigen Sie Vmware Player oder Virtualbox. Virtualbox erhalten Sie unter *www.virtualbox.org/wiki/Downloads*.

Das Einrichten einer VM ist in Virtualbox (oder Vmware) eine Angelegenheit von wenigen Mausklicks. Sie gehen auf „Neu“, geben einen Namen an (etwa „Lubuntu“), als Typ „Linux“ und als Version etwa „Ubuntu (64 Bit)“. Nach „Weiter“ genügen unter „Speichergröße“ 2048 MB, bei ausreichend RAM gegebenenfalls auch drei oder vier GB. Nach „Weiter“ wählen Sie im Dialog „Platte“ die Option „Festplatte erzeugen“, anschließend den Dateityp VDI. Als Größe genügen 20 bis 30 GB, wenn es beim Surfsystem bleiben soll. Der VM müssen Sie jetzt mit „Ändern“ unter „Massenspeicher“ das ISO-Abbild der Distribution mitteilen. Dies geschieht unter „Controller: IDE“ auf dem CD-Symbol, das aktuell noch als „leer“ angezeigt wird. Aktivieren Sie links das Kästchen „Live-CD/DVD“ und klicken Sie dann auf das CD-Symbol ganz links oben. Dann navigieren Sie zum ISO-Image der gewünschten Distribution.

Nach „Starten“ lädt das Livesystem, das manchen Nutzern vielleicht sogar dauerhaft genügt. Anpassungs- und Aktualisierungsfähigkeit sprechen aber auch in der VM für ein ordentlich installiertes Linux, wie es vorher durch „Festplatte erzeugen“ bereits vorbereitet wurde (für ein VM-Livesystem können Sie auf die virtuelle Festplatte verzichten).

Die Installation in der virtuellen Umgebung entspricht einer normalen Linux-Installation – wenn nicht sogar einfacher, weil als Ziel nur die einzige (virtuelle) Festplatte „/dev/sda“ vorliegt. Nach Fertigstellung und Neustart der VM passen Sie das System an und optimieren den Austausch mit dem Windows-Hostsystem durch „Gemeinsame Ordner“. ■

Linux und die Datenträger

Um Festplatten, SSDs und USB-Datenträger zu bearbeiten und zu kontrollieren, bringt der Linux-Desktop alles mit. Der Installer sorgt für die Einrichtung der Systempartition, Gnome-Disks & Co. arbeiten als Allrounder im Alltag und Gparted ist der Partitionierer für alle Fälle.



VON HERMANN APFELBÖCK

Hardwareseitig arbeiten Festplatten, SSDs und USB-Laufwerke unter Linux wie unter allen anderen Betriebssystemen. Einmal partitioniert, formatiert und eingebunden, benötigen Datenträger nur noch gelegentliche Kontrollen der aktuellen Belegung und SMART-Checks auf eventuelle Fehler. Optimales Partitionieren, Formatieren und Mounten erforderten aber schon immer einiges Basiswissen und diese Anforderungen an den PC-Nutzer sind in der aktuellen Übergangsphase mit fundamental unterschiedlichen Partitionsmethoden noch einmal gewachsen. Dieser Grundlagenbeitrag komprimiert die wesentlichen theoretischen und praktischen Probleme.

1. Partitionieren und Partitionsstil

Grundlegendste Aktion bei der Festplattenverwaltung ist das Anlegen der Partitionstabelle mit dem Partitionsstil, ferner der optionalen Einteilung in mehrere Teile (Partitionen) sowie der optionalen Festlegung der Partitionsgrößen. Viele PC-Nutzer bekommen von der Partitionierung (zumindest auf der primären Systemfestplatte) gar nichts mit, weil diese das Installationsprogramm automatisch erledigt. Liegt dabei nur eine interne Festplatte vor, die nicht weiter unterteilt werden soll, entfallen alle Entscheidungen zum Partitionsstil und zur Aufteilung. Die Installer aller Ubuntu-basierten Systeme entscheiden dann selbständig anhand der Datenträgerkapazität über den Partitionsstil: Auf großen Laufwerken über zwei TB Kapazität kommt modernes GPT (GUID Partition Table) zum Einsatz, auf kleineren Laufwerken der alte MBR-Stil. Der alte MBR-Partitionsstil (Master Boot Record, auch „msdos"-Partitionstabelle) kann Partitionen bis zu maximal 2,2 TB Größe verwalten. Für die mittlerweile gebräuchlichen Größen von vier bis 12 TB ist der GPT-Partitionsstil erforderlich, sofern solche Festplatten als Ganzes genutzt und nicht in mehrere Partitionen aufgeteilt werden. Bei Festplatten mit mehr als zwei TB sollten Sie besser immer GPT verwenden. Bei kleineren Laufwerken ist GPT zur Nutzung der kompletten Kapazität nicht erforderlich, aber eventuell trotzdem sinnvoll, wenn der PC mit Uefi-Firmware (Unified Extensible Firmware Interface) ausgestattet ist und Sie vielleicht auch Windows parallel installieren wollen (siehe Punkt 3).

Werkzeuge: Die grafischen Systemtools Gnome-Disks („Laufwerke") oder die KDE-Partitionsverwaltung können den Partitionsstil einer Festplatte kontrollieren und ändern. Die Umstellung des bestehenden Partitionsstils geht allerdings immer mit komplettem Datenverlust einher. Wir beschreiben den Vorgang nicht mit den desktopspezifischen Werkzeugen, sondern mit dem bekannten Partitionierungswerkzeug Gparted. Gparted ist zwar nicht überall Standard, aber bei Bedarf schnell nachinstalliert (*sudo apt install gparted* in Debian/Ubuntu/Mint). In Gparted sehen Sie über „Ansicht → Geräteinformationen" in der Zeile „Partitionsstil" den aktuellen Partitionsstil der gewählten Festplatte – meistens „msdos" (MBR) oder „gpt" (GPT). Über das Menü „Gerät → Partitionstabelle erstellen" können Sie den bisherigen Stil ändern.

Nach einem Klick auf „Anwenden“ erzeugt Gparted eine neue Partitionstabelle. Über „Partition → Neu“ erstellen Sie danach eine neue Partition.

Hinweis 1: Partitionen lassen sich, egal ob mit Gparted oder einem anderen Werkzeug, nur bearbeiten, wenn sie vorher aus dem Dateisystem ausgehängt wurden. Gparted erledigt dies nach Rechtsklick auf die Partition mit „Aushängen“. Falls das Aushängen scheitert, schließen Sie alle Programme inklusive Dateimanager, die den Vorgang durch ihren Zugriff verhindern könnten. Auch Netzwerkdienste wie Samba können die Bearbeitung blockieren. Wer Unmount-Blockaden ausschließen will, bootet am besten ein unabhängiges Livesystem mit Gparted.

Hinweis 2: Gparted sammelt Aufträge wie das Löschen, Erstellen oder Formatieren von Partitionen zunächst, ohne sie auszuführen. Erst „Bearbeiten → Alle Vorgänge ausführen“ startet die eigentliche Aktion.

Unter Windows zeigt die „Datenträgerverwaltung“ („diskmgmt.msc“) nach Rechtsklick auf „Datenträger [x]“ und „Eigenschaften“ auf der Registerkarte „Volumes“ den Partitionsstil an („MBR“ oder „GPT“).

Wenn keine grafische Oberfläche zur Verfügung steht, gibt es auch Terminaltools für die Festplattenverwaltung. Der Befehl

```
sudo fdisk -l
```

zeigt für die Laufwerke auch den aktuellen Partitionsstil an – hier neben „Festplattenbezeichnungstyp“ als „dos“ oder „gpt“. Für das Schreiben einer anderen Partitionstabelle, also zum Ändern des bisherigen Partitionsstils, verwenden Sie

```
sudo sgdisk -g /dev/sd[X]
```

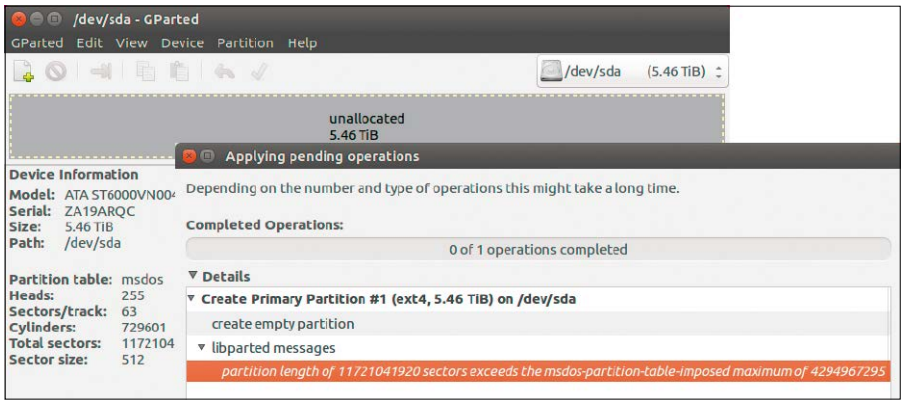
nach GPT oder

```
sudo sgdisk -m /dev/sd[X]
```

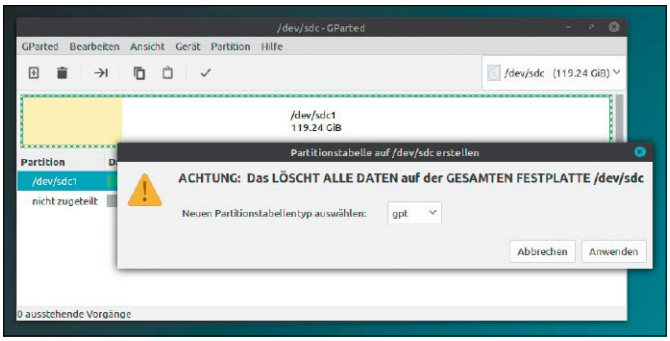
zum Schreiben einer MBR-Partitionstabelle. Ersetzen Sie dabei „[X]“ jeweils durch die richtige Kennung des Laufwerks. Bei reinen Datenpartitionen (nur Benutzerdaten) kann mit diesen Befehlen sogar eine Umwandlung des Partitionsstils ohne Datenverlust gelingen. Wir raten aber davon ab, sich darauf ohne Sicherung zu verlassen.

2. Partitionen löschen und anlegen

Das Löschen von Partitionen und Einrichten neuer Partitionen erledigen die typischen Gnome- und KDE-Tools ebenso wie Gparted. Gparted zeigt nach Rechtsklick auf die symbolische Partitionsfläche die Option „Löschen“. Dies impliziert in der Regel (und mit Gewissheit nach anschließenden Größenänderungen und Formatierung) den kompletten Datenverlust auf dieser Partition. Die Option „Neu“ zum Erstellen einer neuen Partition ist im Kontextmenü nur



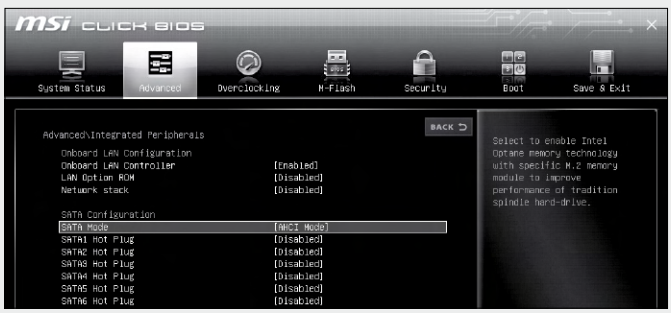
Auch große Festplatten lassen sich im MBR-Stil durch Partitionierung komplett nutzen. Jedoch scheitert der Versuch, große Festplatten (hier mehr als fünf TB) als eine Partition anzulegen.



Ändern des Partitionsstils nach GPT: Dies schreibt die Partitionstabelle neu und bedeutet in der Regel einen kompletten Datenverlust auf dieser Festplatte.

AHCI-MODUS IM BIOS

Datenträger an der SATA-Schnittstelle arbeiten nur im vollen Tempo, wenn der SATA-Controller auf AHCI (Advanced Host Controller Interface) eingestellt ist – nicht IDE oder ATA. Normalerweise sollte AHCI auf neueren Rechnern die Standardeinstellung sein. Zweifel kann eine Kontrolle der Bios-/Uefi-Einstellungen beseitigen: Wenn dort unter „SATA-Konfiguration“, „OnChip SATA Type“, „SATA Operation“ (oder ähnlich lautend) die Option „Enhanced“ oder „AHCI“ eingestellt ist, dann nutzen angeschlossene Festplatte schnelles AHCI. Steht dort hingegen „ATA“, „Disabled“, „Legacy“, „Native IDE“ oder „Compatibility Mode“, dann laufen die an SATA angeschlossenen Laufwerke mit geringerer Leistung. Bei aktuellen Linux-Distributionen ist es im laufenden Betrieb möglich, den Modus im Bios auf AHCI umzuschalten. Der Kernel wird dann die enthaltenen AHCI-Treiber automatisch laden.



Bios-Setup: Damit Festplatten am SATA-Adapter mit optimaler Geschwindigkeit arbeiten, muss der AHCI-Modus aktiviert sein.

aktiv, wenn ein freier, nicht genutzter Bereich angeklickt wurde. Es muss also erst eine Partition gelöscht werden, um deren Platz („nicht zugeteilt“) dann neu zu nutzen. Mit dem anschließend angezeigten Schieberegler bestimmen Sie dann, ob die neue Partition den kompletten Platz erhalten oder eine Aufteilung in mehrere Partitionen erfolgen soll. Wenn Sie nur einen Teil der Kapazität verwenden, verbleibt danach „nicht zugeteilter“ Platz, den Sie danach mit „Neu“ auf analoge Weise partitionieren.

3. Partitionsstil (MBR/GPT) und Multiboot

Der Partitionsstil (GPT) ist nicht nur wichtig für große Datenträger jenseits der 2,2-TB-Grenze, sondern spielt auch eine entscheidende Rolle, wenn mehrere Systeme parallel installiert werden sollen – oft Linux neben Windows. Das Thema ist komplex, weil hier auch das Rechner-Bios mitspielt – Uefi (Unified Extensible Firmware Interface) oder Bios (Basic Input Output System). Theoretisch gibt es jede Kombination: Typisch ist Bios/MBR sowie Uefi/GPT, jedoch ist auch Bios/GPT und Uefi/MBR möglich. Das heißt, dass auch ein altes Bios Systeme von GPT-Partitionen oder ein modernes Uefi vom alten MBR booten kann. Ein Multiboot mit Windows funktioniert aber nur auf Bios/MBR oder Uefi/GPT.

Der theoretisch anspruchsvolle Knoten ist aber in der Praxis leicht zu lösen: Sie orientieren sich bei einer Parallelinstallationen einfach daran, was schon vorliegt, und installieren dann im selben Modus.

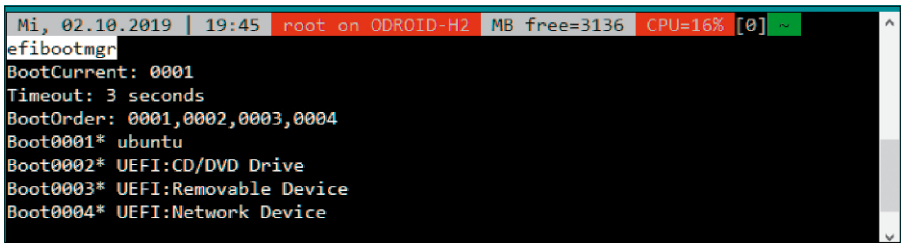
Ob das schon vorhandene System den Bios- oder Uefi-Modus verwendet, erfahren Sie unter Linux im Terminal durch Aufruf dieses Tools:

```
efibootmgr
```

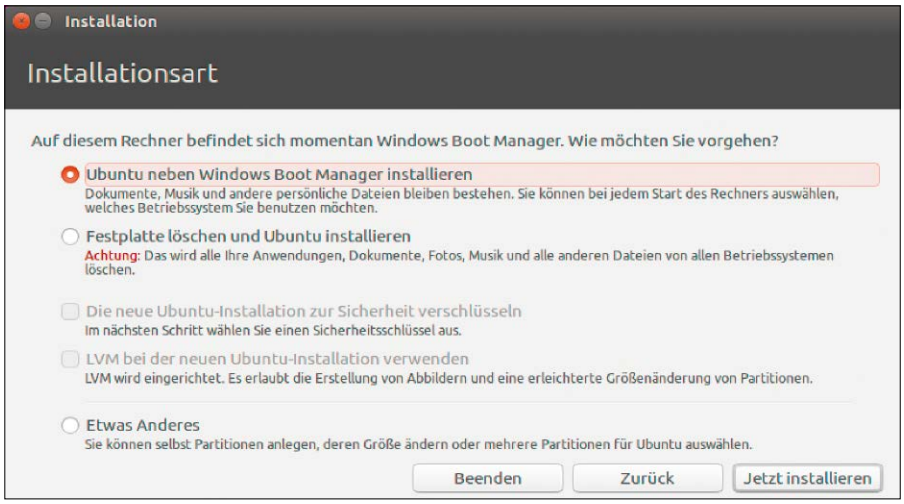
Ist das Tool nicht vorhanden oder lautet dessen Ausgabe „EFI variables are not supported on this system“, dann läuft das System im Bios-Modus.

Unter Windows informiert das Systemtool Msinfo32. Hinter „BIOS-Modus“ steht bei Systemen im Bios-Modus „Vorgängerversion“, andernfalls „UEFI“. Letzteres ist bei allen neueren PCs mit vorinstalliertem OEM-Windows die Regel.

A. Liegt ein altes Bios und ein im MBR-Stil installiertes Erstsystem vor, ist die Lage eindeutig und es kann jedes 32- oder 64-Bit-System (Linux oder Windows) parallel installiert werden.



System im Bios- oder Uefi-Modus? Unter Linux beantwortet der Befehl efibootmgr diese Frage. Unter Windows hilft das Standardprogramm Msinfo32.



Friedliche Koexistenz: Ubuntu & Co. installieren sich im Uefi-Modus neben dem Windows-Bootmanager und integrieren den Windows-Bootloader in das Grub-Menü.

B. Liegt ein altes Bios, aber GPT-Partitionierung vor, kann nur ein 64-Bit-Linux installiert werden.

C. Liegt neues Uefi mit altem MBR-Stil vor (das geht vorläufig noch via Compatibility Support Module), kann jedes 32- oder 64-Bit-System (Linux oder Windows) parallel installiert werden. Dabei muss man den Rechner über das Bootmenü des Uefi-Bios starten (frühzeitiges Drücken der Taste F8, F12 oder Esc). Dort erscheinen dann die Laufwerke zwei Mal – einmal mit, einmal ohne den Vorsatz „UEFI“. Für MBR-Parallelinstallation wählen Sie Eintrag des betreffenden Installationslaufwerks ohne „UEFI“.

D. Liegt Uefi mit GPT-Stil vor, kann ein 64-Bit-System (Linux oder Windows) parallel installiert werden. Dabei muss man den Rechner über das Bootmenü des Uefi-Bios starten (frühzeitiges Drücken der Taste F8, F12 oder Esc). Für GPT-Parallelinstallation wählen Sie Eintrag des betreffenden Installationslaufwerks mit der Angabe „UEFI“.

Tipp: Trotz dieser relativ einfachen Fallunterscheidung kann man etwas falsch machen, was sich dann aber während der Installation des zweiten Systems schnell zeigt: Wenn kein Erstsystem erkannt wird und das neue System die gesamte Festplatte in Anspruch nehmen will, müssen Sie die Installation abbrechen.

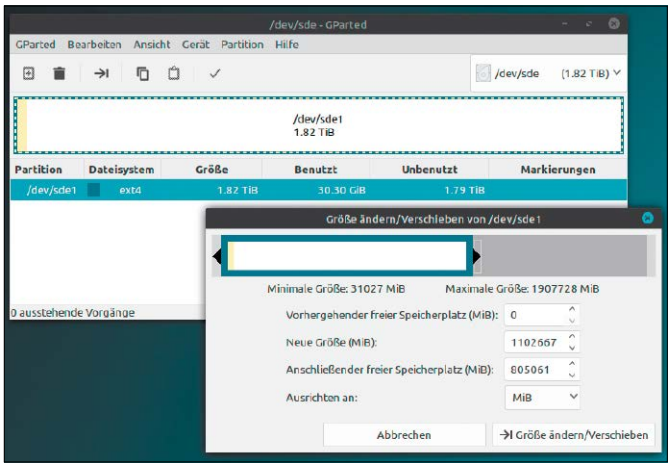
4. Partitionsgrößen nachträglich ändern

Die Einteilung (oder Nicht-Einteilung) eines Datenträgers kann sich nachträglich als ungünstig herausstellen. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, eine bestehende Partition ohne Datenverlust zu verkleinern und auf dem frei werdenden Speicherplatz eine neue Partition anzulegen. Wirklich notwendig ist dieses Vorgehen aber nur in dem Fall, dass Sie ein weiteres Betriebssystem installieren wollen.

Werkzeuge: Erfreulicherweise sind die Installationsprogramme aller Ubuntu-Desktopsysteme auf die Situation vorbereitet, dass die Partition eines bestehenden Betriebssystems verkleinert werden muss. Mit der Option „Ubuntu neben [XXX] installieren“ schlägt der Installer eine neue Aufteilung der Partitionen vor, indem er die Partition des bestehenden Systems verkleinert und Platz für das neue System schafft. Die

gewünschten Partitionsgrößen lassen sich einfach mit der Maus über die Aufteilungsmarkierung einstellen.

Im Falle einer gewünschten Größenänderung ohne Installation oder ohne einen Installer, der solche Größenänderungen beherrscht, hilft wieder Gparted. Beachten Sie, dass Gparted nur ausgehängte Partitionen bearbeiten kann und folglich die Systempartition eines laufenden Systems tabu bleibt. Zugriff auf alle Festplatten hat Gparted nur, wenn es auf einem unabhängigen Livesystem läuft. In Gparted wählen Sie zunächst rechts oben Sie den gewünschten Datenträger. Klicken Sie dann die Partition an, die Sie bearbeiten wollen, und wählen Sie im Kontextmenü „Größe ändern/Verschieben“. Wählen Sie mit dem Regler die gewünschte Partitionsgröße oder tragen Sie die Größe hinter „Neue Größe (MiB):“ manuell ein. Danach klicken Sie auf „Größe ändern“. Gparted erledigt diesen wie alle Aufträge erst nach „Bearbeiten → Alle Vorgänge ausführen“.



Gparted verkleinert Partitionen ohne Datenverlust: Das können inzwischen auch andere Partitionsmanager, aber keiner so zuverlässig wie der Altmeister.

Unter Windows gibt es die Datenträgerverwaltung („diskmgmt.msc“), die nach Rechtsklick auf einer Partition die Option „Volume verkleinern“ anbietet. Die Größe der neuen Partition definieren Sie dann mit dem Wert neben „Zu verkleinernder Speicherplatz“. Dies ist eine weitere Möglichkeit, um eine Parallelinstallation eines Linux vorzubereiten, das kein ausreichendes Partitionierwerkzeug mitbringt.

FESTPLATTEN ZUSAMMENLEGEN

Der Logical Volume Manager (LVM) erlaubt das Anlegen einer „Volume Group“, in welche mehrere physische Laufwerke und Partitionen zu einem logischen Laufwerk zusammengefasst werden. Der angelegte Verbund ist dynamisch erweiterbar, enthaltene Datenträger können also wieder entnommen oder durch andere ersetzt werden. Das ist sehr flexibel, erhöht aber die Komplexität, zumal der Ausfall eines Datenträgers den ganzen Verbund gefährdet. LVM hat seinen Platz eindeutig auf Serversystemen mit flexiblen Kapazitätsansprüchen und ist nur erfahrenen Admins zu empfehlen.

In Ubuntu & Co. kann LVM bereits bei der Installation gewählt werden. Damit wird die Systempartition zum ersten Volume der LVM-Gruppe. Notwendig ist dies nicht, da sich LVM auch nachträglich einrichten lässt – unabhängig von der Systempartition und ausschließlich für Datensammlungen. Mit dem standardmäßig installierten Terminaltool lvm ist die Einrichtung von LVM-Pools allerdings eine mühsame Angelegenheit. Ein grafisches Tool gibt es aktuell nur für KDE – den „KDE-Manager für Laufwerkspartitionen“ (KVPM), der durch das gleichnamige Paket installiert werden kann:

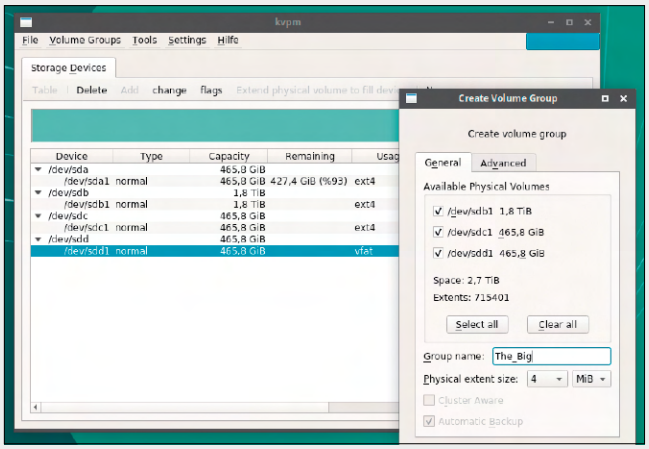
```
sudo apt install kvpm
```

Die Installation von kvpm ist auch unter Gnome-affinen Oberflächen (Gnome, Cinnamon, XFCE) möglich.

Mit KVPM ist der Ablauf dann recht bequem. Nachdem alle Laufwerke für den künftigen Datenpool angeschlossen sind, starten Sie den Manager mit root-Recht:

```
sudo kvpm
```

Klicken Sie in der Übersicht nacheinander mit rechter Maustaste auf alle Laufwerke und Partitionen, die zum neuen Pool gehören sollen, und wählen Sie „Filesystem operations → Unmount filesystem“. Danach verwenden Sie das Menü „Volume Groups → Create Volume Group“, markieren die Datenträger mit Kreuzchen und vergeben einen Gruppennamen. Nach „OK“ finden Sie im Register „Group: [Name]“ den zusammengelegten Speicher, den Sie nun – am einfachsten nach Rechtsklick auf den grünen Balken – mit „Create logical volume“ als ein logisches Volume definieren. Nutzen Sie mit dem Schieberegler den maximalen Platz und vergeben Sie einen Volumenamen. Der Speicherbalken ändert nun seine Farbe und nach Rechtsklick darauf können Sie den Speicherplatz in das Dateisystem mounten. Dabei ist noch ein beliebiges Dateisystem zu wählen und der gewünschte Mountpunkt.



KDE-Manager für Laufwerkspartitionen (KVPM): Hier werden drei Laufwerke unter dem Namen „The_Big“ zusammengefasst. Das Gesamtvolume muss dann noch formatiert werden.

5. Formatieren: Die Dateisysteme

Partitionieren und Formatieren erscheinen in grafischen Tools in einem Dialog wie eine Tateinheit. Tatsächlich bedeutet Partitionieren das Aufteilen von Festplattenbereichen, während Formatieren bereits weitaus betriebssystemnäher das Dateisystem für die jeweilige Partition bestimmt. Dateisysteme wie FAT32 beschränken sich auf eine relativ simple Verweisbibliothek zum Auffinden der Daten, Dateisysteme wie Ext4 oder NTFS erweitern diese Basisfunktion um Rechteattribute und Wiederherstellungsprotokolle (Journaling), Dateisysteme wie BTRFS erlauben sogar Snapshots des Partitionszustands und die Rückkehr zu einem früheren Zustand.

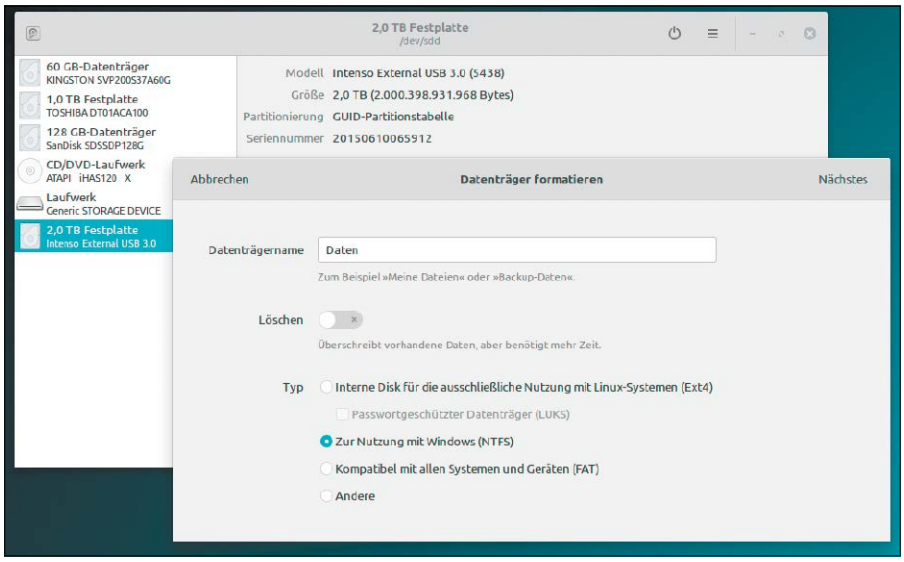
Trotz zahlreicher weiterer Dateisysteme wie F2FS, JFS, ZFS, ReiserFS, XFS ist die Wahl auf einem Desktopsystem nicht schwer: Für die Systempartition, aber auch für alle sonstigen Datenträger, die nur am Linux-System genutzt werden, ist Ext4 die solideste Wahl. Das gilt auch für Laufwerke, die Netzfreigaben leisten sollen.

Dateisysteme sind allerdings nicht beliebig kompatibel. So kann (oder will) Windows mit Ext4-formatieren Datenträgern nichts anfangen. Wenn Datenträger wie also interne Festplatten (bei Multiboot) oder mobile USB-Datenträger für den Datenaustausch zwischen Linux und Windows genutzt werden, sind andere Dateisysteme zu erwägen:

• Für kleinere interne oder externe Laufwerke (USB-Sticks), die für unkomplizierten Datenaustausch dienen sollen, eignet sich im einfachsten Fall eine Formatierung mit dem FAT32, das alle Betriebssystem ohne Hilfsmittel beherrschen und auch selbst formatieren können. Auf FAT32 ist allerdings die maximale Dateigröße auf vier GB limitiert. Wenn diese Grenze stört, kommt eventuell das Microsoft-Dateisystem exFAT in Betracht. Linux beherrscht exFAT demnächst standardmäßig, vorläufig ist noch die Nachinstallation des kleinen exFAT-Treibers ist mit

```
sudo apt install exfat-fuse exfat-
  utils
```

erforderlich. Danach können Sie exFAT-Datenträger sofort mit Linux-Dateimanagern nutzen und mit Werkzeugen wie Gnome-Disks („Laufwerke“) auch mit exFAT formatieren („Partition formatieren → Andere → exFAT“). Gparted hat exFAT zwar in seiner Dateisystemliste, will aber bislang nicht mit exFAT formatieren (inaktiv).



Formatieren mit Gnome-Disks: Das Tool „Laufwerke“ beschränkt sich auf die populärsten Dateisysteme, hilft aber bei der Auswahl. Gparted ist mächtiger, setzt aber Kompetenz voraus.

Formatieren im Terminal: Für jedes Dateisystem gibt es ein eigenes mkfs-Tool. Rufen Sie das Tool ohne Parameter auf, um eine Übersicht der Optionen zu erhalten.

```
te@teu160403: ~
te@teu160403:~$ mkfs.ntfs

Usage: mkntfs [options] device [number-of-sectors]

Basic options:
    -f, --fast                  Perform a quick format
    -Q, --quick                 Perform a quick format
    -L, --label STRING          Set the volume label
    -C, --enable-compression    Enable compression on the volume
    -I, --no-indexing           Disable indexing on the volume
    -n, --no-action             Do not write to disk

Advanced options:
    -c, --cluster-size BYTES        Specify the cluster size for the volume
    -s, --sector-size BYTES         Specify the sector size for the device
    -p, --partition-start SECTOR    Specify the partition start sector
    -H, --heads NUM                 Specify the number of heads
    -S, --sectors-per-track NUM     Specify the number of sectors per track
    -z, --mft-zone-multiplier NUM   Set the MFT zone multiplier
    -T, --zero-time                 Fake the time to be 00:00 UTC, Jan 1, 1970
    -F, --force                     Force execution despite errors
```

• Sind nur Linux- und Windows-Rechner im Spiel, ist das Microsoft-Dateisystem NTFS erste Wahl. Linux wie Windows haben dort Lese- und Schreibzugriff, Linux wie Windows können mit NTFS formatieren. Mac-OS X kann NTFS standardmäßig nur lesen.

Werkzeuge: Gparted erledigt die Formatierung einer Partition nach Rechtsklick und „Formatieren als“, wonach die Liste der unterstützten Dateisysteme angeboten wird. Standardprogramme wie Gnome-Disks beherrschen diese Pflichtaufgabe natürlich ebenso („Partition / Laufwerk formatieren“), bieten dabei zwar weniger Dateisysteme, leisten aber Anfängerunterstützung, indem sie die Kompatibilität der Dateisysteme skizzieren – etwa „Zur Nutzung mit Windows (NTFS)“.

Wenn Sie die Kommandozeile benutzen müssen, verwenden Sie den Befehl mkfs („make filesystem“):

```
sudo mkfs.ext4 -L [Bezeichnung] /
  dev/sd[XY]
```

Nach „mkfs.“ folgt die Angabe des Dateisystems „ext4“, hinter „-L“ („Label“) geben Sie optional eine Bezeichnung an, anhand derer sich die Partition später im Dateimanager leichter identifizieren lässt. Den Platzhalter „[XY]“ ersetzen Sie durch die Laufwerksbezeichnung und Partitionsnummer, etwa „/dev/sdb1“ oder „/dev/sdc2“. Für andere Dateisysteme gibt es entsprechende Tools, beispielsweise mkfs.ntfs oder mkfs.vfat (FAT32).

6. Mounten: Statisch und dynamisch

Mounten ist Pflicht: Jede Partition muss an definierter Stelle (Mountpunkt) in das Dateisystem eingebunden werden. Die einzige Partition, die in jedem Fall statisch beim Systemstart eingebunden wird, ist die Systempartition. Dies wird schon bei der Installation festgelegt, wenn Sie den Installationsort bestimmen und als Mountpunkt („Einbindungspunkt“) das Wurzel-

verzeichnis „/“ angeben. Resultat dieser Aktion ist ein Eintrag in der Datei „/etc/fstab“, die für alle statischen Mountaufträge zuständig ist (Beispiel):

```
UUID=[xxxxxxx]  /  ext4  errors=
 remount-ro  0  1
```

Manuelles Bearbeiten der „/etc/fstab“ für weitere statische Mountaktionen kann sinnvoll oder notwendig sein: Auf Servern, die Laufwerke automatisch bereitstellen sollen, ist es unbedingt notwendig, diese Laufwerke in die fstab einzutragen. Auf Desktoprechnern übernimmt der Dateimanager durch dynamisches Mounten (siehe unten) viele Mountaufgaben. Dennoch kann es komfortabel sein, interne Laufwerke mit Benutzerdaten via „/etc/fstab“ in einen klicknahen Ordner zu mounten. Unbedingt notwendig ist ein fstab-Eintrag auf Desktop-PCs, wenn Sie ein zusätzliches Laufwerk exakt an einer bestimmten Stelle des Dateisystems einhängen wollen.

Die für die „/etc/fstab“ notwendigen Informationen sind die eindeutige UUID des Laufwerks (eine hexadezimale Ziffern- und Buchstabenfolge), der Mountpunkt und dessen Dateisystem (Ext4, NTFS ...). Alle diese Angaben liefert der Befehl

```
lsblk -f
```

Ein Eintrag für die fstab sieht dann im Prinzip so aus

```
UUID=[...]  [Mountpunkt]
 [Dateisystem]  [Optionen]  0  0
```

und im konkreten Beispiel etwa so:

```
UUID=BE43818F4A8138A3  /srv/data
 ext4  defaults  0  0
```

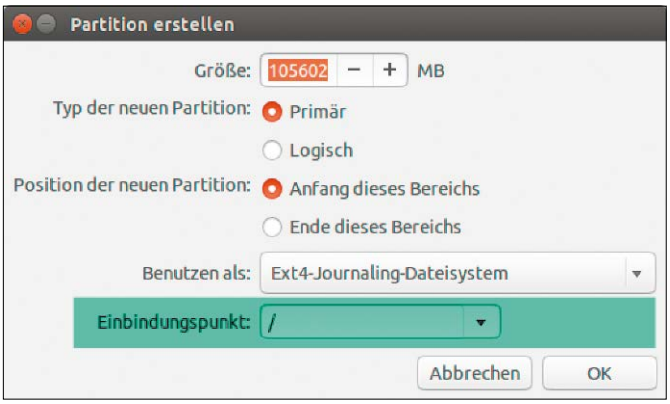
Die Partition/Festplatte mit dieser UUID wird dann automatisch im Ordner „/srv/data“ bereitgestellt. Der angegebene Mountordner muss existieren und sollte leer sein.

Die mit Komma getrennten „Optionen“ enthalten im einfachsten Fall nur den Wert „defaults“, können aber auch komplex ausfallen (Fehlertoleranz, Dateirechte). Die Mountoptionen sind schon deshalb eine Wissenschaft für sich, weil manche Dateisysteme ganz spezielle Eigenschaften besitzen, die mit den Optionen abgerufen werden können. Mit „defaults“, das eine Zusammenfassung von mehreren typischen Optionen ist, kommen Sie aber in den meisten Fällen ans Ziel.

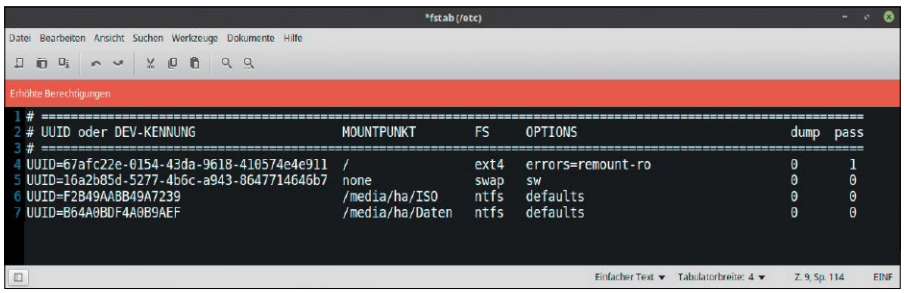
Bevor Sie einen Rechner mit geänderter Datei „/etc/fstab“ neu starten, lohnt sich immer ein manueller Test:

```
sudo mount -a
```

Dies lädt alle Geräte, die in der Datei „/etc/fstab“ eingetragen sind.



Mountpunkt ab Installation: Das Wurzelverzeichnis („/“) für die Systempartition wird schon bei der Installation festgelegt.



Statisches Mounten mit „/etc/fstab“: Alle Partitionen, die hier eingetragen sind, lädt Linux beim Systemstart automatisch in den angegebenen Mountpunkt.

Dynamisches Mounten: Auf dem Linux-Desktop erledigt der grafische Dateimanager den Großteil des Mountgeschäfts. Wenn Sie ein USB-Laufwerk anschließen oder ein neues Laufwerk gerade neu formatiert haben, taucht dieses sofort in der Navigationsspalte des Dateimanagers auf. Nach einem Mausklick darauf erledigt der Dateimanager das Mounten in das Dateisystem, und zwar unter „/media/[Benutzername]/[Volume-Label]“. Bei Ubuntu verhält sich der Dateimanager abhängig von Benutzerrechten, Dateisystem und Laufwerkstyp unterschiedlich:

- Benutzer mit administrativen Rechten (Systemverwalter) dürfen interne und externe Laufwerke über den Dateimanager ein- und aushängen.
- Auch Systemverwalter erhalten bei Linux-Dateisystemen wie Ext4, BTRFS und XFS nur Lesezugriff, Schreibzugriff gibt es auf FAT32- und NTFS-Partitionen..
- Standardbenutzer dürfen über den Dateimanager nur externe Geräte (USB-Sticks und Festplatten) ein- und aushängen. Auf FAT32- und NTFS-Partitionen gibt es Lese- und Schreibzugriff.
- Standardbenutzer werden bei einem Klick auf interne, nicht eingebundene Laufwerke zur Eingabe des Systemverwalter-Passworts aufgefordert. Bei FAT32 und NTFS räumt Ubuntu Lese- und Schreibzugriff ein, auf Linux-Dateisystemen gibt es nur Leserechte.

Zusammengefasst gibt es beim dynamischen Mounten von USB-Laufwerken mit FAT32 und NTFS die wenigsten Rechteprobleme. Wenn USB-Laufwerke ein Linux-Dateisystem besitzen, müssen Sie die Rechte wie bei internen Laufwerken setzen, um Schreibrecht zu erreichen.

7. Zugriffsrechte im Dateisystem setzen

Bei neu in das Dateisystem eingebundenen Ext4-Partitionen (ebenso XFS oder BTRFS) hat nur „root“ Schreibzugriff, andere Benutzer erhalten nur Lesezugriff. Wenn Sie der einzige Benutzer des Systems sind, können Sie es sich einfach machen. Mit

```
sudo chmod -cR 777 /mnt/Data
```

setzen Sie im betreffenden Mountpunkt (hier „/mnt/Data“) maximale Zugriffsrechte. Bei Mehrbenutzersystemen ist die Rechtevergabe komplizierter. Hier steuern Sie den Zugriff über die Gruppenzugehörigkeit und Access Control Lists (ACL) mit dem Tool setfacl. Führen Sie im Terminalfenster folgende Befehle aus:

```
sudo chgrp plugdev /mnt/Data
```

```
sudo chmod g+rwx /mnt/Data
sudo chmod g+s /mnt/Data
sudo setfacl -R -dm u::rwx,
 g:plugdev:rwx,o::rx /mnt/Data
```

Diese Befehlszeilen erstellen ein Verzeichnis „/mnt/Data“ für den Datenaustausch. Es gehört der Gruppe „plugdev“, die Vollzugriff erhält. „chmod g+s“ bewirkt, dass das Gruppenattribut erhalten bleibt, wenn ein Benutzer neue Dateien oder Ordner anlegt. Mit setfacl setzen Sie die Standard-Zugriffsrechte, die auf alle enthaltenen und zukünftigen Elemente vererbt werden. Im Ergebnis erhalten alle Mitglieder der Gruppe „plugdev“ Lese- und Schreibzugriff. Zur Gruppe „plugdev“ gehören unter Ubuntu/Mint standardmäßig alle Benutzer.

8. Kapazitäten einfach erweitern

Das Verzeichnis „/home“ mit den Benutzerdateien erfordert in aller Regel den meisten Plattenplatz. Sollte der Platz knapp werden, können Sie die Daten auf eine zweite Festplatte mit mehr Kapazität verlagern. Wichtig ist, dass gerade keine Dateien geöffnet sind, welche die Aktion blockieren.

Das Beispiel geht davon aus, dass eine zusätzliche Festplatte unter „/mnt/data“ eingebunden ist. Schließen Sie alle Programme und wechseln Sie mit Strg-Alt-F1 in die erste virtuelle Konsole. Dort kopieren Sie alle Verzeichnisse unter „/home“ auf das zusätzliche Laufwerk und benennen das bisherige Home-Verzeichnis um:

```
sudo rsync -av /home/ /mnt/data/
 home
mv /home /home.bak
```

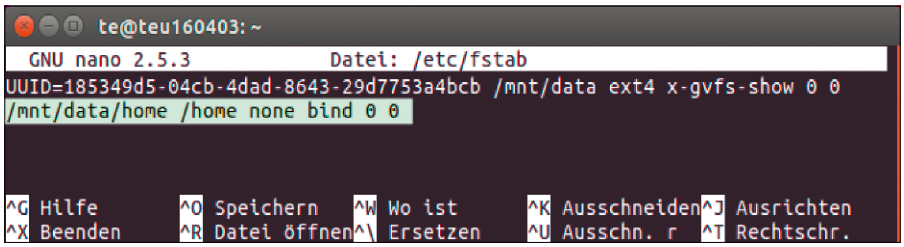
Beachten Sie beim rsync-Befehl den abschließenden Slash hinter „/home/“. Mit folgenden Befehlen erstellen Sie einen neuen Ordner „/home“ und hängen das Verzeichnis des neuen Laufwerks an dieser Stelle ein:

```
sudo mkdir /home
sudo mount -o bind /mnt/data/home /
 home
```

Funktioniert alles problemlos, dann sorgen Sie dafür, dass Linux den Ordner beim Systemstart automatisch vom primären Mountordner nach „/home“ abbildet. Dazu genügt eine zusätzliche Zeile der Datei „/etc/fstab“:

```
/mnt/data/home /home none bind 0 0
```

Mit Strg-Alt-F7 kehren Sie nun zur grafischen Oberfläche zurück und melden sich an. Ihr Home-Verzeichnis finden Sie so vor, wie Sie es verlassen haben – aber mit mehr Platz.



Mounttrick in der Datei „/etc/fstab“: Das unter „/mnt/data“ eingehängte Laufwerk wird über eine zweite Zeile mit der Option „bind“ einfach ins Home-Verzeichnis verschoben.

Tipp: Als alleiniger Systembenutzer lassen sich Plattenplatznöte unter „/home/[user]“ noch einfacher beheben. Im Beispiel nehmen wir an, dass der Ordner „~/Videos“ zu viel Platz benötigt. Auch hier schließen Sie alle Programme und mounten im Terminal nach der Eingabe von

```
mv ~/Videos ~/Videos.old
mkdir ~/Videos
```

den neuen Datenträger direkt in das betreffende Verzeichnis:

```
sudo mount /dev/sd[xy] ~/Videos
```

Danach verschieben Sie alle Inhalte aus „Videos.old“ nach „Videos“, was auch im Dateimanager geschehen kann. Eventuelle Rechteprobleme beheben Sie so:

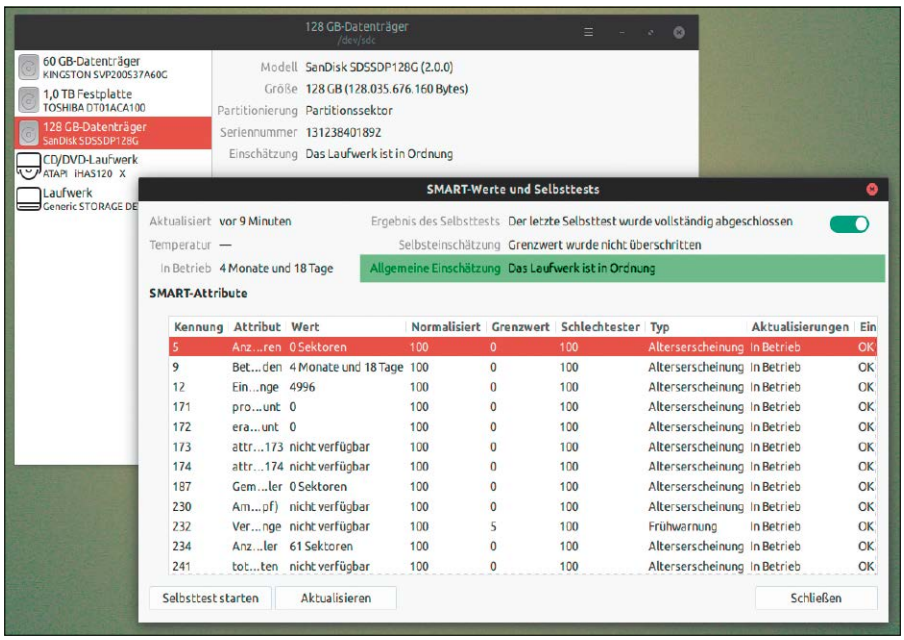
```
sudo chmod -cR 777 ~/Videos
```

Hat dies alles geklappt, tragen Sie den Datenträger mit seiner UUID und Mountpunkt „/home/[user]/Videos“ in die Datei „/etc/fstab“ ein.

9. Kontrolle des Datenträgerzustands (SMART)

Festplatten und SSDs protokollieren Statusinformationen (SMART-Werte), die Hinweise auf Fehler und Defekte geben. Die Werkzeuge Gnome-Disks und KDE-Partitionmanager zeigen die SMART-Werte interner Festplatten an. Das KDE-Tool äußert sich unter „Gerät → Status“ relativ knapp, jedoch sollte eine positive „Gesamtbewertung: Healthy“ für einen Gesamteindruck ausreichen.

Das Gnome-Tool ist unter „SMART-Werte und Selbsttests“ recht gesprächig, sollte aber vor allem hinter „Allgemeine Einschätzung“ die Aussage zeigen: „Das Laufwerk ist in Ordnung“. Bei SSDs steht hinter „wear-leveling-count“ in der Spalte „Normalisiert“ ein wichtiger Wert: Neue SSDs starten bei „100“ und der Wert reduziert sich mit der Zeit. Nähert er sich der „0“, müssen Sie das Laufwerk ersetzen. Per USB angeschlossene Festplatten berück-



Gnome-Disks und die KDE-Partitionsverwaltung lesen die SMART-Werte von Datenträgern aus: Die angezeigte SSD ist neuwertig und darf weitermachen.

sichtigt das KDE-Tool ebenfalls, Gnome-Disks allerdings nicht. Hier benötigen Sie das zusätzliche Paket „smartmontools“ und folgenden Terminalbefehl:

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

Wenn der Health-Test mit „PASSED“ beantwortet wird, ist die Tauglichkeit des Laufwerks schon erwiesen. Weitere Details gibt es nach der Eingabe von

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

und noch ausführlicher mit dem Parameter „-a“. Ein wichtiger Wert ist „Reallocated_Sectors_Ct“, der die Zahl defekter Sektoren anzeigt und im Optimalfall eine „0“ bieten sollte. Gleiches gilt für „Spin_Retry_Count“, weil die hier gezählten gescheiterten Anlaufversuche auf mechanische Mängel deuten. Seek- und Read-Errors sind hingegen kaum relevant.

10. Kontrolle der Festplattenbelegung

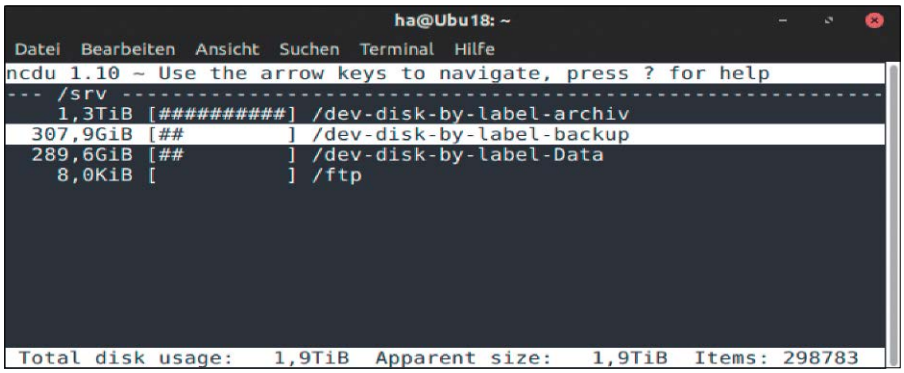
Auf Gnome-Desktops finden Sie das Tool Baobab („Festplattenbelegung“) im Hauptmenü. Es zeigt die Gesamtkapazität und den Füllstand von Datenträgern. Nach Klick auf den Pfeil ganz rechts startet Baobab eine Ordneranalyse, die es nach kurzer Wartezeit als Kreis- oder Kacheldiagramm visualisiert. Das sieht hübsch aus, doch der Erkenntniswert hält sich in Grenzen. Viele Nutzer werden sich von

```
df -h | grep /dev/sd
```

im Terminal schneller und besser informiert fühlen. Vor allem die Prozentzahl („Verw%“) bietet gute Orientierung. Wer eine Größenanalyse der Verzeichnisse benötigt, ist mit einem weiteren Terminalwerkzeug

```
du -h
```

übersichtlich beraten. Wer es genauer wissen muss, kann auch das Tool Ncdu nachinstallieren. Das Terminalprogramm sortiert die Verzeichnisse nach der enthaltenen Datenmenge und kann auch aktiv löschen. Um das komplette Dateisystem zu durchforsten, muss man Ncdu auf der obersten Ebene starten („ncdu /“). ■



Verzeichnisgrößen mit Ncdu ermitteln: Auf SSH-verwalteten Servern ist Ncdu unverzichtbar und selbst auf dem Desktop eine Empfehlung.

DATENTRÄGER IM BEREITSCHAFTSMODUS

Festplatten lassen sich in den Ruhemodus schicken. Die Gnome-affinen Ubuntus inklusive Mint können mit Gnome-Disks („Laufwerke“) einstellen, wann sich eine Festplatte abschalten soll. Wählen Sie dort die gewünschte Festplatte aus und gehen Sie im Menü auf „Laufwerkseinstellungen“. Auf der Registerkarte „Bereitschaft“ setzen Sie den Schalter auf „An“ und stellen die Zeit ein, nach der die Festplatte sich abschalten soll. Die Zeitspanne reicht von „Niemals“ bis „3 Stunden“. Das funktioniert neuerdings auch mit externen USB-Laufwerken.

Wenn Gnome-Disks fehlt, kann auch hdparm im Terminal den Bereitschaftsmodus konfigurieren. Ermitteln Sie zuerst mit

```
blkid
```

die Laufwerke, Bezeichnungen und UUID-Kennungen. Ist die gewünschte Festplatte beispielsweise „/dev/sdb“, dann aktivieren Sie mit diesem Befehl den Ruhezustand:

```
sudo hdparm -y /dev/sdb
```

Wenn das funktioniert, können Sie eine automatische Abschaltung festlegen:

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

Der Wert hinter „-S“ steht für 180 mal fünf Sekunden, also 900 Sekunden oder 15 Minuten. Verwenden Sie „-S 0“, wenn sich eine bestimmte Festplatte niemals abschalten soll (siehe auch: man hdparm). Diese Maßnahme wirkt allerdings nur bis zum nächsten Neustart. Für eine dauerhafte Änderung bearbeiten Sie die hdparm-Konfigurationsdatei:

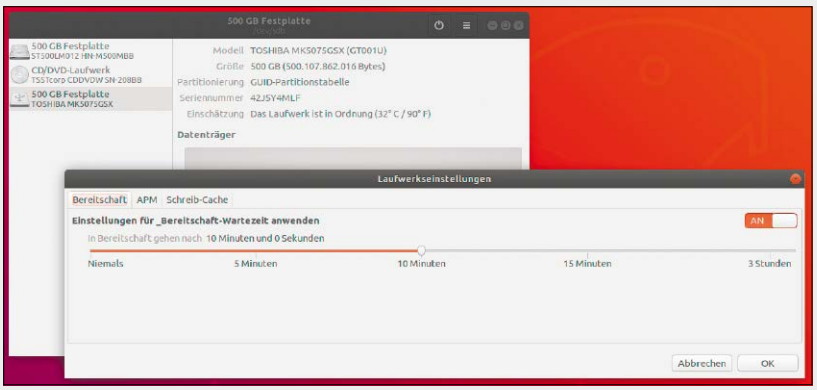
```
sudo nano /etc/hdparm.conf
```

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

```
/dev/disk/by-uuid/[UUID] { spindown_time = 180 }
```

Die UUID-Kennungen ermittelt das Kommando blkid.

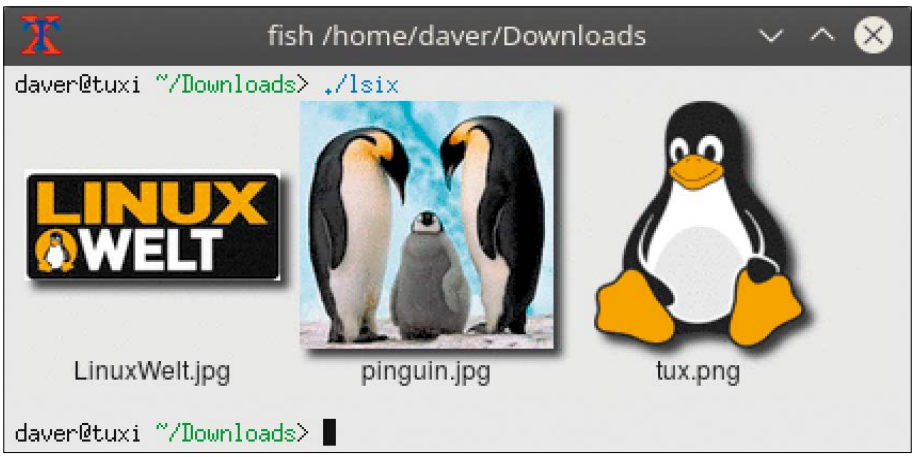
Hinweis: Der Bereitschaftsmodus ist nur bei Daten- oder Backupplatten sinnvoll. Auf der Festplatte mit der Systempartition finden ständig Laufwerkszugriffe statt – die Festplatte würde also nach dem Abschalten sofort wieder anlaufen. Die Folge wäre mehr Verschleiß statt weniger.



Datenfestplatten in den Ruhemodus schicken: Gnome-Disks beherrscht diese Aufgabe, notfalls ist dies aber auch über hdparm im Terminal zu steuern.

Konsolentipps für System, Dateien & Co.

Die folgenden Tricks nutzen Sie in der Konsole. Das ist schnell, sehr präzise und gibt bei Problemen meist ein besseres Feedback als vergleichbare Tricks für die Bedienerführung. Wir nutzen hier die Begriffe Konsole, Terminal, Shell und Bash meist synonym.



Inhalt

System

77 Debian/Ubuntu: Fehlende Sprachvariablen
77 Grub + Bootmenü: Schriftgröße anpassen
78 Ntfy: Nachrichten aus der Shell
79 Zugriffsrechte: In einer Zeile repariert
79 Andere Shells: Fish, Zsh und Co.
79 Sixel: Bilder im Terminal
80 Linux-Kernel: Meldungen verfolgen
80 Bash: Zeilen aus dem Verlauf löschen
80 Terminalfarben invertieren
81 Edex-UI: Futuristisches Terminal
81 Und „Tschüss“: Benutzerkonten gründlich entfernen
82 Tmate: Das geteilte Terminal
82 Bash: Befehlsverlauf abschalten
83 Weniger tippen: Vereinfachte Autovervollständigung
83 Apropos: Welchen Befehl brauche ich?
83 Zurück auf null: Eine Logdatei leeren
84 Autostart: Eigene Dienste mit Systemd
84 Ein Bash-Alias umgehen

Dateien

85 Grep-Filter mit Kontext
85 Dateisystem: Die letzten Änderungen verfolgen
86 Entpacken: Versehentliche Unordnung aufräumen
86 Midnight Commander unter Windows
86 Dateimanagement: Umfangreiche Kopieraktionen
87 Textdateien: Ausgabe mit Bat statt Cat
87 Magic Wormhole: Sicherer Dateiaustausch
88 Portable Dateimanager: Immer verfügbar
88 Dateisuche mit locate
88 Dateinamen: Alles klein gemacht
89 Container: Dateien beliebiger Größe erzeugen
89 Dateien vor versehentlichem Löschen schützen
90 Kurze Dateinamen: Für Webserver und Windows-Freigaben
90 Editoren: Mehrere Textdateien bearbeiten
91 Dateilisten: Die Bedeutung unterschiedlicher Farben
91 Bildbearbeitung: Wasserzeichen hinzufügen

Netzwerk

92 Tunnel: Auch unterwegs erreichbar
93 Screen: Treffen auf der Kommandozeile
93 Youtube-dl: Die neueste Version
93 Solides SSH: Automatisch im Multiplexer
94 Netzwerk: Ping auf einen Port
94 Netzwerk: FTPS als Laufwerk einbinden
95 Internet: Wie schnell ist die Verbindung?
95 Dropbox: Cloud als Laufwerk einhängen
96 SSH-Job soll weiterlaufen
96 Netzwerk: Verbindungen bearbeiten
97 Iftop: Wohin geht die Brandbreite?
97 SSH: Geschickt getunnelt

Verschiedene Konsolentipps

98 Englisch: Bessere Aussprache mit Google
98 Texteditoren: Zeilennummern anzeigen
99 Rätsel in der Shell: Spielerisch zum Experten
99 Komprimierung: Mehrere CPU-Kerne im Einsatz
99 Pass: Kennwortsafe mit GPG
100 Nachschlagewerk: Die Linux Command Library
100 Most: Manpages mit Syntaxhervorhebung
101 Hyper: Wandlungsfähiges Terminal
101 Gotty: Das Terminal als Webserver

Mit diesen Konsolenbefehlen haben Sie Ihr Linux-System im Griff

Beseitigen Sie lästige Fehlermeldungen, ärgerliche Bugs und fehlende Zugriffsrechte mit den richtigen Befehlen im Terminal. Außerdem finden Sie hier Tricks, die das Terminal selber verbessern.

Debian/Ubuntu: Fehlende Sprachvariablen

Keine seltene Meldung: Bei einem Update des Systems beschwert sich Debian, Ubuntu oder der nahe Verwandte Raspbian im Terminal mit der Fehlermeldung „perl: warning: Setting locale failed" über fehlende Spracheinstellungen. Die Fehlermeldung verhindert zwar das Systemupdate nicht, ist aber auf Dauer lästig.

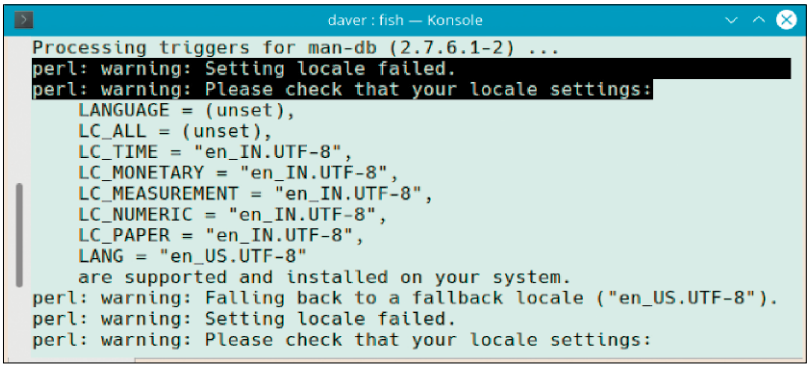
Der Grund für den Warnhinweis ist die fehlende Definition der Spracheinstellung („Locale") für den Perl-Interpreter.

Die Programme von apt sind in Perl geschrieben und geben deshalb diese Meldung bei jedem Aufruf aus. Auf vielen Systemen sind dies die einzigen häufig benutzen Perl-Programme und daher fällt der Hinweis eben nur bei Apt auf. Die Ursache liegt selten auf den Servern selbst, sondern bei SSH-Verbindungen oft an den zugreifenden Clients. Diese fordern bei der Verwendung eines aktuellen Open-SSH-Clients, wie er etwa ab Ubuntu 18.04 mit ausgeliefert wird, beim Öffnen einer Shell-Sitzung auf dem Server die gleichen Sprachdefinitionen (Locales), die auch auf dem Client aktiv sind. Die Fehlermeldung ist schnell behoben: Auf dem Client öffnen Sie die Konfiguration „/etc/ssh/ssh_config" mit vorangestelltem sudo oder als root in einem Texteditor und kommentieren dort die Zeile

```
SendEnv LANG LC_*
```

mit einem vorangestellten „#" einfach aus. **-dw**

In neuen Open-SSH-Versionen gibt der Client die Sprachvariablen an den Server weiter: Es entstehen Konflikte, falls der Server die angeforderte Sprache (Locale) nicht installiert hat.



Grub und Bootmenü: Schriftgröße anpassen

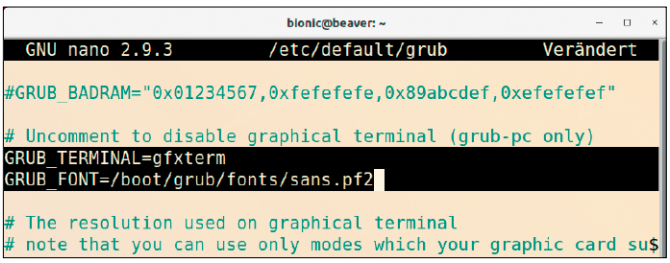
Die tonangebenden Linux-Desktops Gnome, KDE, Cinnamon und Mate haben hohe Bildschirmauflösungen inzwischen gut im Griff und skalieren grafische Elemente entsprechend. Ein Problem bleibt auf Monitoren mit hoher Pixeldichte der Bootloader Grub, dessen textbasierte Menüs auf hochauflösenden Laptopbildschirmen kaum zu erkennen sind.

Der Bootmanager Grub ermittelt automatisch die höchstmögliche Auflösung des Monitors und stellt seine Menüs dann in dieser Auflösung dar. Ein schnelles und unkompliziertes Mittel gegen winzige Bootmenüs ist die Reduktion dieser Auflösungen auf kleinere Dimensionen. Denn eine niedrigere Auflösung hat auch eine größere Schrift zur Folge.

Die schnelle Methode: In der Konfigurationsdatei „/etc/default/grub2" legen Sie die gewünschte, niedrigere Auflösung für Grub fest – etwa 640 mal 480 Pixel. Generell werden nur Auflösungen funktionieren, die der Monitor auch unterstützt. Um auf Nummer sicher zu gehen, wechseln Sie mit einem Druck auf die C-Taste im Grub-Bootmenü zur Kommandozeile des Bootmanagers und geben dort den Befehl

```
videoinfo
```

ein, der alle erlaubten Auflösungen anzeigt. Nach der Eingabe *exit* muss nun der gewünschte Wert in die Datei „/etc/default/



Eigene Schriftart definieren: Der Bootloader Grub kann mit einer Anpassung der Konfiguration schönere und größere Fonts anzeigen, die sich aus TTF-Dateien generieren lassen.

grub“ eingetragen werden. Dazu benötigen Sie einen Texteditor mit root-Recht, beispielsweise nano:

```
sudo -H nano /etc/default/grub
```

Dort definiert die auskommentierte Zeile „#GRUB_GFXMODE=“ die Auflösung und der angepasste Eintrag

```
GRUB_GFXMODE=640x480x24
```

legt die Dimensionen auf 640 mal 480 Pixel und 24 Bit Farbtiefe fest.

Die elegante Methode: Anstatt die Auflösung herunterzuregeln und damit ein größeres, aber pixeliges Bootmenü zu erhalten, gibt es auch die Möglichkeit, die Schriftart in Grub anzupassen. Der Bootmanager nutzt für die Schriftdarstellung ein eigenes Bitmap-Format mit einer vorgegebenen Schriftgröße von acht Punkt. Für höhere Auflösungen liefert ein Tool aus dem Grub-Paket die Möglichkeit, aus TTF-Dateien andere Schriften und Schriftgrößen zu erzeugen. Zuerst erstellen Sie dazu in Debian, Ubuntu sowie Linux Mint mit dem Befehl

```
sudo grub-mkfont -s 28 -o /boot/grub/fonts/sans.pf2 /usr/share/fonts/truetype/dejavu/DejaVuSansMono.ttf
```

die neue Schriftdatei „sans.pf2“ mit einer Größe von 28 Punkt. In Fedora, Open Suse und Arch Linux lautet der Befehl dazu „grub2-mkfont“. Jetzt sind in der Konfigurationsdatei „/etc/default/grub“ noch zwei Anpassungen nötig. Die erste ist die Änderung der Zeile

```
#GRUB_TERMINAL_OUTPUT=console
```

nach

```
GRUB_TERMINAL_OUTPUT=gfxterm
```

und die zweite Anpassung ist die neu eingefügte Zeile

```
GRUB_FONT=/boot/grub/fonts/sans.pf2
```

genau darunter. Damit die Änderungen wirksam werden, erwartet die Grub-Konfiguration immer erst noch eine Aktualisierung des Bootloaders mit dem Befehl

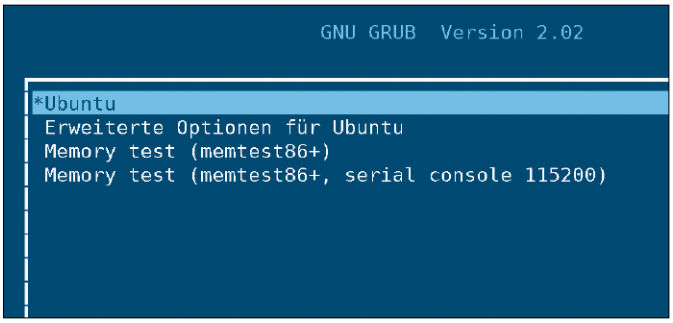
```
sudo update-grub2
```

beziehungsweise bei Fedora, Open Suse und Arch Linux so:

```
sudo grub2-mkconfig -o /boot/grub2/grub.cfg
```

Ab einem Neustart zeigt sich das Grub-Bootmenü nun mit deutlicher größerer Schrift, die auch auf Hi-DPI-Bildschirmen ohne Lupe bestens zu erkennen ist.

Hinweis zu Ubuntu und Linux Mint: Bei diesen Systemen ist das Bootmenü von Grub 2 zunächst ausgeblendet. Damit das Menü während des Systemstarts sichtbar ist, muss während des Systemstarts die Shift-Taste gedrückt sein. **-dw**



Besser lesbar: Dieses Bootmenü hat eine Schriftart mit 28 Punkt und setzt auf Bildschirmen mit hoher Auflösung keine Lupe mehr voraus, um die Menüeinträge zu entziffern.

Ntfy: Nachrichten aus der Shell

Laufen in der Kommandozeile zeitintensive Prozesse ab, etwa eine langsame Dateiübertragung oder das Kompilieren von langen Quelltexten, dann sind Nachrichten über den Fortschritt nützlich. Das Tool Ntfy sendet aus der Shell Meldungen an den Desktop, wenn ein länger laufender Befehl zum Abschluss gekommen ist.

Das Tool Ntfy (*https://github.com/dschep/ntfy*) ist eine Shell-Ergänzung, die in Python geschrieben ist und sich per Konfigurationsdatei „.bashrc“ in die Bash einklinkt. Standardmäßig informiert Ntfy bei Kommandos über zehn Sekunden Laufzeit über deren Ende mit einem Pop-up auf dem Desktop. Die Installation unterscheidet sich zwischen den Linux-Distributionen, ist aber unter Ubuntu und Co. nicht kompliziert.

1. Damit die Verbindung zum Desktop-Benachrichtigungssystem klappt, verlangt Ntfy einige Bibliotheken, die folgender Befehl nachinstalliert:

```
sudo apt-get install libdbus-glib-1-dev libdbus-1-dev python-pip
```

2. Das Programm selbst liegt nicht als fertiges Paket vor, steht aber über den Python-Paketmanager Pip bereit. Das Kommando

```
pip install ntfy
```

installiert Ntfy für den aktuellen Benutzer.

3. Nun öffnen Sie noch die Konfigurationsdatei „~/.bashrc“ in einem Texteditor und fügen am Ende der Datei die folgende Zeile ein:

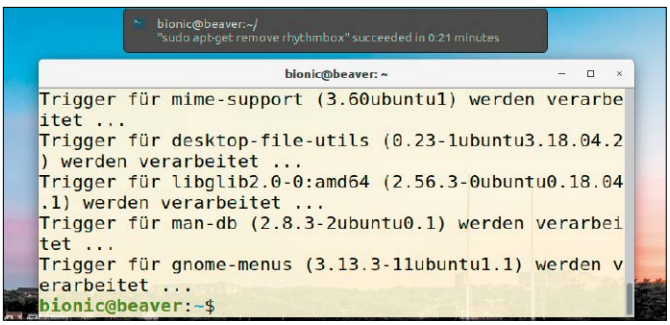
```
eval "$(ntfy shell-integration)"
```

Danach ist noch eine erneute Anmeldung am System nötig, damit Ntfy aktiv wird.

Programme ausnehmen: Eine Benachrichtigung nach Abschluss ist nicht bei allen Programmen und Prozessoren in der Shell sinnvoll. In der Konfigurationsdatei „~/.bashrc“ können Sie optional über die Umgebungsvariable „AUTO_NTFY_DONE_IGNORE“ definieren, welche Programme Ntfy ignorieren soll. Eine typische Anweisung könnte dann so aussehen:

```
AUTO_NTFY_DONE_IGNORE="vim vi nano screen tmux mc"
```

Ab dem nächsten Aufruf des Terminalfensters bleibt Ntfy nach dem Ende der Programme Vim, Vi, Nano, Screen, Tmux und MC (Midnight Commander) stumm. Weitere Programmnamen kann man hier einfach ergänzen, jeweils mit Leerzeichen getrennt. **-dw**



Nachrichten aus der Shell: Das Python-Tool Ntfy informiert über den Abschluss eines Programms oder eines Befehls per Pop-up auf dem Desktop und kann sogar Push-Nachrichten verschicken.

Zugriffsrechte: In einer Zeile repariert

Nach einem Missgeschick haben die Dateien und Ordner in einem Verzeichnis nicht mehr die passenden Zugriffsrechte? Dies passiert gelegentlich, beispielsweise wenn allen Dateien und Verzeichnissen in einem Ordner rigoros die Rechte 777 zugewiesen werden, also Rechte zum Lesen, Schreiben und Ausführen.

Der Befehl, um Zugriffsrechte auf dem Dateisystem zu setzen oder zu korrigieren, lautet chmod – kurz für „Change Mode“. Zwar kennt dieser Befehl sowohl Platzhalter und kann sich mit dem Parameter „-R“ rekursiv durch eine Ordnerhierarchie arbeiten, jedoch unterscheidet chmod nicht zwischen Dateien und Verzeichnissen. Das führt zum typischen Problem, dass je nach Rechtevergabe entweder Dateien unnötigerweise das Ausführen-Bit erhalten oder – noch ungünstiger – Ordnern das Ausführen-Bit entzogen wird. Ordner ohne dieses Bit lassen sich nicht mehr öffnen.

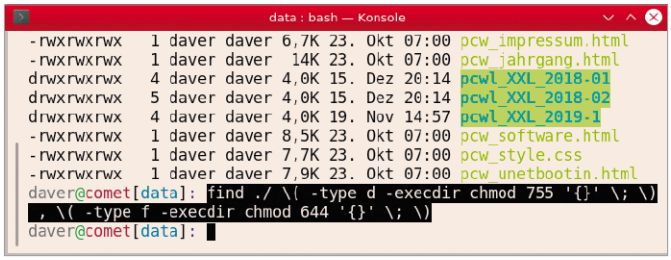
Chmod muss also bei der Rechtevergabe zwischen Datei und Ordner unterscheiden. Als maßgeblicher Helfer erweist sich dabei das Tool find, das diese Unterscheidung erledigt und mit seinem Parameter „-exec“ das passende chmod-Kommando auslöst:

```
find . -type d -exec chmod
  755 {} +
find . -type f -exec chmod
  644 {} +
```

Die zugehörige Abbildung zeigt, dass sich solche Rechtekorrektur sogar als Einzeiler realisieren lässt.

Die Aktion setzt die Zugriffsrechte aller Ordner im aktuellen Verzeichnis auf 755 und legt für Dateien 644 fest. Das bedeutet Schreibrecht für den Besitzer und Leserecht für die Gruppe und für alle anderen.

Eine restriktivere Variante wäre 750 für Ordner und 640 für Dateien. Dies bewirkt, dass der Besitzer Schreibrecht hat, die Gruppe nur lesen darf und alle anderen Konten gar keinen Zugriff haben. **-dw**



Zugriffsrechte rekursiv setzen: Mit der Nachhilfe von find weist chmod Dateien und Ordnern die korrekten Rechte zu (hier mit einem trickreichen Einzeiler).

Andere Shells: Fish, Zsh und Co.

Die Bourne Again Shell (Bash) ist in Linux-Systemen der Quasistandard, aber nicht die einzige Shell für Linux-Systeme.

Ein Wechsel ist nicht weiter kompliziert. Für Einsteiger ist beispielsweise die Friendly Interactive Shell (Fish) mit ihren Eingabehilfen und Syntaxhervorhebung gut geeignet, während sich Fortgeschrittene über die gut konfigurierbare Zsh freuen. Eine der angesagten alternativen Shells ist schnell installiert, denn sie finden sich üblicherweise in den Standard-Paketquellen von Linux-Distributionen.

Die beliebte Fish-Shell ist mit

```
sudo apt-get install fish
```

in Debian, Ubuntu & Co. leicht nachzurüsten.

Um diese Shell zum aktiven Kommandointerpreter im eigenen Benutzerkonto zu machen, ist aber noch ein weiterer Schritt nötig. Der Befehl „chsh“ ändert die Standard-Shell auf eine andere, neu installierte Shell um. Um zunächst alle verfügbaren Interpreter zu sehen, dient dieses Kommando:

```
cat /etc/shells
```

Es zeigt dann beispielsweise den Pfad „/bin/fish“ für die Fish-Shell. Mit dem Kommando

```
chsh -s /bin/fish
```

machen Sie die Fish-Shell ab der nächsten Anmeldung zur Standard-Shell. **-dw**

Sixel: Bilder im Terminal

Grafische Anwendungen wie Bildbetrachter sind nicht die einzige Möglichkeit, Bilder auszugeben. Eine in Unix-Systemen schon lange genutzte Möglichkeit, Bilder in einem Terminal auszugeben, arbeitet mit Sixel und funktioniert auch wieder in Linux-Systemen – allerdings nicht mehr in jedem Terminal.

Ein Sixel ist ein Muster von sechs Pixeln Höhe und einem Pixel Breite und eine von DEC entwickelte Methode, Bilder in textbasierten Terminals darzustellen, per Ascii zu codieren und über sieben Bit breite serielle Schnittstellen an Nadeldrucker zu übertragen. Diese uralte Methode zur Grafikdarstellung unterstützt unter Linux noch der Terminalemulator xterm, der in den meisten Distributionen vorhanden ist. Über den Ausführen-Dialog der Desktopumgebung ruft das Kommando

```
xterm -ti vt340
```

den Terminalemulator mit Sixel-Unterstützung auf. Nun kann der Befehl

```
convert [datei].jpg
  -geometry 800x480
  sixel:-
```

eine JPG-Datei in Sixel umwandeln und im Terminal anzeigen. Das ist nicht nur eine Kuriosität aus grauen Unix-Urzeiten. Das Script „lsix“ hat die Methode verfeinert, um Grafikdateien aller Art in Xterm anzuzeigen. Es findet sich auf Github unter *https://github.com/hackerb9/lsix* und muss nach dem Herunterladen nur mit

```
chmod +x lsix
```

ausführbar gemacht werden. Der Aufruf von

```
./lsix
```

stellt alle Bilder im aktuellen Verzeichnis grafisch im Sixel-Format dar. **-dw**



Sixel statt Pixel: Eine uralte Technologie aus den 80er-Jahren funktioniert weiterhin im Terminal Xterm. Das ist eine Kuriosität, die sich kein Terminalfreak entgehen lässt.

Linux-Kernel: Meldungen verfolgen

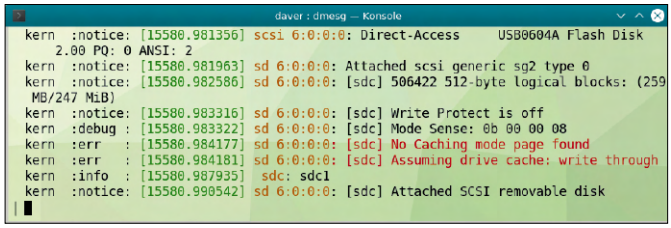
Linux gilt als besonders stabiles System mit wenig kritischen Bugs und Sicherheitslücken. Was aber auch unter Linux immer wieder auftritt, sind Probleme mit nicht erkannter Hardware. Das Kernel-Protokoll zeigt alle systemnahen Meldungen ab dem Bootzeitpunkt an und ist damit eine wichtige Hilfe bei der Fehlersuche.

Das Kernel-Protokoll, welches mit dem Befehl dmesg einsehbar ist, informiert über erkannte Hardware, Laufwerke und Aktionen von Treibern. Wird beispielsweise ein USB-Datenträger mit dem Rechner verbunden, so berichtet der Kernel über die geglückte oder gescheiterte Einbindung des Laufwerks.

Um diese Meldungen in Echtzeit zu verfolgen, gibt man im Terminal das Kommando

```
dmesg -wx
```

ein und nimmt dann die gewünschten Aktionen vor. Die Ausgabe zeigt sogleich die neuen Einträge des Kernel-Protokolls. Die Tastenkombination Strg-C unterbricht die Ausgabe wieder. **-dw**



Kernel-Protokoll live verfolgen: Die Meldungen rund um Geräte, Treiber und Laufwerke zeigt die Ausgabe des Befehls dmesg an. Wichtig ist das Protokoll zur Kontrolle und Fehlersuche.

Bash: Zeilen aus dem Verlauf löschen

Wer mit öfters mit My SQL hantiert, schreibt möglicherweise Passwörter aus Bequemlichkeit direkt in die Kommandozeile und damit in den Befehlsverlauf der Kommandozeile. Passwörter sollten aber auf Mehrbenutzersystemen und Systemen ohne Vollverschlüsselung nie in die History kommen, da dies immer einen potenziellen Verlust vertraulicher Informationen darstellt.

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

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

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



Befehlsverlauf ausmisten: Gerade auf Mehrbenutzersystemen sollten Sie darauf achten, dass sich keine wichtigen Passwörter in die Datei „~/.bash_history“ verirren.

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

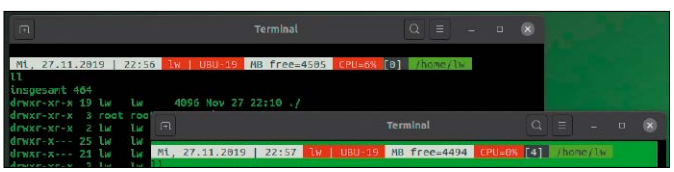
```
setterm -inversescreen on
```

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.

Edex-UI: Futuristisches Terminal



Wenig Nutzwert, aber beeindruckend: Edex-UI ist ein Terminalemulator mit vielen Effekten und Extras. Das Programm beruht auf dem Electron-Framework und liegt als Appimage vor.

Düster und unattraktiv wirkt ein Terminalfenster auf die meisten Nutzer. Eine gelungene Showeinlage ist im Gegensatz zur üblichen Kommandozeile der Terminalemulator Edex-UI, der eine futuristische Shell anbietet. Dabei geht es aber nicht nur um Show, denn der Edex-UI zeigt auch Systeminfos wie CPU- und RAM-Auslastung an. Außerdem gibt es eine Bildschirmtastatur, die sogar für Touchscreens geeignet ist.

Unterm Strich steht bei diesem verspielten Programm nicht unbedingt der Nutzwert im Vordergrund. Edex-UI ist deshalb in den Paketquellen der Linux-Distributionen nicht vertreten, steht aber erfreulicherweise als universelles Appimage zur Verfügung und muss deshalb nicht kompiliert werden.

Die letzte Version des Programms findet sich stets auf der Github-Seite des Entwicklers unter *https://github.com/GitSquared/edex-ui/releases*. Das Appimage für Linux gibt es in 32 und 64 Bit.

Nach dem Download macht das Kommando

```
chmod +x [Datei].AppImage
```

die Datei ausführbar und

```
./[Datei].AppImage
```

startet das Programm, das eifrig Gebrauch vom Electron-Framework macht und entsprechend speicherhungrig ist. Die erste Rückfrage „Would you like to integrate eDEX-UI.Linux.x86_64.AppImage with your system“ beantwortet man bei einem ersten Aufruf mit „No“, wenn man das Programm nicht gleich installieren möchte. Edex-UI braucht ein paar Momente, seine effektreiche GUI zu starten. In der Mitte befindet sich ein Terminalfenster, links unten gibt es anklickbare Verknüpfungen zu Ordnern, rechts unten eine Bildschirmtastatur. Strg-D beendet das Programm.

Edex-UI 2.2.8: Verspieltes Terminalprogramm, auch für Touchscreens geeignet. Open Source (GPL 3), Download des Appimage unter *https://github.com/GitSquared/edex-ui/releases*. **-dw**

Und „Tschüss“: Benutzerkonten gründlich entfernen

Dies kommt auf allen Mehrbenutzersystemen vor: Ein Benutzerkonto auf einem Linux-Server wird nicht mehr benötigt. Nun gilt es, den Benutzeraccount auf dem Server zu sperren, eventuell vorhandene Daten zu finden, zu sichern oder zu löschen und auch ansonsten alle Wege zurück zu versperren. Mit dieser systematischen Anleitung ist das kein Problem.

Auf größeren Serversystemen mit etlichen Benutzern ist es nicht immer gleich klar, wer eigentlich noch am System angemeldet ist.

1. Benutzer abmelden: Der erste Schritt vor der Entfernung eines Benutzerkontos ist deshalb die Abmeldung des betreffenden Users und das Stoppen jeglicher Benutzerprozesse mit diesem Kommando:

```
sudo pkill -KILL -u [User]
```

2. Anmeldung verbieten: Im zweiten Schritt gilt es, eine künftige Anmeldung des Benutzers kurzerhand mit

```
sudo passwd -l [User]
```

zu verhindern.

3. Dateien sammeln und sichern: Schließlich geht es darum, alle Dateien des Users zu finden und eventuell in einem zentralen Verzeichnis zu sichern, falls später eine Bestandsaufnahme nötig sein sollte. Das Kommando

```
sudo find / -user [User]
```

zeigt alle Dateien im gesamten Dateisystem an, die diesem User gehören.

4. Benutzeraccount und Home-Verzeichnis entfernen: Sind die Dateien gesichert, dann kann es nun daran gehen, das Konto und das Verzeichnis des Users mit diesem Befehl unwiderruflich zu löschen:

```
sudo userdel -r -f [User]
```

Danach sind der Account, das Home-Verzeichnis und das Mailverzeichnis des Benutzers Geschichte. **-dw**

Tmate: Das geteilte Terminal

Die Fernwartung von Linux-PCs und die Pflege von Servern finden üblicherweise über SSH im Terminal statt. Bei kniffligen Problemen und bei der Serveradministration ist es immer wieder mal nützlich, Freunde oder Kollegen zur Unterstützung einzuladen. Das Tool Tmate erlaubt die gemeinsame Arbeit in der Shell.
Bei Tmate handelt es sich um eine Abspaltung des bekannten Werkzeugs Tmux, das die Shell um eine ausgewachsene Sitzungsverwaltung erweitert. Im Unterschied zum ursprünglichen Programm enthält es einen SSH-Client, der die gemeinsame Arbeit in einer Shell über eine Internetverbindung möglich macht. Tmate arbeitet dabei über die zentrale Vermittlerstelle *https://tmate.io*, sodass eine Portweiterleitung für den Linux-Rechner nicht nötig ist. Das Konzept erinnert an andere Supportwerkzeuge wie Teamviewer und Chrome Remote Desktop, allerdings haben die Tmate-Entwickler auch den Code für den Vermittlungsserver als Open Source herausgegeben. Sollte jemand Zweifel an der Vertrauenswürdigkeit an *https://tmate.io* haben oder im Firmenumfeld höhere Datenschutzansprüche erfüllen müssen, so ist der Betrieb des Vermittlungsservers also auch in Eigenregie möglich. Diese Vermittlungsstelle muss im Internet direkt per SSH wie ein SSH-Server erreichbar sein. Die damit verbundenen Tmate-Clients allerdings nicht.
Die Installation von Tmate ist dank vorbereiteter Pakete für viele Linux-Distributionen und auch für Mac-OS X und Free BSD nicht kompliziert. In Ubuntu und seinen Varianten erledigen die drei Befehle

```
sudo add-apt-repository
  ppa:tmate.io/archive
sudo apt-get update
sudo apt-get install tmate
```

die Installation aus einem externen Repository der Entwickler. Weil Tmate Gebrauch von SSH-Bibliotheken macht, muss auch der Open-SSH-Server installiert sein.



Teamarbeit im Terminal: Tmate ist ein Vermittlungsdienst, der die Verbindung mehrerer Anwender in einem Terminal per SSH erlaubt. Auch die Serverkomponente dafür ist Open Source.

Auf frisch installierten Ubuntu-Systemen fehlt der Serverdienst zunächst und muss erst noch mittels des Befehls

```
sudo apt-get install
  openssh-server
```

nachinstalliert werden.
Danach ist das Tool sofort mit dem Aufruf von

```
tmate
```

einsatzbereit.
Nun gilt es, flott die unten in der Fußzeile eingeblendete ID mit der Maus im Terminalfenster zu markieren und über die Tastenkombination Strg-Umschalt-C in die Zwischenablage zu kopieren. Denn diese ID dient zur Verbindungsaufnahme mit dem Partner und muss diesem per Instant Messenger oder per SMS mitgeteilt werden. Die ID wird aber nur zehn Sekunden angezeigt, sodass man schnell reagieren muss.
Auf dem anderen Rechner, der sich in das gemeinsame Terminal verbinden soll, wird Tmate nicht benötigt – ein herkömmlicher SSH-Client genügt. Dieser verbindet sich über die zuvor mitgeteilte ID und dem Befehl

```
ssh [ID]@am2.tmate.io
```

mit der laufenden Tmate-Sitzung auf dem Zielrechner. **-dw**

BASH: BEFEHLSVERLAUF ABSCHALTEN

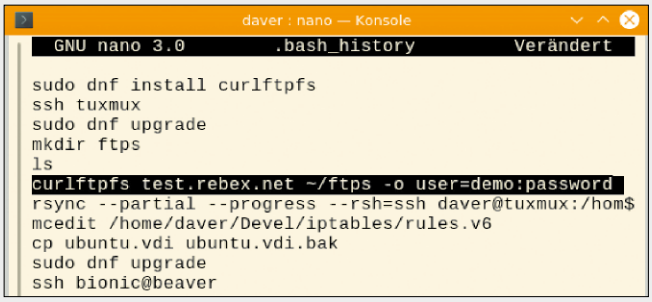
Einer der Vorzüge der Linux-Shells ist ihr Befehlsverlauf, der früher getätigte Kommandos mit der Suchfunktion (Strg-R) oder mit den Pfeiltasten wieder hervorholt.
Es gibt aber auch Fälle, in welchen man den eingegebenen Befehl nicht im Verlauf haben möchte – beispielsweise die Eingabe von Befehlen, die Passwörter als Parameter enthalten. Wichtige Zugangsdaten sollten niemals im Klartext im Befehlsverlauf landen. Es gibt mehrere Möglichkeiten, dies zu verhindern:
1. Bevor Sie ein Kommando eingeben, das nicht im Verlauf gespeichert werden soll, schalten Sie mit

```
unset HISTFILE
```

den Verlaufsspeicher für die aktuelle Shell-Sitzung ab.
2. Haben Sie den Befehl bereits eingegeben, der eigentlich nicht in den Verlauf kommen sollten, dann schließt das Kommando

```
HISTSIZE=0 && exit
```

die aktuelle Shell, ohne deren Verlaufsspeicher mit den letzten Befehlen zu sichern.



Aufräumen im Verlauf: Wenn unerwünschte Kommandos im Befehlsverlauf gelandet sind, kann man sie mit jedem Texteditor aus der „.bash_history“ entfernen.

3. Sind bereits mehrere unerwünschte Befehle im Verlauf der Bash (oder Sie möchten dies überprüfen), so können Sie immer noch eine manuelle Aufräumaktion starten. Der Terminalbefehl

```
nano ~/.bash_history
```

lädt die Datei mit dem Befehlsverlauf in den Texteditor Nano.

Weniger tippen: Vereinfachte Autovervollständigung

Niemand tippt gerne zu viel in der Kommandozeile. Das ist auch nicht nötig, denn die Kommandozeile kennt eine intelligente Form der Autovervollständigung, die Pfade und Dateinamen mit einem mehrfachen Druck der Tab-Taste ergänzen kann. Das geht auch noch schneller.

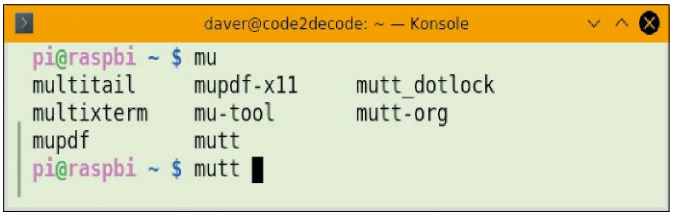
Mit einer kleinen Anpassung der Konfigurationsdateien der Bourne Again Shell reagiert die Autovervollständigung schon auf einen einzigen Druck der Tab-Taste. Die erste Änderung dazu ist eine neue Konfigurationsdatei mit dem Namen „.inputrc" im Home-Verzeichnis, die man beispielsweise mit dem Texteditor Nano so erstellt:

```
nano ~/.inputrc
```

Als Inhalt erhält diese neue Datei nur eine Zeile und zeigt damit eine Liste aller Vervollständigungsoptionen mit einem einzigen Druck auf Tab an:

```
set show-all-if-ambiguous
  on
```

Das ist schon mal recht nützlich. Optional kommt dazu noch in die Datei „.bashrc" im Home-Verzeichnis ganz ans Ende folgende Zeile:



Bessere Autovervollständigung: Nach zwei kleineren Ergänzungen in der Bash-Konfiguration reagiert die intelligente Vervollständigung auf einen einzigen Druck der Tab-Taste.

```
[ $- = *i* ]] && bind
  TAB:menu-complete
```

Diese Anweisung listet alle weiteren Optionen auf, ergänzt dabei aber die erste schon mal. Ein weiterer Druck auf Tab springt dann zur zweiten Option und so weiter. Aktiv werden alle diese Änderungen erst nach Schließen und erneutem Öffnen der Shell beziehungsweise des Terminalfensters. **-dw**

Apropos: Welchen Befehl brauche ich?

Eine der Hürden bei der Verwendung der Shell ist schlicht der Einstieg, welches Kommando für welche Aufgabe geeignet wäre. Ist das Kommando ungefähr bekannt, dann führt eine Recherche im Web auf *https://stackoverflow.com* zu anschaulichen Beispielen und konkreten Lösungen.

Für eine Suche ins Blaue hinein ist der Befehl apropos geschaffen, der die Datenbank der Hilfeseiten (Manpages) von Shell-Befehlen nach Stichwörtern durchsucht. So hält apropos für Einsteiger erste Infos parat und liefert eine allgemeine Übersicht zu einem Stichwort. Fortgeschrittene finden mit dem Kommando schnell alternative Shell-Tools und Befehle, die eventuell für das konkrete Problem besser geeignet sind.

Einen ersten Blick in die Werkzeugkiste der Kommandozeile wirft der Befehl

```
apropos [Stichwort]
```

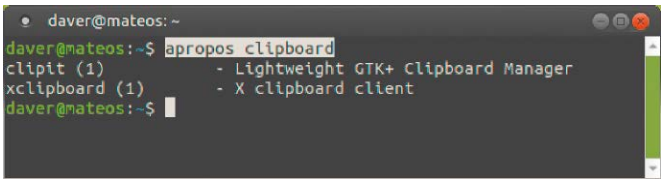
So zeigt

```
apropos clipboard
```

beispielsweise alle Befehle an, die für den Zugriff auf die Zwischenablage (Clipboard) taugen. Es genügt auch, nur den Teil eines gesuchten Wortes oder Befehl anzugeben. Generell kann das Stichwort in Englisch oder auch in Deutsch angegeben werden, sofern die deutschsprachigen Manpages nachinstalliert werden. Bei Bedarf erledigt das dieser Installationsbefehl:

```
sudo apt-get install man-
  pages-de
```

unter Debian/Ubuntu. **-dw**



Findet oft den passenden Befehl: Das Kommando apropos ist einer der Schätze der Befehlszeile und findet Befehle anhand ihrer Beschreibung in der Dokumentation.

Zurück auf null: Eine Logdatei leeren

Zur Überwachung von Serverdiensten, Scripts im Hintergrund sowie Cronjobs dienen üblicherweise Logdateien. Bei gesprächigen Serverprozessen können Logs schnell recht groß werden, was die Fehleranalyse während der ersten Konfiguration eines Serverdienstes nicht einfacher macht.

Falls in einer Logdatei nur die letzten, neu hinzugefügten Zeilen von Interesse sind, hilft das Kommando tail weiter.

Es zeigt nur eine bestimmte Anzahl von Zeilen vom Ende der Logdatei an.

So zeigt

```
sudo tail /var/log/nginx/
  error.log
```

nur die letzten zehn Zeilen des Fehlerprotokolls des Webservers Nginx an.

Die gewünschte Anzahl der Zeilen kann der Parameter „-n [Zahl]" nach tail verringern oder erhöhen. Für eine bessere Übersicht in einer Logdatei ist es aber meist besser, systematisch ab einem bestimmten Zeitpunkt die Protokollmeldungen anzusehen und das Log in einem Texteditor zu öffnen. Dazu ist es nötig, die Logdatei zuerst und vor dem Start des Serverprozesses ganz auszuleeren, aber nicht einfach zu löschen.

Denn einige Serverprozesse und auch viele Scripts reagieren allergisch auf fehlende Logdateien.

Der einfachste Befehl zum Ausleeren einer Datei lautet

```
sudo truncate -s 0 /var/
  log/nginx/error.log
```

und ist besonders im Zusammenspiel mit sudo nützlich, das mit anderen Befehlsverkettungen per „echo" nicht funktionieren würde. **-dw**

Autostart: Eigene Dienste mit Systemd

Auf einem Linux-System, das auch Serveraufgaben übernimmt, stellt sich immer wieder die Aufgabe, eigene Dienste automatisch beim Systemstart auszuführen – beispielsweise einen Streamingserver oder auch nur ein kleines Script. Dies sollte stets über den Init-Daemon mit einem passenden Start-Script geschehen. Sonderwege wie die Datei „rc.local" von Debian-Systemen funktionieren nicht auf allen Linux-Systemen.

Ist für den gewünschten Zweck kein Start-Script vorhanden, steht man vor der Aufgabe, selbst eines zu schreiben.

Mit Systemd, das auf allen verbreiteten Distributionen den Init-Dämon stellt, ist das nicht besonders kompliziert. Die Dienstdefinitionen („Unit Files"), die einen Dienst, dessen Startzeitpunkt und eventuelle Abhängigkeiten definieren, folgen einer stringenten Logik.

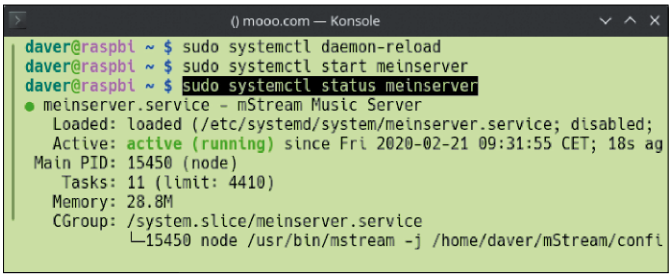
Unser Beispiel soll einen Streamingserver namens „mstream" per Systemd im Kontext des Benutzerkontos „benutzer" starten und erst nach einer stehenden Netzwerkverbindung in Aktion treten.

Der erste Schritt ist die Erstellung der neuen Dienstdefinition als root mit einem Texteditor im Verzeichnis „/etc/systemd/system", in welchem alle Unit Files von Systemd liegen. Das Kommando

```
sudo nano /etc/systemd/
  system/meinserver.
  service
```

öffnet die neue Datei. Als Inhalt erhält diese Dienstdefinition die Anweisungen aus dem Kasten „Script für eigene Dienstkonfiguration". Nicht alle Zeilen sind selbsterklärend: Die erste Zeile ist frei wählbare Beschreibung des Diensts. Die zweite und dritte Zeile, „Requires=" sowie „After=" geben an, welcher andere Dienst zuvor laufen muss. Dies ist in diesem Beispiel das Netzwerk, denn ohne eine Verbindung werden Serverprozesse aller Art den Dienst verweigern. Im nächsten Abschnitt gibt „User=" an, unter welchem Benutzerkonto der Dienst gestartet wird. Eigene Server laufen üblicherweise nicht als „root", sondern aus Sicherheitsgründen unter einem Benutzerkonto. In diesem Beispiel läuft ein Streamingserver auf einem hohen, unprivilegierten Port und hat nur Zugriff auf die Dateien im Home-Verzeichnis des angegebenen Benutzers. Als Typ genügt zum Start einer ausführbaren Datei die Angabe von „Type=simple", die den weiteren Systemstart nicht weiter aufhält, auch wenn der Start fehlschlagen sollte.

Hinter „ExecStart=" erfolgt nun die Pfadangabe der ausführbaren Datei und die letzte Zeile „WantedBy=multi-user.target" entspricht dem Systemstatus,



Eigenen Systemd-Dienst in Betrieb nehmen: Nachdem das „Unit File" erstellt ist, geht es an den Test, ob der Dienst (hier ein Streamingserver) korrekt läuft.

in welchem der Dienst gestartet wird. Diese Direktive ist mit den Runlevels des alten System-V-Init vergleichbar und „multi-user.target" ist der Zeitpunkt, an welchem ein Log-in am System möglich ist, aber noch vor einem eventuellen grafischen Desktop.

Nach dem Speichern der Datei aktualisiert das Kommando

```
sudo systemctl daemon-
  reload
```

die Systemd-Konfiguration und der Befehl

```
sudo systemctl start
  meinserver
```

startet den Dienst. Zur Abfrage des Status dient

```
sudo systemctl status
  meinserver
```

und wenn hier alles in Ordnung ist („active (running)") kann der Dienst mit

```
sudo systemctl enable
  meinserver
```

permanent für den automatischen Start aktiviert werden. **-dw**

BEISPIEL-SCRIPT FÜR MANUELLE DIENSTEKONFIGURATION

```
[Unit]
Description=meinserver
Requires=network.target
After=network.target
[Service]
User=benutzer
Type=simple
ExecStart=/usr/bin/mstream
[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

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 sodann mit seinem Pfadnamen zu starten („/usr/bin/mc"). **-ha**

Das passt gut zusammen: Terminal und Dateimanagement

Überraschenderweise lassen sich viele Dateiaktionen im Terminal leichter und genauer durchführen als mit einem grafischen Dateimanager. Die folgenden Tipps zeigen, was und wie es geht.

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.

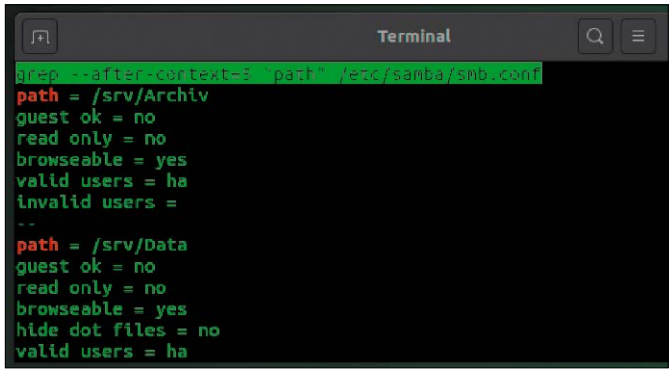
Grep filtert im Normalfall genau die Zeile(n) mit dem angegebenen Suchwort. Wenn die entscheidenden Infos eine Zeile vorher oder nachher zu erwarten sind, erweitern diese Parameter die Grep-Ausgabe:

```
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 gewünschten Infos ankommen. Die Kontextschalter sind aber auch für unstrukturierte Prosa interessant, um die Absätze vor und nach dem Suchbegriff zu erhalten. **-ha**



Grep-Suche mit Kontext: Zwei nützliche Grep-Schalter können eine beliebige Anzahl von Absätzen vor oder nach dem eigentlichen Suchbegriff mitliefern.

Dateisystem: Die letzten Änderungen verfolgen

Welche Datei oder welches Archiv ist das jüngste Backup auf einem Datenträger? Wenn es darum geht, in einem Dateisystem die zuletzt geänderten und erstellten Dateien anzuzeigen, so ist eine systematische Analyse in der Kommandozeile einfacher und schneller als das Stöbern im grafischen Dateimanager.

Der Find-Befehl leistet gute Dienste zum Auflisten von Dateien in einer Dateisystemhierarchie und steigt dabei auch in alle Unterverzeichnisse ab.

Für die Anzeige von Dateiattributen wie Erstellungs- und Modifikationszeit gibt es den Parameter „-printf“ und ein angehängter Sort-Befehl sortiert die Dateien gleich mit den neuesten Einträgen an letzter Stelle:

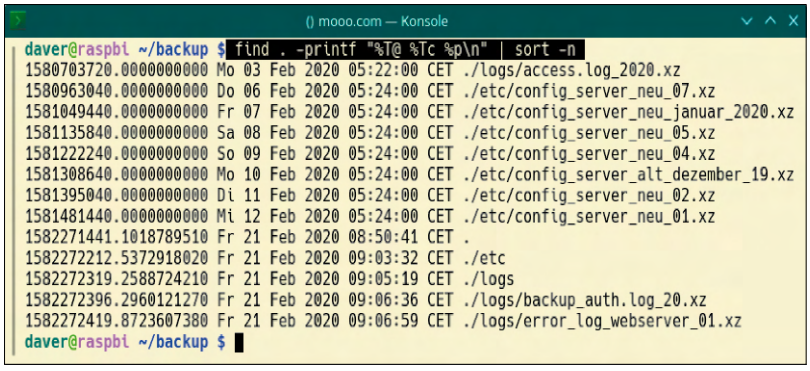
```
find . -printf "%T@ %Tc
  %p\n" | sort -n
```

Dieses Kommando beginnt die Dateisuche ab dem aktuellen Verzeichnis und zeigt alle Dateisystemobjekte aus allen Unterordnern an.

Das ausgelesene Attribut ist die Änderungs- beziehungsweise Erstellungszeit, falls die Datei nach ihrer Erstellung nicht modifiziert wurde. Der gezeigte Befehl listet die Dateien mit absteigendem Alter auf.

Um die ältesten Dateien am Ende der Liste zu haben, ergänzen Sie den Sort-Befehl mit Schalter „-r“. **-dw**

Neueste Dateien in einer Ordnerhierarchie ermitteln: Find liest das Modifikationsdatum aus und der Sort-Befehl sortiert das Ergebnis. Dies funktioniert auch auf Windows-Dateisystemen mit NTFS oder FAT32.



Entpacken: Versehentliche Unordnung aufräumen

Es passiert schnell, dass man ein Archiv im Terminal oder mit einem grafischen Packprogramm in das falsche Verzeichnis entpackt. Bei umfangen Archiven sind die Aufräumarbeiten danach meist mühsam. Die Shell bietet einen bequemeren Weg, die versehentlich entpackten Dateien wieder zu löschen.

Wenn die Archivdatei noch im gleichen Verzeichnis vorliegt, so kann ein Befehl den Inhalt komplett auflisten und die Datei- und Ordnernamen mit einem Löschbefehl verketten. Das Kommando zum Auflisten ist dabei vom Typ der Archivdatei abhängig. Ist das Archiv eine ZIP-Datei, so löscht dieses Kommando alle entpackten Dateien und Ordner:

```
unzip -Z -1 archiv.zip |
  xargs -I{} rm -rf -v {}
```

Diese Syntax übergibt auch Namen mit Sonderzeichen und Leerzeichen korrekt weiter. Für „tar"-Dateien aller Art ist ein anderer Befehl nötig, wobei es keine Rolle spielt, ob das „tar"-Archiv mit Gzip (tar.gz), Bzip2 (tar.bz2) oder LZMA (tar.xz) komprimiert ist:

```
tar --list --file archiv.
  tar | xargs -I{} rm -rf -v
  {}
```

Mehr List verlangen 7z-Archive von 7-Zip, die zwar unter Linux weniger gebräuchlich sind, aber gerade bei besonders großen Datenmengen eine der besten Kompressionsraten versprechen. Trotz seiner vielen Parameter kann die Programmdatei von 7z Inhalte eines Archivs nicht unformatiert auflisten. Es ist ein Umweg über das Programm bsdtar nötig, dass sich in den Standard-Paketquellen aller großen Linux-Distributionen findet und in Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt-get install
  bsdtar
```

nachgerüstet wird.

Dieser Packer kann auch mit 7z-Dateien umgehen und hilft mit dem Befehl

```
bsdtar tf archiv.7z |
  xargs -I{} rm -rf -v {}
```

beim Löschen entpackter Dateien und Ordner. **-dw**

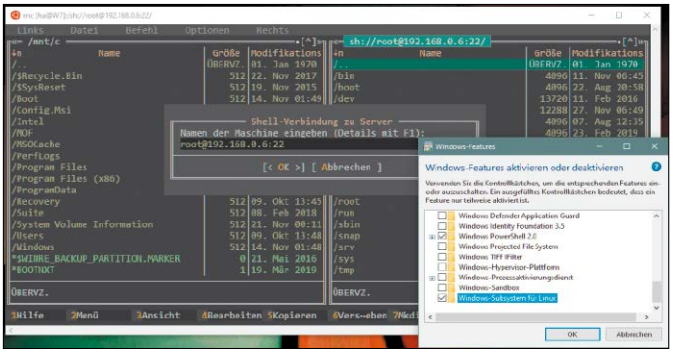
Midnight Commander unter Windows

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. Sobald 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**

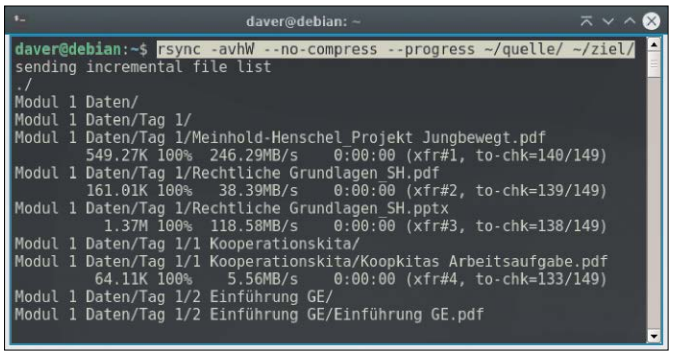


Midnight Commander mit SSH-Verbindung unter Windows: Die Ubuntu-Subshell kann beliebige Tools aus den Paketquellen nachrüsten, so auch den originalen Midnight Commander.

Dateimanagement: Umfangreiche Kopieraktionen

Es scheint eine triviale Angelegenheit zu sein, große Mengen an Dateien mit mehreren Hundert GB Umfang unter Linux in einer Kopieraktion von einem Laufwerk A auf ein Laufwerk B zu schaufeln.

Tatsächlich sind aber grafische Dateimanager der Aufgabe oft nicht gewachsen, wenn es um viele Tausend Dateien und Verzeichnisse geht. Am zuverlässigsten arbeitet immer noch ein alter Bekannter in der Kommandozeile. Das Programm Rsync ist als Synchronisationswerkzeug für seine Netzwerkfähigkeiten bekannt, aber es arbeitet genauso gut mit lokalen Datenträgern. Der Vorteil gegenüber anderen Befehlen und Programmen: Es macht auch bei größten Datei- und Datenmengen nicht schlapp, kann unterbrochene Kopieraktionen zu einem späteren Zeitpunkt wiederaufnehmen und – anders als die schlichten Kommandozeilentools cp oder mv – zeigt es auf Wunsch eine Fortschrittsanzeige. Letztes ist gerade bei lang andauernden



Korrekt kopiert: Rsync ist als Multitalent nicht nur zur Dateiübertragung im Netzwerk wichtig. Auch beim Kopieren umfangreicher lokaler Verzeichnisse ist es verlässlicher Helfer.

Kopieraktionen ein Muss. Die Befehlssyntax von Rsync unterscheidet sich beim Einsatz auf lokalen Datenträgern nicht erheblich von Aktionen über eine Netzwerkverbindung – statt einem Hostnamen und Datenträgerpfad werden einfach nur die Pfade von Quell- und Zielordner angegeben:

```
rsync [Optionen] [Quelle]
  [Ziel]
```

Soweit keine Überraschungen. Ausschlaggebend sind aber die angegebenen Optionen, damit Rsync als Kopierwerkzeug für ganze Verzeichnisbäume auch das tut, was es soll.

Besonders wichtig ist dabei, mit der Option „--inplace“ zu unterbinden, dass Rsync die Kopie einer übertragenen Datei zunächst als Kopie am Ziel anlegt. Dies wäre das Standardverhalten für den Einsatz im Netzwerk, führt aber bei sehr vollen Datenträgern zu Platzproblemen. Außerdem ist bei lokalen Operationen ein Komprimieren der Daten während der Übertragung unnötig. So ergeben sich insgesamt folgende Optionen:

```
rsync -avhW --no-compress
  --progress [Quelle]/
  [Ziel]/
```

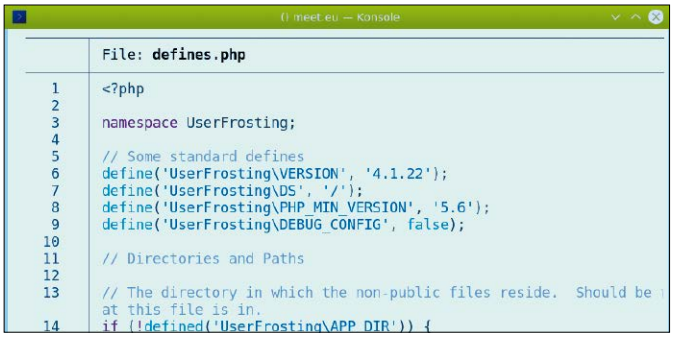
Dies kopiert den Inhalt der Quelle samt aller Unterordner, Symlinks und Zugriffsrechten in das Zielverzeichnis. **-dw**

Textdateien: Ausgabe mit Bat statt Cat

In der Kommandozeile ist es oft hilfreich, zur schnellen Kontrolle die Inhalte von Konfigurations- oder Script-Dateien ohne Editor mit dem Befehl cat anzuzeigen. Allerdings ist cat extratrocken und gibt einfach den unformatierten Textinhalt einer Datei aus.

Es geht schöner und übersichtlicher: Das Programm Bat (*https://github.com/sharkdp/bat*) macht Textdateien in vielen Formaten durch Syntaxhervorhebung im Terminal viel zugänglicher.

Alle bekannten Textdateien erhalten eine farbige Inhaltsauszeichnung. Dabei erkennt Bat die Syntax von Dutzenden Dateiformaten, von der einfachen Script-Datei über Konfigurationsdateien bis hin zu Quelltexten. Außerdem versieht Bat angezeigte Texte mit Zeilennummern und kann für Vergleiche mehrere Dateien übereinander anzeigen. Die Standardfarben sind für dunkle Terminals mit schwarzem Hintergrund geeignet. Es gibt aber noch einige weitere Themen für die Konfiguration von Bat, die sich für Terminalfenster mit dunkler Schrift auf hellem Grund eignen.



Farbig und übersichtlich: bat (statt cat) macht die Anzeige von Quelltexten und Konfigurationsdateien im Terminal wesentlich freundlicher.

Die Installation ist unter Ubuntu und Debian (alle Versionen) dank eines vorbereiteten DEB-Paket kein Problem: Nach dem Download der passenden DEB-Datei von *https://github.com/sharkdp/bat/releases* für die eigene Linux-Distribution installiert das Kommando

```
sudo dpkg -i bat_0.9.0_
  amd64.deb
```

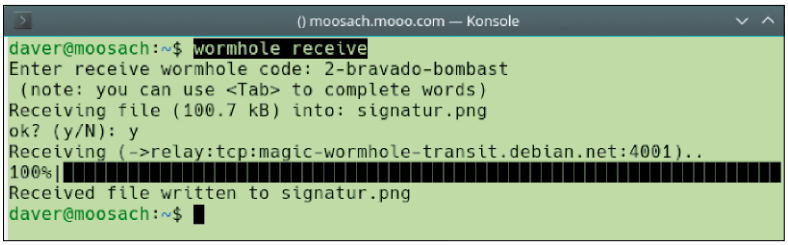
das Programm – im Beispiel die Version für Ubuntu/Debian mit 64 Bit. Der Aufruf erfolgt genau so einfach wie bei cat

```
bat [Datei]
```

und die Navigation erfolgt mit Cursor- und Bildtasten. Ein Druck auf „Q“ beendet den Betrachter. **-dw**

Magic Wormhole: Sicherer Dateiaustausch

Wie kann eine Datei einfach und sicher über eine Internetverbindung zu einem anderen Linux-Anwender geschickt werden? Dieser Frage ist der Entwickler Brian Warner nachgegangen und hat mit Magic Wormhole eine der einfachsten Methoden entwickelt, Dateien hin und her zu senden. Die Konfiguration eines Servers und Clients ist dazu nicht nötig.



Dateien versenden und empfangen: Das Magic Wormhole ist ein Peer-to-Peer-Programm für die Kommandozeile. Eine Konfiguration des Python-Tools ist nicht nötig.

Das in Python geschriebene Kommandozeilentool Magic Wormhole ist bereits in den Standard-Paketquellen einiger großer Linux-Distributionen enthalten und in Debian/Ubuntu mit dem Befehl

```
sudo apt install magic-
  wormhole
```

schnell nachinstalliert. Auf dem Linux-System, das die Datei senden soll, gibt der dortige Benutzer dann im Terminal

```
wormhole send [Datei]
```

ein. Das Python-Programm zeigt jetzt ein stets neu generiertes Passwort an, das dem Empfänger zum Abrufen der Datei dient. Die Datei bleibt verfügbar, solange das Programm geöffnet ist. Der Empfänger gibt nun seinerseits auf seinem Linux-Rechner das Kommando

```
wormhole receive
```

ein, gefolgt vom zuvor mitgeteiltem Einmal-Passwort.

Nach dessen Eingabe stellen beide Systeme über einen Vermittlerserver eine verschlüsselte TCP-Verbindung her und übertragen die Datei direkt zueinander. **-dw**

Portable Dateimanager: Immer verfügbar

Auch in der Shell arbeitet es sich mit einem Dateimanager wie dem Midnight Commander angenehmer als auf der nackten Kommandozeile. Der Midnight Commander, kurz „mc“, ist aber nicht auf jedem System anzutreffen.

Wir haben zwei überzeugende Dateimanager ausgewählt, die je nach Wissensstand eine gute portable Alternative zum Midnight Commander sind, den es leider nicht als handliche Binary samt aller Bibliotheken gibt.

Nnn: Mit dem Tool Nnn steht ein mächtiger, wenn auch gewöhnungsbedürftiger Dateimanager für die Shell als portables Programm bereit, das einfach als Benutzer aus dem Home-Verzeichnis heraus läuft. Denn Nnn gibt es auf der Github-Projektwebseite des Entwicklers auch als statisch verlinkte, vorkompilierte Binary, die alle Bibliotheken für 64-Bit-Systeme (x86-64) enthält. Unter *https://github.com/jarun/nnn/releases* steht das Archiv „nnn-static-3.0.x86-64.tar.gz“ zum Download bereit (600 KB, Versionsnummer steigt mit der Zeit), das nach dem Entpacken mittels *tar xzvf [Archiv]* eine einzige ausführbare Datei auspackt. Die starten Sie dann aus einem beliebigen Verzeichnis:

```
./nnn-static
```

Mit dem Midnight Commander und anderen Zwei-Fenster-Dateimanagern hat das Programm nicht viel gemeinsam, verfügt aber über bis zu vier Tabs, die ganz oben links aufgelistet sind. Nach dem Aufruf befindet sich Nnn immer im ersten Tab und die Tabulator-Taste sowie Umschalt-Tabulator wechseln zwischen mehreren geöffneten Tabs.

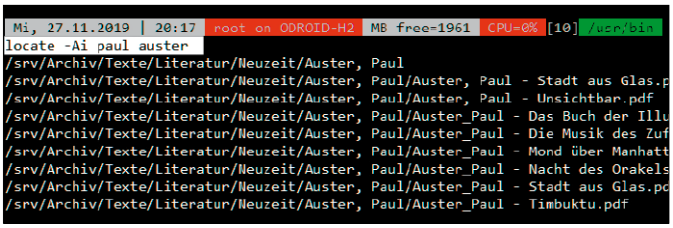
In jeder dieser Ansichten kann Nnn ein Verzeichnis anzeigen und erlaubt dort die Navigation und Dateioperationen, auch für mehrere markierte Dateien und Verzeichnisse: Die vertikalen Pfeiltasten gehen die Liste der angezeigten Dateisystemobjekte durch, während die horizontalen Pfeiltasten ein Verzeichnis öffnen beziehungsweise eine Ebene höher gehen. Taste ? zeigt eine Übersicht der Tastenkombinationen an und Taste Q beendet den Dateimanager.

Lf: Dieser Dateimanager ist in Go programmiert, eine Weiterentwicklung des sehr ähnlichen Programms Ranger und liegt auch als einzelne, ausführbare Datei vor. Die Downloads befinden sich auf Github (*https://github.com/gokcehan/lf/releases*) – für die X86-Prozessorarchitektur wird die Datei „lf-linux-amd64.tar.gz“, für 32-Bit-Systeme die Datei „lf-linux-386.tar.gz“ benötigt. Nach dem Entpacken und dem Aufruf mit *./lf* zeigt der Dateimanager eine dreigeteilte Verzeichnisansicht mit der aktuellen Verzeichnisebene in der Mitte. Die enthaltenen Dateien sind rechts davon aufgelistet. Auf der linken Seite befindet sich immer die höhere Verzeichnisebene. Die Pfeiltasten dienen zum Springen zwischen diesen Ebenen und zur Auswahl von Einträgen in der jeweiligen Liste. Taste Q beendet das Programm. Alle weiteren Tastenkombinationen zeigt eine anschauliche Vorstellung des Dateimanagers auf *https://github.com/gokcehan/lf/wiki/*Tutorial. Die Entwickler haben keine Taste zum Löschen vordefiniert, um neuen Anwendern fatale Bedienfehler zu ersparen. Unter *https://godoc.org/github.com/gokcehan/lf* finden Fortgeschrittene Anleitungen zum Anlegen einer angepassten Konfiguration. **-dw**



Der Dateimanager Nnn: Das Programm liegt als ausführbare Datei vor und ist eine Alternative, wenn es den Midnight Commander auf einem (fremden) Linux-System nicht gibt.

Dateisuche mit locate



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 gelaufen 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**

Dateinamen: Alles klein gemacht

Die in Linux gebräuchlichen Dateisysteme unterscheiden alle zwischen Groß- und Kleinschreibung. Um die Sache zu vereinfachen, sind unter Linux generell Datei- und Ordnernamen in Kleinbuchstaben üblich, um die Sache zu vereinfachen. Dateien von FAT16/FAT32-Datenträgern, etwa von

Digitalkameras, liegen aber meist in Großbuchstaben vor. Es gibt in der Shell etliche Möglichkeiten, alle Dateien in Ordnern und Unterordnern umzubenennen und mit Namen in Kleinbuchstaben zu versehen. Eine besonders geradlinige Methode liefert das Kommandozeilenwerkzeug Convmv, das sich generell dazu eignet, Dateinamen von einem Zeichensatz in einen anderen zu konvertieren. Es ist in den Paketquellen aller Linux-Distributionen vorhanden und in Debian/Ubuntu mit dem Befehl

```
sudo apt-get install convmv
```

schnell installiert. Um alle Datei- und Verzeichnisnamen im aktuellen Ordner und Unterordnern mit Kleinbuchstaben zu versehen, genügt der Aufruf

```
convmv --lower -r --notest .
```

Der abschließende Punkt ist die Pfadangabe für den aktuellen Ordner. Statt der Option „--lower" kann „--upper" auch Namen in Großbuchstaben erzeugen.

Fehlt die Angabe „--notest", so macht das Tool keine aktiven Änderungen, sondern zeigt diese in einem Testlauf an. **-dw**

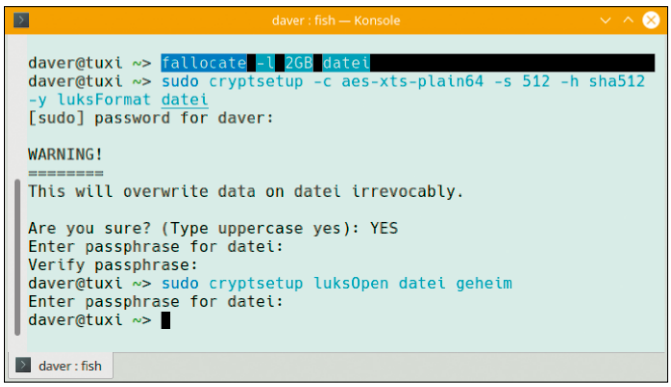
Container: Dateien beliebiger Größe erzeugen

Im Computeralltag ist es immer mal nötig, Dateien mit einer bestimmten Größe zu erzeugen – etwa um diese als Auslagerungsdatei zu formatieren, als Container für verschlüsselte Dateisysteme oder einfach zu Testzwecken. Es gibt mehrere Wege, diese Ausgabe in der Shell zu erledigen. Der schnellste und unkomplizierteste Weg führt über das Programm fallocate, das in den meisten Distributionen vorinstalliert ist. Der Vorteil gegenüber dd ist die viel kürzere, leicht zu merkende Syntax, die auch die gewünschte Dateigröße in leicht verständlichen Einheiten entgegennimmt.

Um eine Datei mit zwei GB Größe zu generieren, so genügt dieser Befehl

```
fallocate -l 2GB [datei]
```

Außer dem Kürzel „GB" für Gigabyte versteht der Befehl auch „KB" für Kilobyte und „MB" für Megabyte, wobei damit 1000 mal 1000 Kilobyte gemeint sind und nicht die binären Einheiten 1024 mal 1024 Kilobyte. Diese stehen aber über die Abkürzungen „KiB", „MiB" und „GiB" ebenfalls zur Verfügung. **-dw**



Beliebig große Dateien erzeugen: Das Tool fallocate versteht Größenangaben im Klartext. Dieses Beispiel erzeugt eine Containerdatei mit zwei GB für ein verschlüsseltes Dateisystem.

Dateien vor versehentlichem Löschen schützen

Es gibt Dateien, die vor unbedachten Löschaktionen ganz sicher sein sollten – selbst wenn diese von root oder mit „sudo" gestartet werden. Dazu können Dokumente gehören oder auch wichtige Konfigurationsdateien und Datenbanken, deren Verlust verheerend wäre.

Die beste Strategie gegen Datenverlust ist natürlich ein regelmäßiges Backup. Aber auch das Zurückspielen von Sicherungen nimmt wertvolle Zeit in Anspruch, währenddessen ein Server offline liegt. Eine Möglichkeit, Dateien und Verzeichnis vor Löschaktionen zu schützen, ist vom verwendeten Dateisystem abhängig: Auf den Linux-Dateisystemen Ext, XFS, JFS, BTRFS und F2FS können erweiterte Attribute ausgewählte Objekte vor Änderungen und vor dem Löschen schützen – selbst wenn dies der allmächtige root versuchen sollte. Der einschlägige Befehl „chattr" setzt oder entfernt erweiterte Attribute. Um beispielsweise eine Datei namens „config.php" unlöschbar und unveränderbar zu schalten, setzt das Kommando

```
sudo chattr +i config.php
```

das erweiterte Attribut „immutable". Selbst root darf diese Datei jetzt nicht mehr löschen und ändern, solange dieses Attribut nicht wieder mit

```
sudo chattr -i config.php
```

zurückgesetzt wird. Das Kommando „lsattr" zeigt die Attribute aller Dateien und Unterordner im aktuellen Verzeichnis an. Sollen Dateien zwar beschreibbar und veränderbar bleiben, aber vor dem Löschen sicher sein, dann sind erweiterte Attribute nicht die richtige Methode. Debian, Ubuntu und Raspberry-Pi-OS haben in ihren Paketquellen ein Austausch-Script für den Löschbefehl „rm", das die Definition geschützter Ordner und Dateien in einer Konfigurationsdatei erlaubt.

1. Die Installation erfolgt in den genannten Systemen mit diesem Befehl:

```
sudo apt install safe-rm
```

Das Perl-Script wird dabei unter „/usr/share/safe-rm/bin/rm" eingerichtet.

2. Damit nun immer das Script statt dem eigentlichen rm-Befehl aufgerufen wird, setzt man mit dem Befehl

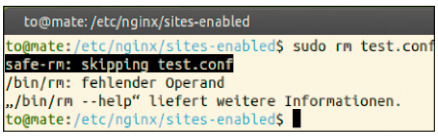
```
sudo ln -s /usr/share/safe-rm/bin/rm /usr/local/bin/rm
```

einen symbolischen Link ins Verzeichnis „/usr/local/bin/rm".

3. Die Liste der Dateien und Ordner, die ab jetzt das Kommando „rm" nicht mehr löschen darf, wird in der der Konfigurationsdatei „/etc/safe-rm.conf" definiert. Jede Zeile entspricht einem Objekt, das mit seinem kompletten Pfad angegeben wird. Auch der Platzhalter „*" funktioniert. Folgender Eintrag

```
/etc/nginx/sites-enabled/*
```

verhindert also, dass „rm" eine der Dateien im Verzeichnis „/etc/nginx/sites-enabled" löscht. Das Perl-Script verweigert rm-Löschaktionen für alle Einträge in der Konfigurationsdatei. Es ist aber weiterhin möglich, geschützte Dateien und Ordner zu löschen, indem der volle Pfad „/usr/bin/rm" des Löschkommandos angegeben wird. **-dw**



Hier geht der Löschbefehl „rm" zuerst an das Script „safe-rm", das geschützten Pfade kennt.

Kurze Dateinamen: Für Webserver und Windows-Freigaben

Dateinamen können auf Linux-Systemen bei der Verwendung von Linux-Dateisystemen wie Ext4, XFS, BTRFS mit 255 Zeichen nahezu beliebig lang werden. Bei einem Austausch mit anderen Systemen, auf Webservern und Windows-Freigaben, zählt aber die Gesamtlänge inklusive Pfad.

Ist der Gesamtpfad in einer tief verschachtelten Verzeichnisstruktur zu lang, so können Webbrowser und Dateimanager bei Windows-Freigaben nicht auf die Datei zugreifen. Clouddienste zum Dateiaustausch können zudem noch eigene Limitierungen für Dateinamenslängen haben. In diesen Fällen hilft es, überlange Dateinamen schon auf dem Linux-System sinnvoll zu kürzen. Am einfachsten gelingt das auf der Kommandozeile eines Linux-Systems.

Was es unbedingt zu vermeiden gilt, sind identische Dateinamen nach einer Kürzung, denn solche Kollisionen würden zu Dateiverlust führen. Voreilige Lösungen sind also nicht gefragt, sondern ein kleines Script für die Bash, das eine Überprüfung auf doppelte Dateinamen nach der Kürzung vornimmt und bei Bedarf einen Zähler anhängt. Das Script aus dem Kasten „Listing: Kurz.sh“ liegt auch auf Heft-DVD. Die Anwendung ist einfach: Mit „bash Kurz.sh [Ordner]“ werden alle Dateinamen im angegebenen Verzeichnis auf 90 Zeichen gekürzt. Das Script arbeitet dabei nicht rekursiv, sondern bleibt nur auf der angegebenen Ordnerebene. Es versteht sich von selbst, dass man zuvor einen Backupordner mit den Originaldateien anlegen sollte. **-dw**

LISTING: KURZ.SH

```
#!/bin/bash
len=90 # Länge
cd "$1" # Ordner
num="" # Zähler
for datei in *
do
 nameneu=$datei
 until [[ ! -f $nameneu ]]
  do
  (( sublen = len-1 - ${#num} ))
  printf -v nameneu '%.*s%d' "$sublen" "$datei"
  "$num"
  (( num++ ))
  if [[ "${#datei}" -gt $len+1 ]]; then
   mv -n "$datei" "$nameneu"."${datei##*.}"
  fi
 done
done
```

Das Script „Kurz.sh“ verkürzt Dateinamen, auch jene mit Leerzeichen im Namen. Um keinesfalls Dateien mit gleichen Namen zu produzieren, ergänzt es die Dateinamen mit einem Zähler.

Editoren: Mehrere Textdateien bearbeiten

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

Ein Weg ist, das Terminalfenster in zwei Instanzen zu teilen und dort jeweils die benötigte Datei in den bevorzugten Texteditor zu laden. Terminalprogramme, die sich in Unterfenster aufteilen lassen, gibt es zuhauf: Tilix ist ein beliebter Vertreter dieser Art von Terminals und liegt in Debian, Ubuntu und Raspberry-Pi-OS zu Installation in den Standard-Paketquellen bereit. Auch die Terminals von KDE und Lubuntu erlauben den Split des Terminalfensters in Unterfenster.

Kommt ein Terminalemulator ohne diese Fähigkeiten zum Einsatz, so hilft in Debian, Ubuntu und Raspberry-Pi-OS das Kommandozeilentool splitvt weiter, das mit dem Befehl

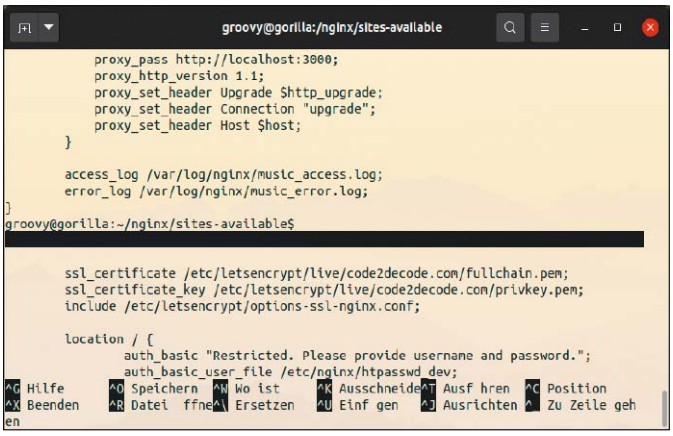
```
sudo apt install splitvt
```

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

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

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

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



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

Dateilisten: Die Bedeutung unterschiedlicher Farben

Eine monochrome Angelegenheit ist die Shell schon lange nicht mehr, da Terminals mit Ansi-Farbcodes unter Linux Standard sind. Viele Befehle präsentieren ihre Ausgabe deshalb zur besseren Lesbarkeit in Farben. So markiert der Dateilisten-Befehl ls Dateisystemeinträge farbig, damit deren Typ sofort sichtbar ist.

Auch wenn es bei der Farbcodierung zwischen einzelnen Linux-Distributionen kleine Unterschiede geben kann, sind die Farben in ls-Dateilisten weitgehend genormt. Die Konfiguration der Farbe für einen Typ legt dabei die Umgebungsvariable „LS_COLORS“ fest, die für normale Benutzer standardmäßig gesetzt ist.

Ungewöhnlich für Linux ist, dass der Listenbefehl ls dabei Dateien nicht nach dem MIME-Typ unterscheidet, also nach dem tatsächlichen Dateiinhalt, sondern aus Geschwindigkeitsgründen nach einfachen Dateiattributen und Dateiendungen. Generell haben Textdateien eine neutrale Farbe, Verzeichnisse sind dunkelblau, Symlinks sind hellblau und verwaiste Links sind rot, also Verknüpfungen auf Dateisystemebene, deren Verknüpfungsziel nicht mehr existiert. Die Tabelle zeigt weitere gebräuchliche Farbcodes an. **-dw**

DATEIOBJEKTE & STANDARDFARBEN

Farbe	Bedeutung
Neutral	Textdatei
Hellgrün	ausführbare Datei
Dunkelblau	Verzeichnis
Rot	Archiv
Türkis	Audiodatei
Purpur	Videodatei
Hellblau	Symlink
Rot auf Schwarz	verwaister Symlink
Gelb auf Schwarz	Gerät
Blau auf Grün	für alle beschreibbar
Weiß auf Blau	Sticky Bit gesetzt

Farbenlehre: Die Farben des Listenbefehls ls zeigen, um welchen Typ von Dateisystemobjekt es sich handelt. Die Farbcodierung ist in den verbreiteten Distributionen identisch.

Bildbearbeitung: Wasserzeichen hinzufügen

Vor dem Upload vieler Fotos auf Verkaufsplattformen oder öffentliche Galerien sorgt eine Markierung der Bilder mit einem sichtbaren Wasserzeichen dafür, dass die Fotos nicht ungefragt weiterverwendet werden.

Die Kommandozeile ist der schnellste Weg, ohne Umwege ein Wasserzeichen in Grafiken zu schreiben. Das Tool der Wahl zur Bildbearbeitung per Kommandozeile ist das bekannte Programm Imagemagick, das in vielen Linux-Systemen schon vorinstalliert ist. Falls nicht, findet es sich im gleichnamigen Paket in den Standard-Repositories. Das Kommando

```
convert bild.jpg
 -background Gray
 label:'LinuxWelt'
 -composite bild_neu.jpg
```

fügt in der Datei „bild.jpg“ links oben den Text „LinuxWelt“ auf grauem Hintergrund ein und gibt das neue Bild als „neu_bild.jpg“ aus. Handelt es sich bei dem Wasserzeichen um ein anderes Bild, so ist das Kommandozeilentool composite aus dem Imagemagick-Paket das passende Programm. Es kann ein Bild per Effektfilter in Graustufen umwandeln und mit Transparenz über ein anderes legen. Weiße Bereiche werden automatisch als durchsichtig interpretiert:

```
composite -compose
 bumpmap -tile
 wasserzeichen.jpg bild.
 jpg neu_bild.jpg
```

Dieses Kommando legt die Grafik namens „wasserzeichen.jpg“ über eine Bilddatei und erzeugt dabei das neue Bild „neu_bild.jpg“.

Die Shell kann ihre Vorzüge vor allem dann ausspielen, wenn es um Stapelverarbeitung und eine größere Menge Bilder in einem Verzeichnis geht, die ein Wasserzeichen bekommen sollen. Dazu ist ein kleines Bash-Script mit einer for-Schleife nötig. Das Script im Kasten „Listing: Wasserzeichen mit Imagemagick“ zeigt exemplarisch, wie ein Script dieser Art aussehen muss. Es versieht alle Dateien vom Typ JPG, PNG und GIF im aktuellen Verzeichnis mit dem leicht anpassbaren Text „Wasserzeichen“. Das Script „Wasserzeichen.sh“ finden Sie auch auf Heft-DVD. **-dw**



Wasserzeichen – hier als Unterzeile: Die Tools aus dem Imagemagick-Paket können per Stapelverarbeitung Bilddateien mit einem Textfeld oder einer überlagerten Grafik versehen.

LISTING: WASSERZEICHEN MIT IMAGEMAGICK

```
#!/bin/bash
shopt -s nocaseglob
for image in *.png *.jpg *.gif
do
if [ -s "$image" ] ; then
convert -background Gray -fill white \
 -gravity center -gravity south -size 200 \
caption:'Wasserzeichen' "$image" +swap \
 -composite "neu_$image"
echo "$image" OK
fi
done
shopt -u nocasematch
```

Nicht nur für Profis: Netzwerktipps für die Konsole

Ganz gleich, ob das Netzwerk Probleme macht, ob Sie über das Netzwerk Aufgaben lösen müssen oder ob Sie das Netzwerk selber tunen möchten: Diese Tipps helfen dabei.

Tunnel: Auch unterwegs erreichbar

Nicht nur in Zeiten von längeren Phasen von improvisierten Arbeitsplätzen stellt sich beim Betrieb eines Servers hinter Routern mit NAT und Firewalls die Frage: Wie komme ich von außen auf den Server? Klar, über eine Portweiterleitung auf dem Router und einen dynamischen Domainnamen. Dazu braucht es aber Admin-Rechte auf dem Router. In schwierigen Fällen und bei wechselnden Netzwerken hilft ein umgekehrter SSH-Tunnel.

Mit einem umgekehrten SSH-Tunnel macht sich ein beliebiges Linux-System mit wechselnder IP-Adresse auch hinter Firewall und NAT per SSH über einen weiteren Linux-Server erreichbar, der eine feste IP oder einen Hostnamen im Internet hat. Das kann auch ein kleiner Server in der Cloud oder zu Hause hinter einer Portweiterleitung sein. Hauptsache, der Rechner ist jederzeit per SSH erreichbar und nicht zu langsam angebunden. In dieser kurzen Anleitung heißt diese Maschine ihrer Rolle gemäß „Relais“, weil sie als Zwischenstation dient.

1. Auf dem Relais verlangt die Konfiguration des Open-SSH-Servers eine Anpassung in der Datei „/etc/ssh/sshd_ config“ mit root-Recht oder mittels sudo. Die Zeile „GatewayPorts no“ ändern Sie zu

```
GatewayPorts yes
```

und speichern die Datei. Danach starten Sie den SSH-Dienst mit dem Kommando

```
sudo systemctl restart
  sshd
```

neu.

2. Auf dem Linux-System, das von außen erreichbar sein soll, gilt es nun, den gewünschten Serverdienst zu starten, beispielsweise einen Web- oder SSH-Server. Bei allen diesen Diensten ist wichtig, dass sie auf dem System selbst über die lokale Adresse „localhost“ erreichbar sind, was standardmäßig der Fall ist.

3. Auf diesem System baut man nun eine SSH-Verbindung zum Relais auf, die sich lokal hinter den gewünschten Port des Serverdienstes klemmt und diese Verbindung tunnelt. Um beispielsweise einen lokalen Webserver auf dem Port 80 über die Adresse des Relais und auf dem dortigen Port 8080 verfügbar zu machen, würde der Befehl

```
ssh -R 8080:127.0.0.1:80
  user@Relais
```

dienen. Den lokalen SSH-Server auf Port 22 tunnelt das Kommando

```
ssh -R 2222:127.0.0.1:22
  user@Relais
```

über den Ports 22 auf dem Relais.

4. Von anderen Clients im Internet ist jetzt der lokale Server über das Relais bei den vorangegangenen Beispielen per

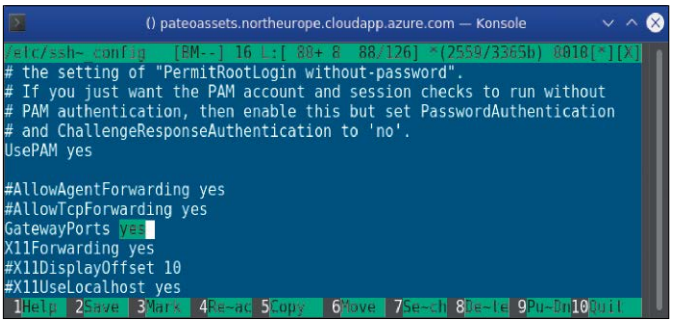
```
http://Relais:8080
```

erreichbar (Webserver) und mit SSH so:

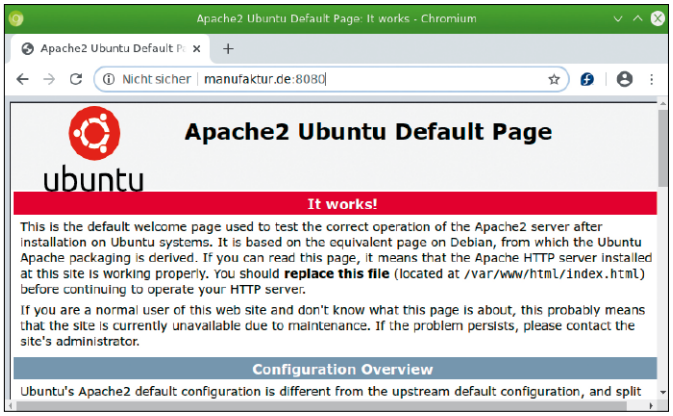
```
ssh -p 2222 Relais
```

Dies funktioniert, solange die SSH-Verbindung vom lokalen Rechner zum Relais steht.

Fehlersuche: Schlagen Verbindungsversuche fehl, sollten Sie zuerst kontrollieren, ob die verwendeten Ports, hier 8080 und 2222, auf dem Server per Firewall oder iptables-Regeln geblockt sind. Auf cloudbasierten Servern, etwa bei Microsoft Azure, sind dazu in der Administrationsoberfläche noch zusätzliche Handgriffe auf Netzwerkebene nötig. Bei Azure findet sich in einer VM dazu der Menüpunkt „Netzwerk → Regel für eingehenden Port hinzufügen“. Auf dem Relais muss der weitergeleitete Port, hier 8080 oder 2222, vor dem Aufbau des Tunnels noch frei sein. **-dw**



SSH-Server für die Portweiterleitung bereit machen: Die Standardkonfiguration von Open SSH verlangt nach dieser kleinen Änderung und den Neustart des SSH-Dienstes.



Weiterleitung über den umgekehrten Tunnel: Diese Webseite ist auf dem lokalen Linux-Rechner gehostet und wird über das Relais auf dem Port 8080 für Zugriffe aus dem Internet angeboten.

Screen: Treffen auf der Kommandozeile

Support leicht gemacht: Das bekannte Tool Screen zum Start von Hintergrund-Shells bietet auch eine Möglichkeit zur Zusammenarbeit mit anderen Benutzern eines Linux-Systems – auf der Kommandozeile.

Administratoren können sich auf einem Linux-Server über SSH anmelden und mittels Screen in der Shell andere Anwender treffen, um dort gemeinsam Probleme zu lösen oder um Konsolentipps zu demonstrieren. So funktioniert es:

1. Der Anwender, der die gemeinsame Screen-Sitzung startet, benötigt root-Berechtigungen per sudo, um sich mit dem Kommando

```
sudo su [User2]
```

zu dem Benutzer zu machen, mit dem die Screen-Sitzung geteilt werden soll.

2. Die beiden Befehle

```
screen -d -m -S Meeting
screen -S Meeting -X
  multiuser on
```

erstellen jetzt eine Mehrbenutzer-Sitzung mit dem Namen „Meeting“.

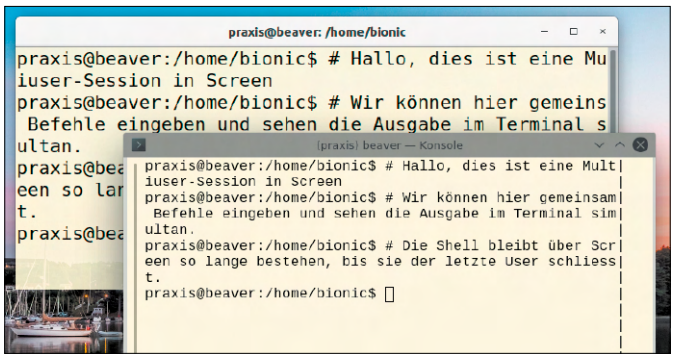
3. Nun können sich beide Benutzer in die laufende Hintergrundsitzung jeweils mit dem Kommando

```
screen -x Meeting
```

verbinden.

Tastatureingaben und Befehlsausgaben in diesem Terminal erfolgen jeweils simultan.

Mit der Tastenkombination Strg-D beenden beide Anwender diese Shell wieder. **-dw**

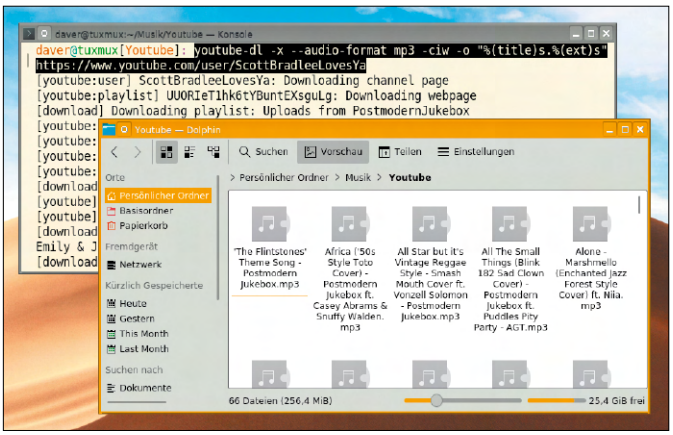


Remoteunterstützung: Ein Treffen auf der Kommandozeile ist mit dem Tool Screen möglich. Nützlich ist die gemeinsame Shell, um Probleme zu lösen oder Kommandos zu demonstrieren.

Youtube-dl: Die neueste Version

Das Kommandozeilenprogramm Youtube-dl ist unter Linux das richtige Werkzeug, Videos oder ganze Kanäle von Youtube herunterzuladen. Die Struktur der Youtube-Webseite ändert sich aber häufiger, und ältere Versionen von Youtube-dl, wie sie in den Paketquellen vieler Distributionen liegen, funktionieren nicht mehr.

Um mit den Änderungen auf *www.youtube.com* mitzuhalten, liefern die Entwickler des Tools Youtube-dl auf ihrer Github-Webseite (*https://github.com/ytdl-org/youtube-dl*) mehrmals im Monat eine neue Version aus. Es ist nicht sinnvoll, Youtube-dl überhaupt erst aus den Paketquellen einer Distribution zu installieren. Zur Vereinfachung des Downloads gibt es



Youtube-Videos herunterladen und konvertieren: Das Tool Youtube-dl steht in einem ständigen Wettrennen mit den Änderungen auf Youtube und muss daher immer in der aktuellsten Version vorliegen.

einen Link unter *https://yt-dl.org/downloads/latest/youtube-dl*, der immer auf die neueste Version verweist. Folgendes Kommando legt die Datei, bei der es sich um ein längeres Python-Script handelt (1,6 MB), als „youtube-dl“ im aktuellen Verzeichnis ab:

```
wget https://yt-dl.org/
  downloads/latest/
  youtube-dl
```

Die Entwickler sind vertrauenswürdig, aber um die Datei dennoch auf Malware zu überprüfen, kann man sie auf *https://www.virustotal.com* zu einem Check hochladen. Ist alles in Ordnung, macht danach das Kommando

```
chmod +x youtube-dl
```

das Script ausführbar und

```
./youtube-dl https://www.
  youtube.com/
  watch?v=[ID]
```

lädt ein Video mit der angegebenen Youtube-ID herunter, das in eine MKV-Datei konvertiert wird. Soll Youtube-dl allen Benutzern des Systems zur Verfügung stehen, so kopiert der Befehl

```
sudo cp youtube-dl /usr/
  local/bin/youtube-dl
```

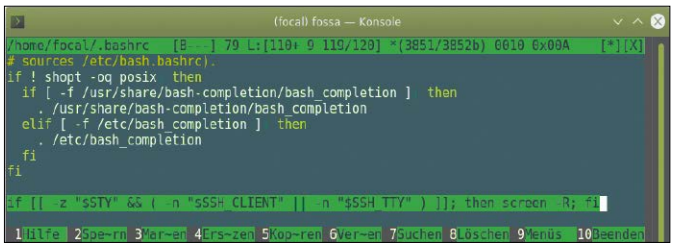
das Script in das vorgesehene Verzeichnis im Dateisystem. **-dw**

Solides SSH: Automatisch im Multiplexer

Bei wackeligen Internetverbindungen bleibt eine SSH-Sitzung zu Servern gerne mal stehen und das dort gestartete Programm in der Shell hängt ebenso. Eventuell kommt ein Prozess dann dauerhaft nicht zum Abschluss.

Dagegen ist ein Kraut gewachsen: Terminal-Multiplexer wie Screen starten eine Shell, die auch eine Abmeldung überlebt. Nach einer erneuten SSH-Anmeldung können sich Anwender mit der im Hintergrund weiterlaufenden Shell verbinden und weiterarbeiten. Mit Screen funktioniert das beispielsweise mit dem Aufruf „screen mc“, der den Midnight Commander in eine Screen-Session packt. Falls die Verbindung abbricht, kann der Befehl „screen -x“ diese Session nach einer Neuanmeldung zurückholen. Deren Prozesse, etwa längere Dateioperationen, blieben währenddessen aktiv.

Nun gibt es das Problem, dass kein Admin immer weise vor-



Automatisch SSH-Verbindungen in Screen verpacken: Diese Zeile in der Datei „.bashrc“ im Home-Verzeichnis startet automatisch den Multiplexer Screen bei Remoteanmeldungen.

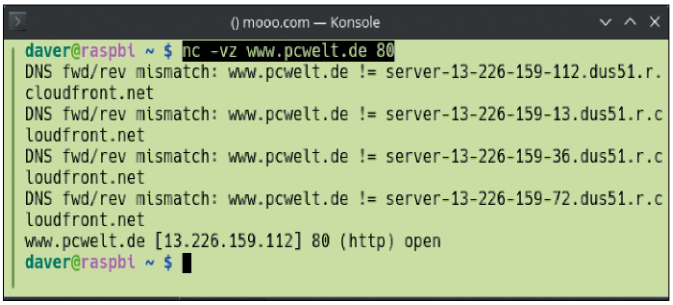
ausblickend daran denkt, seine SSH-Session auf dem Zielserver in eine Screen- oder Tmux-Session zu verfrachten, bevor eine Verbindung zusammenbricht. Für besonders wichtige Linux-Server kann man daher in der Datei „~/.bashrc“ eine Konfiguration hinterlegen, die eine eingehende SSH-Verbindung per Standard in Screen packt. Dazu dient diese Zeile:

```
if [[ -z "$STY" && ( -n
  "$SSH_CLIENT" || -n
  "$SSH_TTY" ) ]]; then
  screen -RR; fi
```

Screen wird nur aktiv, wenn es sich um eine SSH-Verbindung handelt, und verbindet sich bei der nächsten Anmeldung auch gleich mit der noch laufenden Screen-Session.

Mehrfachanmeldungen sind möglich und starten jeweils eine eigene Screen-Session. Die Abmeldung mit Strg-D muss immer zweimal erfolgen, um zunächst Screen und dann SSH zu beenden. Außerdem begrüßt die Shell den Anwender mit der Meldung „New screen...“, die nach einem Druck auf die Leertaste oder nach einigen Sekunden verschwindet. **-dw**

Netzwerk: Ping auf einen Port



Netcat ist ein universelles Tool für Tests im Netzwerk. Es prüft schnell und einfach, ob ein Server online und ob dort der angegebene Port geöffnet ist.

Nicht alle Server antworten auf Ping mit einem ICMP-Echo. So verwerfen etwa die meisten Router eingehende ICMP-Requests (Pings) per Firewallregel. Auch Server in der Cloud sind per Standardeinstellung oft nicht per Ping erreichbar. Es gibt dennoch mehrere Möglichkeiten, von einem Dienst hinter einem offenen Port eine Antwort zu erhalten.

Die Holzhammer-Methode wäre ein Portscan mit dem Kommandozeilentool Nmap gegen den Server.

Das Tool klopft dabei sämtliche Standardports der üblichen Serverdienste ab (rund tausend bekannte Dienste). Ein solcher Portscan sieht aber immer nach einem Angriff aus und dauert außerdem relativ lange.

Wenn es darum geht, kurz und knapp abzufragen, ob ein Webserver online ist, dann ist eine gezielte Abfrage der Ports 80 (HTTP), 443 (HTTPS) oder auch 22 (SSH) die bessere Methode. Es bieten sich dazu verschiedene Tools an.

1. Nmap: Der Portscanner muss nicht alle bekannten Dienste abfragen, sondern kann auch gezielt einzelne Ports testen, was dann deutlich schneller ist. Um zu sehen, ob ein Webserver läuft, spezifiziert der Befehl

```
nmap -p 80 www.pcwelt.de
```

den einzelnen Port 80, in diesem Beispiel auf *www.pcwelt.de* als Ziel. Genauso kann hier 443, 22 oder eine andere Nummer angegeben werden – oder auch mehrere:

```
nmap -p 80,443,22 www.
  pcwelt.de
```

Ist der Server online und einer dieser Ports geöffnet, so gibt ihn Nmap als „open“ an.

2. Netcat: Dies ist der eleganteste Weg, einen Dienst abzufragen. Netcat ist ein sehr einfacher Client für Netzwerkprotokolle TCP sowie UDP und hat sich als Schweizer Taschenmesser für Netzwerkaufgaben einen Namen gemacht. Die Abfrage von Port 80 gelingt beispielsweise mit diesem Befehl:

```
nc -vz www.pcwelt.de 80
```

Auch hier erfolgt als Antwort „open“, falls der Port geöffnet ist. Netcat ist nicht auf allen Distributionen vorinstalliert, ist aber aus den Standard-Paketquellen in Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt-get install
  netcat
```

schnell nachinstalliert.

3. Telnet: Telnet ist eines der dienstältesten Programme für Client-Server-Verbindungen über TCP, aber heute wegen fehlender Authentifizierung und Verschlüsselung kaum noch gebräuchlich. Der Vollständigkeit halber soll hier aber auch Telnet erwähnt sein, zumal es auf vielen Systemen vorinstalliert ist. Das Kommando

```
telnet www.pcwelt.de 80
```

versucht, eine Verbindung zum Server *www.pcwelt.de* auf Port 80 zu öffnen. Sobald dies gelingt gibt Telnet „Connected to“ zurück und öffnet eine eigene Shell, die aber nicht weiter benötigt wird. Die Tastenkombination Strg-] schließt die Verbindung. Auf deutscher Tastatur erreichen Sie den Hotkey mit Strg-AltGr-9. „quit“ beendet Telnet. **-dw**

Netzwerk: FTPS als Laufwerk einbinden

Das unverschlüsselte FTP-Protokoll ist zu Recht vom Aussterben bedroht, denn in öffentlichen Netzen ist die Übertragung von Zugangsdaten im Klartext einfach zu unsicher. Von einigen Webhostern und Cloudanbietern wird aber FTPS angeboten – eine sichere und TLS-verschlüsselte Variante zu FTP.

Um eine beliebte Verwechslung vorab zu vermeiden: Während SFTP das Übertragungsprotokoll von SSH ist, liegt das hier besprochene FTPS in der nahen Verwandtschaft von FTP, allerdings mit TLS-Erweiterung zur sicheren Verschlüsselung. Unter Linux unterstützt das Programm Filezilla FTPS und in der Kommandozeile gibt es das Tool lftp zur Dateiübertragung über dieses Protokoll.

Noch besser: Über die Shell besteht auch die Möglichkeit, eine FTPS-Verbindung so einzuhängen, als wäre diese ein lokales

Laufwerk. Über diesen Weg können dann nahezu alle Programme unter Linux (Terminal und Desktop) auf die Dateien des FTPS-Servers zugreifen. Damit die Verbindung als Laufwerk erscheint, kommt die Kernel-Komponente Fuse zu Hilfe, die reale und virtuelle Dateisysteme abbilden kann, keine root-Privilegien benötigt und sich ähnlich verhält wie der Mountbefehl. Die benötigte Fuse-Erweiterung für FTPS ist unter Ubuntu, Debian, Open Suse und Fedora im Paket „curlftpfs" verfügbar, das über die Paketmanager der verwendeten Distribution schnell installiert ist – in Debian/Ubuntu mit diesem Befehl:

```
sudo apt-get install
  curlftpfs
```

Das Tool verlangt außer der Adresse des FTPS-Servers lediglich noch einen lokalen Ordner als Mountpunkt, beispielsweise den Ordner „~/ftps" im eigenen Home-Verzeichnis. Dann kann das Kommando (eine Zeile)

```
curlftpfs [Server] ~/ftps -o
  user=[Konto]:[Password]
```

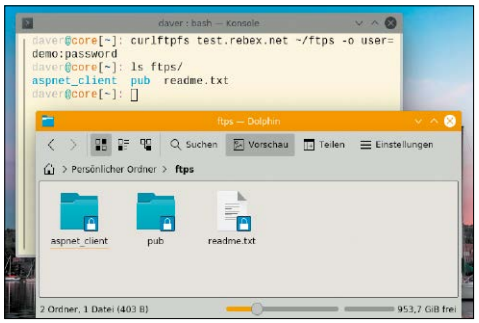
die FTPS-Verbindung zum Server im angegebenen Ordner einhängen.

Die weiteren Platzhalter „[Konto]" und „[Passwort]" ersetzen Sie durch die tatsächlichen Zugangsdaten.

Dieser Befehl

```
fusermount -u ~/ftp
```

kann die Verbindung später wieder schließen. **-dw**



FTP, aber sicher: Einige Cloud-Dienste-Anbieter und viele Webhoster stellen Zugriff auf ihre Onlinedatenspeicher per FTPS bereit, das curlftpfs als Dateisystem einhängen kann.

Internet: Wie schnell ist die Verbindung?

Gerade auf Linux-Servern ist die Frage interessant, wie schnell die Internetanbindung ist. Eine Messung der effektiven Geschwindigkeit einer Internetverbindung ist aber nicht so einfach. Denn die Ergebnisse sind immer von Zielserver und Auslastung abhängig. Es gibt nun aber ein neues Tool für die Kommandozeile, das reproduzierbare Ergebnisse liefert.

Bislang war zur Geschwindigkeitsmessung einer Internetverbindung das Python-Programm speedtest-cli die erste Wahl – eine Kommandozeilenversion des Tests von *https://speedtest.net*. Denn dieses Tool ist in vielen Linux-Distributionen wie Debian, Ubuntu, Fedora und Cent-OS in den Paketquellen verfügbar und damit unkompliziert installiert. Damit wären aber auch schon alle Vorteile des Tools aufgezählt, denn in der Praxis liefert dieses Kommandozeilenprogramm im Gegensatz zum browsergestützten Speedtest keine verlässlichen Ergebnisse. Die Messungen unterliegen erheblichen Fluktuationen.

Eine bessere Alternative kommt von Netflix: Der Streamingdienst bietet für Messungen die eigenen Server an und präsentiert dazu einen Geschwindigkeitstest auf der Webseite *https://fast.com*. Analog dazu gibt es auch ein Kommandozeilentool, das die Downloadrate misst, die durch ihre Verteilung und Loadbalancing von überall aus die optimale Geschwindigkeit bieten sollen. Die Ergebnisse sind deshalb sehr aussagekräftig und zeigen nebenbei auch, ob Provider oder Hoster die zugesicherte Geschwindigkeit drosseln.

Das Tool hat Netflix im Quellcode und in Form ausführbarer Binärdateien auf Github gestellt (*https://github.com/ddo/fast*). Die Unterseite „Releases" hat fertige Programmdateien für etliche Betriebssysteme und Prozessorarchitekturen. Für einen Linux-PC kommt „fast_linux_amd64" oder „fast_linux_386" in Frage, für den Raspberry Pi die Ausgabe „fast_linux_arm".

Nach dem Download muss das Kommando

```
chmod +x fast_linux_
  [arch]
```

die Datei noch ausführbar machen und

```
./fast_linux_[arch]
```

startet dann den Test. Das Tool zeigt dann das Ergebnis schlicht als Wert in Megabit pro Sekunde (MBps). **-dw**

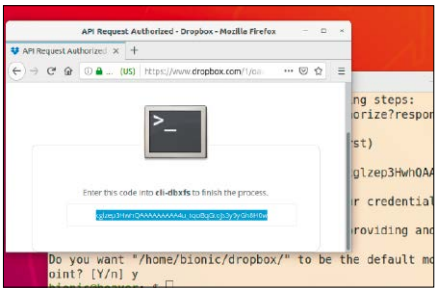


Konsistente Ergebnisse: Die Geschwindigkeitsmessung der Internetverbindung mit dem Tool fast nutzt die verteilten Server von Netflix als Gegenstelle.

Dropbox: Cloud als Laufwerk einhängen

Ein Minisystem, auf welchem die Speicherkarte nicht groß genug für eine Synchronisation mit dem Dropbox-Speicher ist, kann auf die Daten im Clouddienst trotzdem zugreifen: Der inoffizielle Client DBXFS hängt die eigene Dropbox als Laufwerk ein, lesend und schreibend, belässt die Dateien aber auf dem Cloudspeicher.

DBXFS ist zwar ein inoffizieller Kommandozeilen-Client, stammt aber von Rian Hunter, einem langjährigen Entwickler



Alternativer Weg zur Dropbox: DBXFS stellt den Inhalt des Dropbox-Speichers als Laufwerk dar, belässt die Daten in der Cloud und benötigt dabei eine stehende Internetverbindung.

bei Dropbox. Das Tool basiert auf Python und dem Kernel-Modul Fuse, das Dateisysteme im Benutzerkontext einhängen kann. DBFX steht als Python-Paket für Ubuntu, Debian, Raspbian sowie für viele andere Distributionen bereit.

Zur Installation in Ubuntu und Co. werden erst einige Bibliotheken benötigt, die folgender Befehl nachrüstet:

```
sudo apt-get install
  libfuse2 python3-pip
```

Das Kommando

```
pip3 install dbxfs
```

installiert dann den Dropbox-Client in das Home-Verzeichnis. Um nun den eigenen Dropbox-Speicher in ein Verzeichnis einzuhängen, genügt dieser Aufruf:

```
/home/[user]/.local/bin/
  dbxfs [Ordner]
```

Daraufhin zeigt der Client im Terminal eine URL zur Authentifizierung bei Dropbox an, die man im Browser eingeben muss. Nach der Anmeldung und Bestätigung des Clients mit „Allow" liefert die Dropbox-Webseite wiederum einen Sicherheitscode, den man an DBXFS zurückgibt.

Danach bietet DBXFS an, diese Einstellungen zu speichern, und zeigt den Inhalt von Dropbox im angegebenen Ordner. Dazu muss eine Internetverbindung bestehen, denn DBXFS speichert keine Dateien auf den Datenträgern. Ein weiterer Vorteil von DBXFS: Anders als der offizielle Dropbox-Client funktioniert dieses Tool auch auf anderen Dateisystemen als Ext4. Seit 2019 will der reguläre Dropbox-Client nämlich nur noch auf Ext4 arbeiten. **-dw**

SSH-Job soll weiterlaufen

Wer über SSH auf einem ferngewarteten 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
```

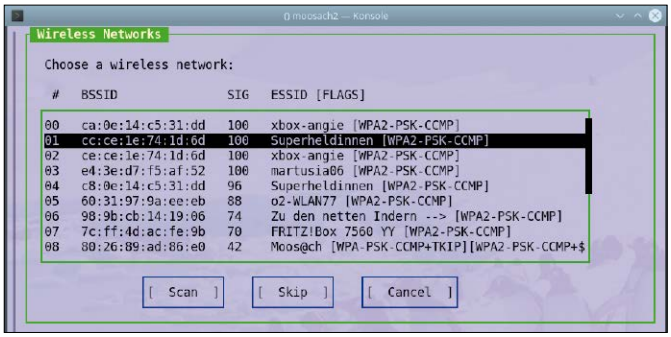
2. Dort muss Tmux installiert sein (*sudo apt install tmux*), das Sie mit *tmux* starten und dann auf dem eigentlichen Zielrechner die SSH-Sitzung öffnen:

```
ssh root@192.168.168.30
```

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**

Netzwerk: Verbindungen bearbeiten



Ab ins Netzwerk: Das textbasierte Ceni ist ein Konfigurationswerkzeug für Netzwerkschnittstellen und WLAN-Verbindungen auf Serversystemen ohne Desktop.

Auf Linux-Systemen wie dem Raspberry Pi, die vornehmlich als Server zum Einsatz kommen, läuft meist kein grafischer Desktop.

Während Ethernet-Verbindungen bei einem aktiven DHCP-Server im Netzwerk wenig mehr verlangen als ein angeschlossenes Netzwerkkabel, ist es ohne grafische Benutzeroberfläche kein Vergnügen, in der Kommandozeile eine WLAN-Verbindung aufzubauen. Einige textbasierte Tools helfen dabei, in wenigen Schritten ohne obskure Befehle ein Linux-System per Shell an einem WLAN anzumelden.

Mit Network-Manager: Auf einem Linux-System, das eigentlich für den Desktop gemacht ist, kümmert sich der Network-Manager um alle Netzwerkverbindungen.

Läuft die grafische Oberfläche nicht, so gibt es immer noch das textbasierte Tool

```
nmtui
```

zur Steuerung des Network-Managers über ein textbasiertes Menü in der Shell.

Ohne Network-Manager: Auf puren Linux-Serversystemen gibt es üblicherweise keinen Network-Manager. Die Kontrolle aller Netzwerkverbindungen erfolgt stattdessen über die Konfigurationsdatei „/etc/network/interfaces" und das Start-Script „ifup". Eine Konfiguration von WLAN-Verbindungen geht in dieser Konstellation viel einfacher mit dem Hilfsprogramm Ceni. Dieses Perl-Tool ist schon etwas älter, aber trotzdem erst kürzlich in die Paketquellen von Debian (Version 10) sowie Ubuntu (ab 19.04) aufgenommen worden und mit

```
sudo apt-get install ceni
```

installierbar. Danach startet

```
sudo ceni
```

das Programm zur Auswahl und Einrichtung der WLAN-Schnittstelle. Ceni erkennt übrigens, ob der Network-Manager läuft, und vermeidet damit einen Konflikt bei der Konfiguration der Netzwerkschnittstellen. **-dw**

Iftop: Wohin geht die Brandbreite?

Lahmt ein Server im Netzwerk, so liegt das entweder an der Systemlast oder der Netzwerklast. Während eine hohe Systemlast und die dafür verantwortlichen Prozesse schnell ausgemacht sind, gelingt dies bei der Zuordnung der Netzwerkauslastung nicht so einfach.

Die Kombination zweier Kommandozeilentools kann die Verursacher einer hohen Netzwerklast präzise ermitteln.

1. Wer oder was verantwortet die Auslastung? Welches Programm oder welcher Serverprozess auf einem Linux-System wie viel Netzwerkverkehr verursacht, entschlüsselt das Tool Nethogs. Es listet den Netzwerkverkehr pro laufendem Prozess auf und zeigt dazu Programmname und das jeweilige Benutzerkonto an, unter welchem der Prozess läuft. Nethogs beginnt ab dem Aufruf mit der Protokollierung und zeigt den aktivsten Prozess am Anfang der Auflistung an.

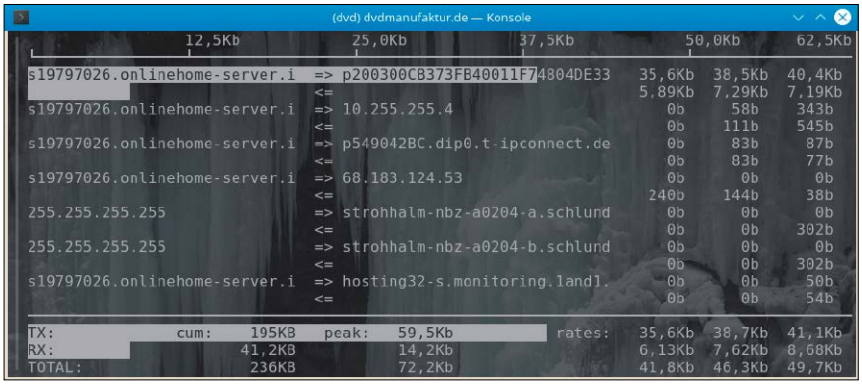
Das Tool ist unter Debian, Ubuntu und Fedora flott über den Paketmanager installiert und benötigt zum Aufruf auf der Kommandozeile root-Berechtigung oder ein vorangestelltes „sudo“:

```
sudo nethogs
```

2. Woher kommt der Traffic, wohin geht er? Während Nethogs klärt, welcher Prozess Netzwerkpakete sendet und empfängt, ermittelt das Tool Iftop, welche IP-Adressen beziehungsweise Hostnamen den meisten Netzwerkverkehr erzeugen. Auf einem System im LAN ist dies eine lokale IP-Adresse, auf einem Server im Internet eine öffentliche Adresse. Das Programm liegt mit Paketnamen „iftop“ in den Standard-Paketquellen nahezu aller Linux-Distributionen und wird mit root-Rechten

```
sudo iftop
```

gestartet. **-dw**

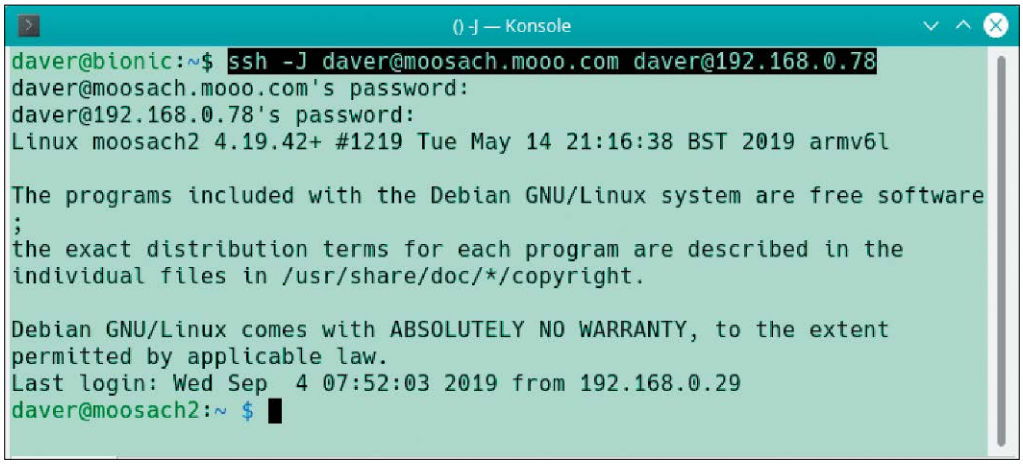


Verbindungen mit Iftop nach Adressen aufschlüsseln: Das Tool analysiert den Netzwerkverkehr und zeigt in der sortierten Liste an, welche Gegenstelle die meisten Daten überträgt.

SSH: Geschickt getunnelt

Um zwei Linux-Systeme zu verbinden, ist kaum mehr nötig als SSH. Bekannt wurde das verschlüsselte Protokoll schon in grauer Unix-Vorzeit dank der Möglichkeit, sich über eine unsichere Verbindung sicher an einem Server anzumelden. SSH kann noch eine ganze Menge mehr: Es sorgt für Verbindungen zu Servern hinter einer Firewall oder um hinter einem Router mit NAT einen Gatewayserver zu nutzen.

Dieses Szenario eignet sich besonders für Heimnetzwerke, in welchen nur ein Linux-Server, beispielsweise ein Raspberry Pi, mittels Portweiterleitung auf dem Router von außen erreichbar ist. Nun kann dieser Gateway als Zwischenstation dazu dienen, eine SSH-Verbindung an ein ganz anderes Linux-System im LAN mit laufendem OpenSSH-Server weiterzureichen.



Gut gesprungen: Ab Version 7.3 verlangt Open SSH keine komplizierten Befehle, um Verbindungen zum Zielserver durch eine Firewall hindurch über eine Zwischenstation herzustellen.

Dieses Zielsystem muss nicht über Portweiterleitung erreichbar sein, nur der Gatewayserver als Zwischenstation. Dazu ist es nicht mal nötig, lange und komplizierte SSH-Befehle zu basteln. Es geht recht einfach mit einem kompakten Kommando und dem Parameter „-J“, der für „Jump“ steht und seit Open SSH 7.3 funktioniert:

```
ssh -J [Benutzer]@
  [Gateway] [Benutzer]@
  [Zielsystem]
```

Dieser SSH-Befehl baut eine Verbindung zum Server „Gateway“ auf und meldet sich dort mit dem angegebenen Benutzernamen an. Steht diese Verbindung, so geht es gleich zum Zielsystem. Dieses fragt nun ebenfalls nochmal nach den Anmeldedaten und öffnet dort die Benutzer-Shell. **-dw**

Verschiedene Konsolentipps: Von Aussprache bis Rätselraten

Kann man sich einen englischen Text über die Konsole vorlesen lassen? Ja, das geht! In diesen vermischten Tipps finden Sie Kurioses, Nützliches und vieles, was beides zugleich ist.

Englisch: Bessere Aussprache mit Google

Wie wird dieses Wort aus dem Englischen korrekt ausgesprochen? Es gibt einige Kandidaten aus dem IT-Slang, die für weniger Sprachbegabte wahre Zungenbrecher sind. Google Translate und ein geschickter Konsolenbefehl helfen bei der korrekten Aussprache.

Der Übersetzungsdienst von Google unter *http://translate.google.de* startete vor zehn Jahren mit einer Sprachausgabe für eingegebene Wörter und kurze Sätze in Englisch. Ein Sprachsynthesizer mit erstaunlich guter Qualität generiert dazu eine Sounddatei, die der Webbrowser abspielt. Das Ganze geht aber auch ohne Browser. In der Kommandozeile genügen die Programme Wget und Mplayer zum Generieren und Abspielen von Sounddateien aus einem übermittelten Text. In Debian/Ubuntu sind die beiden Tools mit dem Kommando

```
sudo apt install wget
 mplayer
```

bei Bedarf flott nachinstalliert. Der Befehl

```
wget 'https://translate.
 google.com/translate_
 tts?ie=UTF-8&q=Hello
 everyone&tl=en&client=
 tw-ob'--referer="http:
 //translate.google.
 com/" --user-agent="
 Pinguin/1.2 (Linux;
 Android 5.0)" -O- |
 mplayer -cache 512 -
```

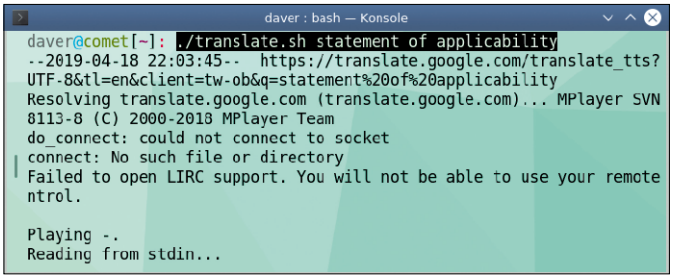
liest dann beispielsweise die beiden Wörter „Hello everyone“ in britischer Aussprache vor. Nun wäre es reichlich umständlich, für jede Übersetzung solche langen Kommandos einzugeben. Als Abkürzung ist ein kleines vorbereitetes Script ideal, das als „translate.sh“ auf Heft-DVD liegt. Das Script muss nach dem Kopieren ins Home-Verzeichnis noch mit dem Befehl

```
chmod +x translate.sh
```

ausführbar gemacht werden und nimmt dann mit

```
./translate.sh
 applicability
```

Wörter zur Sprachausgabe entgegen, in diesem Beispiel „applicability“.



Vorlesedienst: Die beiden Tools Wget und Mplayer können die Sprachausgabe von Google Translate auf der Kommandozeile nutzen. Ein Script vereinfacht die Eingabe (auf Heft-DVD).

translate.sh: Bash-Script zur Sprachausgabe von englischen Wörtern und Sätzen per Google Translate, auf Heft-DVD. **-dw**

Texteditoren: Zeilennummern anzeigen

Die verbreiteten Editoren in der Shell sind Nano unter den Linux-Distributionen, die von Debian abstammen, sowie Vim unter Red Hat, Cent-OS und Fedora.

Nano hat den Ruf, leichter verständlich in der Bedienung zu sein, während Vim in den Händen gewandter Administratoren enorm effizient ist. Welchen Editor man in der Shell auch bevorzugt: Vieles wird einfacher mit eingeblendeten Zeilennummern.

Beide Editoren können Nummern vor den jeweiligen Zeilen einer geöffneten Textdatei einblenden. Allerdings wartet diese nützliche Ergänzung, welche die Orientierung in Dateien erleichtert, noch auf ihre Aktivierung.

Nano: In diesem Editor sind Zeilennummern bei Bedarf über eine Tastenkombination schnell ein- und ausgeschaltet. Nach dem Druck auf die Alt-Taste zusammen mit dem Zeichen „#“ zeigt Nano links am Rand Zeilennummern an und blendet sie über die gleiche Kombination auch wieder aus. Soll Nano immer mit aktivierten Zeilennummern starten, dann hilft eine zusätzliche Zeile in der Konfigurationsdatei des Editors. Der Befehl

```
nano ~/.nanorc
```

öffnet die Datei und die Zeile

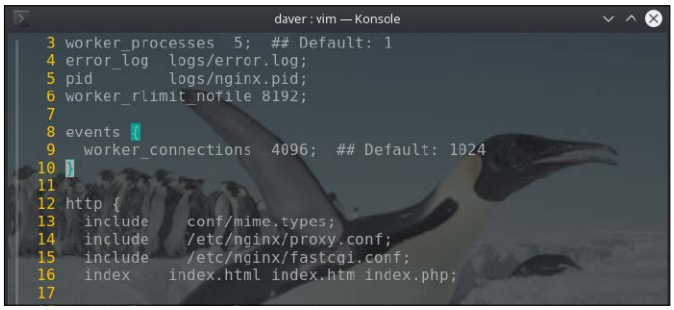
```
s et linenumbers
```

schaltet permanent Zeilennummern ein.

Vim: Als Urzeitwesen aus Unix-Tagen mit stetiger Evolution hat Vim (kurz für „Vi improved“) eine große Gefolgschaft gewonnen, obwohl der Editor alles andere als einsteigerfreundlich ist. In Linux-Distributionen für den professionellen Einsatz als Server ist Vim aber nach wie vor Standard. Zeilennummern zeigt Vim im Kommandomodus (Eingabe von „:“) über den Befehl

```
set number
```

an. Auch hier gibt es selbstverständlich die Option, diese Funktion permanent in einer Konfigurationsdatei zu setzen. Das Kommando

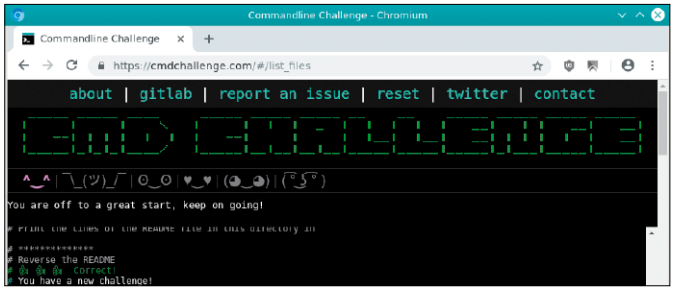


Nummerierte Zeilen machen jeden Editor freundlicher: Sowohl der Klassiker Vim als auch Nano kennen eine Option, Zeilennummern einzublenden.

`vim ~/.vimrc`
öffnet beziehungsweise erstellt die Datei, in welcher dann die Zeile „set number" die gewünschte Option dauerhaft setzt. **-dw**

Rätsel in der Shell: Spielerisch zum Experten

Nicht jedem liegt es, Handbücher zu wälzen oder systematisch Fachartikel zu sammeln. Einen praktischen und spielerischen Einstieg in die Linux-Shell eröffnen die Aufgaben der *https://cmdchallenge.com*.
Die Webseite liefert mehr als drei Dutzend Aufgaben mit steigenden Niveau, die es in einer Shell zu lösen gilt. Die kurzen Erklärungen und Hilfestellungen sind in Englisch. Mehr um das Thema Sicherheit und das Finden von Lücken geht es bei den kurzweiligen Bash-Aufgaben der Hackergruppe „Over The Wire" auf *https://overthewire.org/wargames*. Die Shell läuft hier nicht im Browser, sondern auf einem per SSH erreichbaren Server. Für jeden neuen Level muss ein verstecktes Passwort entdeckt werden. **-dw**



Probleme lösen und dabei lernen: CMD-Challenge (*https://cmdchallenge.com*) präsentiert im Browser ein Terminal in Javascript und lädt zum Rätseln ein.

Komprimierung: Mehrere CPU-Kerne im Einsatz

Auch Ein-Platinen-Computer wie der Raspberry Pi haben in der neueren Generationen mehr als einen Prozessorkern. Einige Algorithmen zur Dateikomprimierung wie zip, gzip und bzip2 laufen unter Nutzung mehrerer CPU-Kerne deutlich schneller ab. Leider verstehen sich die üblichen Shell-Kommandos zum Packen und Entpacken von Dateien nicht auf mehrere Threads und lasten nur einen CPU-Kern aus.
In vielen Fällen, wenn auch nicht in allen, arbeitet das Kommandozeilenprogramm 7z mit mehreren Prozessorkernen zum Packen und Entpacken schneller. Das Tool 7z stammt aus der Linux-Version von 7-Zip, die in vielen Distributionen über die Standard-Paketquellen verfügbar ist und in Debian, Ubuntu und Co. mittels
`sudo apt install p7zip-full`
schnell nachinstalliert ist. Das Programm kann mit etlichen Archivtypen umgehen. Beispielsweise auch mit den verbreiteten Packformaten zip, gzip und bzip2. Um eine Datei mit dem Zip-Algorithmus zu packen, dient dieser Befehl:
`7z a -tzip datei.zip datei`
Ein Gzip-Archiv erstellt das Kommando
`7z a -tgzip datei.gz datei`
und eine Bzip2-Archiv wird mit
`7z a -tbzip2 datei.bz2 datei`
erzeugt. Zum Entpacken ist es nicht nötig, explizit den Archivtyp anzugeben, denn diesen erkennt 7z selbständig:
`7z x datei.bz2`
In jedem Fall nutzt der Packer die maximal verfügbare Anzahl von Prozessorkernen. Einen Geschwindigkeitsvorteil bringt 7z beim Entpacken und bei der Verwendung des Algorithmus Bzip2, der speziell für Binärdateien geeignet ist. **-dw**

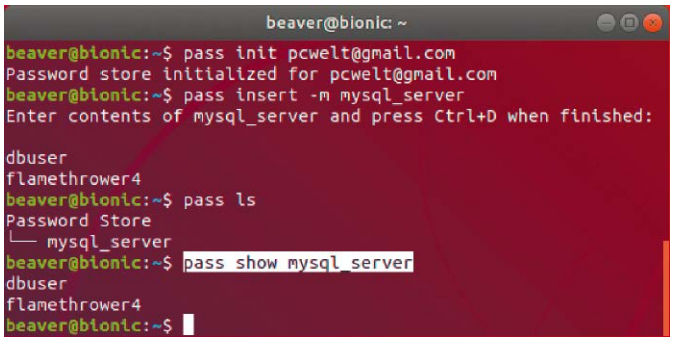
PACKFORMATE UND CPU-THREADS

Format	Packen (Sek.)	Auspacken (Sek.)	Threads
zip	3,46	0,62	1
7za zip	4,36	0,42	8
gzip	3,44	0,60	1
7za gzip	4,18	0,35	8
bzip2	11,71	6,71	1
7za bzip2	6,24	3,69	8

Nachgemessen: Die Messwerte vergleichen die Algorithmen Zip, Gzip und Bzip2 unter Verwendung mehrerer CPU-Kerne auf einem Intel i7-8550U bei einer Dateigröße von 100 MB.

Pass: Kennwortsafe mit GPG

Die meisten Linux-Anwender werden wohl über eine große Schar an Log-ins und Passwörtern gebieten. Die Kennwortverwaltung Pass kommt ohne grafische Oberfläche aus und ist damit gut auf einem Linux-Server aufgehoben.
Der Vorteil einer Passwortverwaltung in der Shell: Sie funktioniert überall und verlangt nur nach einem Terminalemulator. Auf einem Linux-Server im Internet oder auf einem Raspberry Pi zu Hause, der per Portweiterleitung von außen erreichbar ist, genügt somit eine SSH-Verbindung zum Passwortsafe. Pass nutzt die Verschlüsselungsfunktionen von GPG und verschlüsselt die Passwörter in Dateien im versteckten Verzeichnis „~/.password-store". Zur Ver- und Entschlüsselung dient ein vorhandenes GPG-Schlüsselpaar sowie dessen Kennwort. Pass ist damit für jene Anwender interessant, die sowieso schon GPG zur Verschlüsselung von Mails nutzen.



Alle meine Passwörter: Pass erstellt mit einfachen Mitteln und GPG eine kompakte, sicher verschlüsselte Kennwortdatenbank in der Shell, die auch gut auf einem Server aufgehoben ist.

Das Programm ist einfach strukturiert und läuft auf jedem Linux-System. Die meisten Systeme bieten es als Paket „pass" in ihren Standard-Paketquellen an. Beispielsweise ist es in allen Debian-Varianten und Ubuntu mit dem Kommando

```
sudo apt-get install pass
```

installiert. Falls Sie noch kein GPG-Schlüsselpaar haben, erstellt der Befehl

```
gpg2 --full-gen-key
```

ein neues Paar, wobei Sie die Fragen mit den vorgeschlagenen Standardeinstellungen bestätigen. Wichtig ist die Eingabe der gewünschten Mailadresse, zu welcher das GPG-Schlüsselpaar gehören soll, sowie des Passworts. Die angegebene Mailadresse verlangt danach auch einmalig das Tool Pass bei der Erstellung des Safes:

```
pass init [mail]@
  [adresse]
```

Anschließend kann das Kommando

```
pass insert [Dienstname]
```

ein neues Passwort für den gewünschten Dienst eintragen. Falls mehrere Zeilen für Log-in und Passwort in einem Eintrag Platz finden sollen, so ist dies mit dem Parameter „-m" möglich. Der Befehl

```
pass ls
```

listet alle Einträge auf und

```
pass show [Dienstname]
```

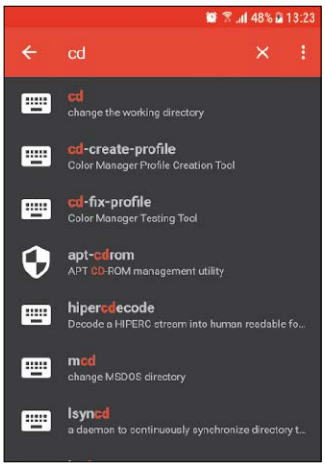
zeigt nach der Eingabe des Passworts für den privaten GPG-Schlüssel das gespeicherte Passwort zum Dienstnamen an. **-dw**

Nachschlagewerk: Die Linux Command Library

Auf Heft-DVD finden sich im „LinuxWelt-Bücherregal" 53 Nachschlagewerke zu Linux und Open-Source-Software. Ein Nachschlagewerk gibt es auch für die Linux-Kommandozeile, im Web und sogar als App für Android und iOS, um auch auf Handy und Tablet ein Verzeichnis nützlicher Befehle parat zu haben.

Die Onlinevariante der Linux Command Library findet sich auf *https://linuxcommandlibrary.com* und lädt sowohl zum Stöbern als auch zur systematischen Suche nach Beispielbefehlen ein. Die Übersichtsseite „Commands" listet dazu alphabetisch die häufigsten Befehle und Shell-Programme auf, die Administratoren und Linux-Anwendern im Alltag unterkommen. Ein Klick darauf öffnet jeweils eine kurze Übersichtsseite mit Beispielen und Erklärungen. Diese sind englisch, allerdings einfach gehalten. Unter der Kategorie „Basics" sind nützliche Befehle zu bestimmten Themen auf einer Seite aufgelistet und die „Tips" liefern praktische Abkürzungen und Tricks.

Als App: Bei Google Play gibt es die Linux Command Library als kostenlose App (*https://play.google.com/store/apps/details?id=com.inspiredandroid.linuxcommandbibliotheca*), deren Code Open Source ist. Die Variante für iOS findet sich im Apple Store (*https://apps.apple.com/us/app/linux-command-library/id1219649976*) für den Obolus von 0,99 Cent. Diese Apps bieten auch auf dem Smartphone ein 3200 Seiten umfassendes Nachschlagewerk. **-dw**



Linux – zu Befehl! Die „Linux Command Library" gibt es auch als kostenlose Android-App für Smartphones und ist dann ein 3000-Seiten-Nachschlagewerk für die Westentasche.

Most: Manpages mit Syntaxhervorhebung

Manpages zu Kommandozeilentools und Befehlen wirken im Terminal extratrocken. Mit einer farbigen Hervorhebung von Schlüsselwörtern und der Syntax von Beispielen werden die Hilfeseiten übersichtlicher.

Im Linux-Terminal entscheidet das Anzeigeprogramm darüber, wie sich Manpages („Manual Pages") beim Aufruf über

```
man [Befehl]
```

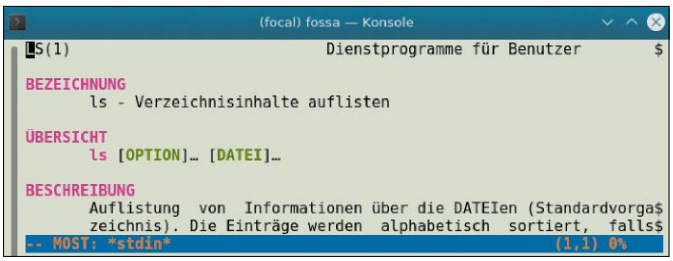
präsentieren. Das Standardtool dazu ist üblicherweise less. Es geht aber auch hübscher: Das Anzeigetool most zaubert Farbe in die graue Shell und hebt Begriffe und Abschnitte in Manpages deutlicher hervor. Zuerst muss das Tool aber noch aus den Paketquellen installiert werden, was in Debian, Ubuntu, Raspbian und allen anderen Debian-Abkömmlingen mittels

```
sudo apt install most
```

schnell erledigt ist.

Nach der Installation wartet der Befehl „man" noch darauf, das neue Programm zur Anzeige der Hilfeseiten zu verwenden. Das gelingt in der Standard-Shell Bash über die Umgebungsvariable „$PAGER", die am besten gleich in der Konfigurationsdatei „.bashrc" im Home-Verzeichnis angegeben wird:

```
echo 'export
 PAGER="most"' >> ~/.
 bashrc
```



Besser in Bunt: Mit dem Anzeigeprogramm most präsentieren sich die Manpages im Terminal mit farbiger Syntaxhervorhebung.

Nach diesem Befehl (der kein Dollarzeichen zur Definition der Variablen enthält) ist ein Schließen und erneutes Öffnen der Shell oder des Terminalfensters nötig.

Übrigens: Es gibt Manpages nicht nur in Englisch, sondern zum Teil auch in Deutsch.

Das Paket heißt in den Debian-ähnlichen Distributionen „manpages-de“ und wird mit

```
sudo apt install manpages-de
```

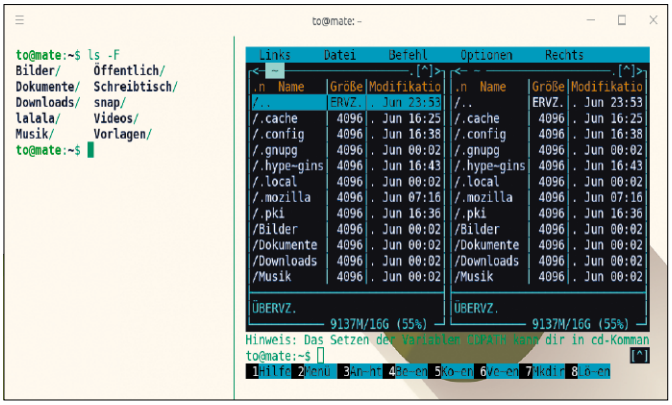
installiert. In welcher Sprache das Linux-System eine Manpage anzeigt, ist auch davon abhängig, welche Standardsprache definiert ist.

Diese Einstellung kann der man-Befehl auch übergehen und mit

```
man -L de ls
```

eine Hilfeseite in Deutsch anzeigen – sofern diese für den jeweiligen Befehl auch verfügbar ist. **-dw**

Hyper: Wandlungsfähiges Terminal



Dieses Terminal rockt: Hyper ist ein besonders wandlungsfähiges Terminal mit etlichen Extras, Gewändern und Plug-ins für Fortgeschrittene.

Die meisten Anwender nutzen für Bash-Befehle das vorinstallierte Terminal der jeweiligen Desktopumgebung. Bei diesen Programmen gibt es gehörige Unterschiede in Konfigurierbarkeit und Features – vom eher schlichten Gnome-Terminal bis zur anspruchsvollen Konsole unter KDE.

Hyper ist eine Alternative für fortgeschrittene Anwender, die nicht an einen bestimmten Desktop gebunden ist. Bei Hyper (*https://hyper.is*) handelt es sich um eine besonders anpassungsfähige Electron-App, für die es etliche Themes und Dutzende nützlicher Plug-ins gibt.

Ein Plug-in erlaubt beispielsweise die Einbindung anderer installierter Shells wie die Microsoft Powershell, die sich dann in einem eigenen Tab öffnet. Außer Tabs beherrscht Hyper auch ohne Plug-ins die vertikale oder horizontale Aufteilung des Programms in mehrere Fenster, um gleichzeitig mehrere Shells im Blick zu behalten. All diese Extras machen Hyper zum derzeit anpassungsfähigsten Terminal, wobei man für die Durchsicht der Produktivitätstools in den Plug-ins etwas Zeit mitbringen sollte. Eine Übersicht gibt es auf *https://hyper.is/plugins* und *https://hyper.is/themes*.

Hyper wird zwar in den Paketquellen der verbreiteten Linux-Distributionen nicht angeboten, die Installation ist aber dank fertiger Pakete im DEB-, RPM- und Appimage-Format unter *https://github.com/vercel/hyper/releases* nicht kompliziert. Die Konfigurationsanpassung über das Menü „Edit → Preferences“ ist eine gewisse Hürde, denn dieser Menüpunkt öffnet die Konfigurationsdatei im Editor, ein einfaches Menü gibt es dafür nicht.

Einfacher ist dagegen die Installation von Themes und Plug-ins, denn das Programm hyper dient auch als Paketverwaltung.

Der Shell-Befehl

```
hyper install hyper-star-wars
```

installiert beispielsweise das Theme „Star Wars“. Zur Deinstallation dient der Kommandoparameter „uninstall“. Danach muss eine laufende Hyper-Instanz noch per Menü „View → Reload“ neu gestartet werden.

Hyper 3.0.2: Anpassungsfähiges Terminalprogramm, englischsprachige Electron-App, Open Source (MIT-Lizenz). Download fertiger Pakete für alle Linux-Systeme unter *https://github.com/vercel/hyper/releases* (ab 31 MB). **-dw**

Gotty: Das Terminal als Webserver

Die Ausgabe des Terminals mit anderen teilen: Das Go-Programm Gotty stellt dazu einen frustrationsfreien Webserver bereit, der Terminalprogramme im Webbrowser darstellt.

Gotty eignet sich für die gemeinsame Arbeit und für Demonstrationen von Aktionen im Terminal. Mit den Standardeinstellungen stellt das Programm eine Terminalausgabe ohne Eingabemöglichkeit auf dem Port 8080 bereit, aber Gotty kennt auch einen interaktiven Modus zur Zusammenarbeit im Terminal. Bevor es zu den praktischen Einsatzszenarien geht, erst zur Installation: Gotty liegt unter für Linux auf *https://github.com/yudai/gotty/releases* als fertig kompiliertes Programm vor. Linux-Versionen gibt es für 32 Bit (i386), 64 Bit (amd64) und auch für ARM-Prozessoren. Die 64-Bit-Version ist beispielsweise im Download „gotty_2.0.0-alpha.3_linux_amd64.tar.gz“ (1,6 MB) untergebracht. Nach dem Entpacken ist die ausführbare „gotty“ sofort einsatzbereit. Der Aufruf von

```
./gotty htop
```

startet den bekannten Prozessmonitor Htop und leitet dessen Ausgabe auf einen gestarteten Webserver auf dem Port 8080 um. Andere Netzwerkteilnehmer im LAN können sich nun mit der Adresse „http://[IP-Adresse]:8080“ die Ausgabe ansehen. Das scheint erst mal nicht viel. Nützlicher ist schon diese Variante:

```
./gotty htop -w -r
```

Der Befehl gibt dem Webserver eine zufällig erzeugte URL, die im Terminal angezeigt wird. Parameter „-w“ sorgt dafür, dass der Webserver Tastatureingaben entgegennimmt und damit zum interaktiven Webterminal wird, in das jeder verbundene Teilnehmer tippen kann. Es ist der geeignete Modus zur Zusammenarbeit im Terminal.

Ein nützliches Beispiel, das Gotty und den Terminal-Multiplexer Tmux verbindet, sieht dann so aus:

```
./gotty tmux new -A -s gotty bash
```

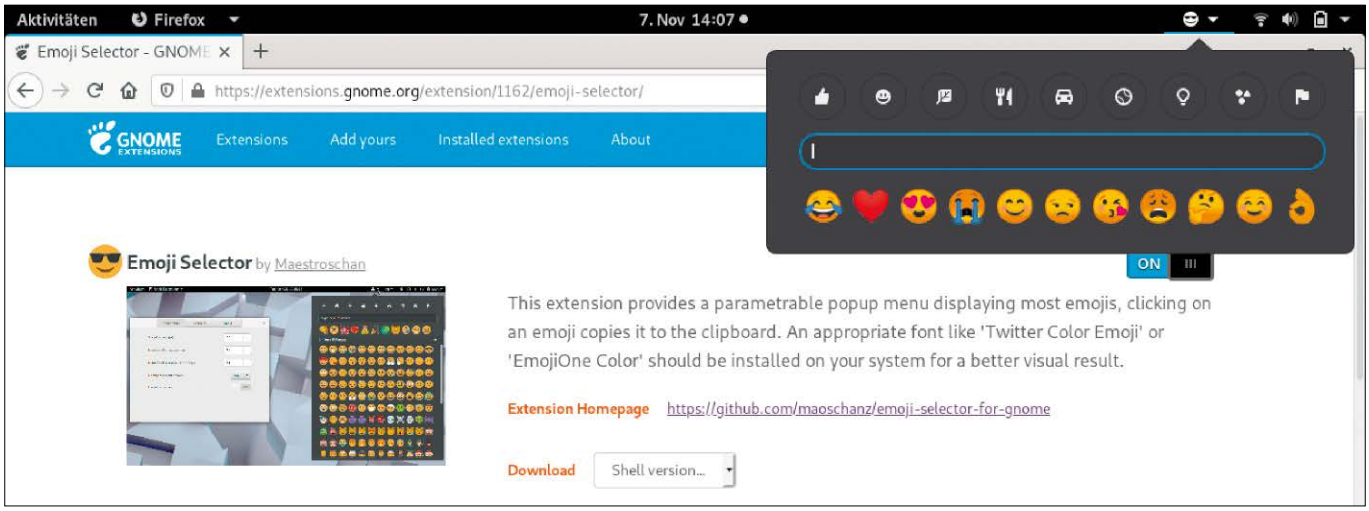
Hier startet eine neue Tmux-Session namens „gotty“ mit einer Shell. Auf dem lokalen Rechner kann man sich nun mit dem Befehl

```
tmux new -A -s gotty
```

mit dieser Session verbinden und im Terminal arbeiten. Andere Teilnehmer im LAN können sich per Browser auf Port 8080 verbinden und zusehen, aber selbst keine Tastatureingaben senden. **-dw**

Desktoptuning für Ihre Linux-Systeme

Seit Ubuntu wieder auf den Gnome-Desktop setzt, ist der Bedarf an Tipps zu Gnome deutlich gestiegen. Sie finden aber nicht nur für diesen Desktop die besten Tipps und Tricks. Auch für Cinnamon, KDE, Mate, XCFE & Co. gibt es nützliche Infos.



Inhalt

Gnome

104 Gnome: Bing-Wall wechselt den Hintergrund
104 Gnome: Suche und Orte kontrollieren
105 Gnome: Das Aussehen von Programmen steuern
105 Gnome: Zwischenablage ohne Reaktion
105 Gnome: Keine Laufwerke im Dock
106 Gnome: Versteckter Bereitschaftszustand
106 Gnome: Emojis per Erweiterung
107 Gnome: Panel auf der rechten Seite
107 Gnome: Unterfenster einzeln umschalten
108 Gnome: Desktop komplett einfärben
108 Gnome: Autostart-Einträge erstellen
109 Dash To Panel: Eine Taskleiste für Gnome
109 Gnome: Transparenz zurückholen
110 Gnome: Wechselnden Hintergrund erzeugen
110 Gnome: Klebezettel für den Desktop
111 Gnome: Feintuning für Dash To Dock
111 Gnome: Bessere Screenshots
112 Gnome: Übersicht aller Erweiterungen
112 Gnome: Papierkorb im Dock
113 Gsconnect: Verbindung von Gnome zu Android
113 Gnome: Vereinfachte Lautstärkeregelung
114 Gnome: Keine Hot-Corner-Aktion in der linken oberen Ecke
114 Gnome: Anmeldung auf dem richtigen Monitor
114 Gnome: Animationen abschalten

Cinnamon

115 Bunte Ordner und Symbole
115 Hauptmenü individuell anpassen
115 Standardicons am Desktop
116 Arbeiten mit virtuellen Arbeitsflächen
116 Sparsam mit „aktiven Ecken“
116 Eingebaute Cinnamon-Problemlöser
116 Spices (1): Externe Cinnamon-Gewürze
117 Spices (2): Themen und Optik
117 Spices (3): Desklets sind out!
117 Spices (4): Brauchbare „Erweiterungen“
118 Spices (5): Unentbehrliche Leistenapplets
118 Spices (6): Die „Gruppierte Fensterliste“
119 Cinnamon: Leiste wiederherstellen
119 Gnome-Alternative: Ubuntu 20.04 mit Cinnamon
119 Ubuntu 19.10: Cinnamon als Desktop

KDE

120 Anpassungen: KDE Plasma 5.18 ohne Designbox
120 KDE Plasma: Sitzung wiederherstellen? Weg damit!
121 Hotkey: Emojis stets griffbereit
121 Nachtfarben anschalten
121 Downloads schneller aufräumen

121 So (de-)installieren Sie KDE Plasma 5.18
122 KDE Plasma: Vollbild ohne Titelzeile
122 KDE: Anmeldefenster nur auf einem Monitor
123 KDE Plasma: Dolphin setzt Bilddateien als Hintergrund
123 KDE Plasma: Schnell zum Ausführen-Dialog
123 KDE Plasma 5: Programme im Panel ausblenden
124 KDE Plasma 5: Gekacheltes Anwendungsmenü
124 KDE Plasma 5: Gnome-Dashboard statt Menü
124 KDE Plasma 5: Dateilisten filtern
125 KDE Plasma 5: Programme mit sudo starten
125 KDE Plasma 5: Terminal im Hintergrund
125 KDE Plasma 5: Tastaturindikatoren
126 KDE Plasma 5: Bildschirmfüllendes Menü
126 KDE Connect: Smartphone im Dateimanager
127 KDE: Bildschirm nicht abschalten
127 KDE Plasma 5: Wandlungsfähiges Latte Dock
128 KDE Plasma 5: Angenehme Farben mit Redshift
128 KDE Plasma 5: Fehler ohne Nvidia-Treiber

Mate

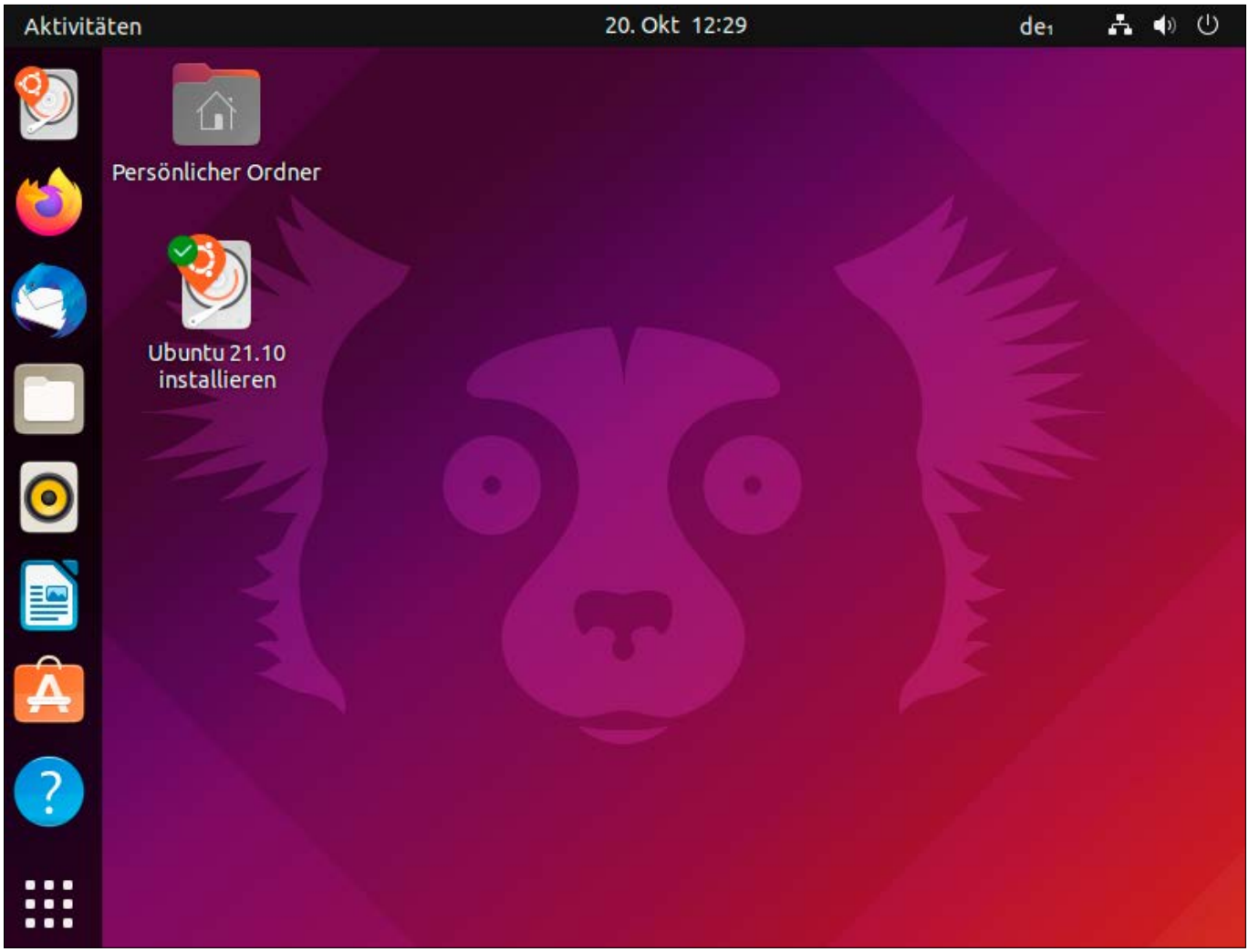
129 Mate: Kein Netzwerksymbol
129 Mate: Breitere Fensterrahmen
130 Mate: Schalter für den Energiesparmodus
130 Mate: Menübefehle im Überblick
131 Mate: Effekte aus- und einschalten
131 Mate: Automount kontrollieren

XFCE

132 XFCE: Anpassungen für Hi-DPI-Monitore
132 XFCE: Bildschirm nicht abschalten
133 XFCE: Zwischenablage mit automatischen Aktionen
133 XFCE: Screenshots vereinfachen

Verschiedene Desktoptipps

134 Desktops: Auflösungen ergänzen
135 Wayland oder Xorg: Was läuft hier?
135 Regolith: Kacheln statt Fenster
136 Android: KDE Connect für andere Desktops
136 Xubuntu: Benutzerbild hinterlegen
137 Ubuntu: Farbige Ordner im Dateimanager
137 Virtuelle Maschinen: Höhere Auflösung
138 Selbstquantifizierung: Die Zeit am Bildschirm
138 Ulauncher: Der bessere Ausführen-Dialog
139 Dateidialog: Versteckte Objekte anzeigen
139 Dateimanager: Versteckte Dateien einblenden
140 Texpander: Arbeiten mit Textbausteinen
140 Soundausgabe: Schnell zum richtigen Ausgang
141 Kunstvoller Killer: Programme schließen



Der Gnome-Desktop bietet sowohl Einfachheit als auch Tuningbedarf

Der Gnome-Desktop ist bereits über 22 Jahre alt. In seinem Streben nach Schlichtheit haben seine Entwickler immer wieder nützliche Funktionen entfernt. Diese Tricks holen sie zurück.

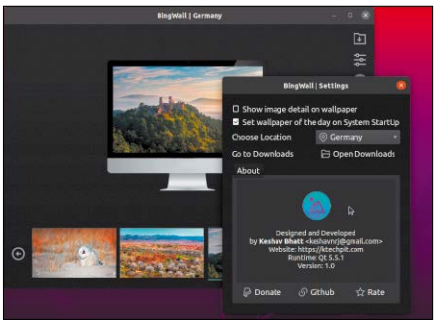
Gnome: Bing-Wall wechselt den Hintergrund

Moderne Bildschirme bieten eine Menge Platz, der kaum mehr von einem einzigen Programmfenster im Vollbildmodus ausgefüllt wird. Das beschert auch Hintergrundbildern wieder eine größere Prominenz. Microsofts Suchmaschine Bing ist eine gute Quelle für qualitativ gute Landschaftsbilder. Um das täglich frische Hintergrundbild von Bing.com abzuholen, muss man aber nicht regelmäßig Microsofts Suchmaschine besuchen.

Der Entwickler von Bing-Wall (*https://github.com/keshavbhatt/BingWall*) hat sich von Microsofts Bing-App unter Windows inspirieren lassen und holt das tägliche Hintergrundbild automatisch auf den Gnome-Desktop. Im Gegensatz zu anderen Scripts und Tools, die diese Aufgabe in der Vergangenheit auch erledigten, kann Bing-Wall mit den API-Änderungen von Microsofts Suchmaschine mithalten. Außerdem liegt es für Ubuntu im praktischen Snap-Paketformat vor (*https://snapcraft.io/bing-wall*), sodass keine Installation nötig ist. Im Terminal unter Ubuntu 20.04 ist es mit dem Kommando

```
sudo snap install bing-wall
```

flott installiert. Das Tool taucht in der Übersicht unter den „Aktivitäten“ auf. Das Programmfenster ist einfach gehalten, erlaubt das Stöbern und die Auswahl von Bing-Hintergrundbildern. Unter dem Einstellungssymbol auf der rechten Seite gibt es die Option, unter „Location“ die Quelle der Bing-Bilder festzulegen. Voreingestellt sind Naturbilder aus den USA. Außerdem gibt es eine Autostart-Funktion mit der Option „Set wallpaper of the day on system startup“. Ist diese aktiviert, so setzt Bing-Wall beim Systemstart das aktuelle Bing-Hintergrundbild als Desktophintergrund. **-dw**



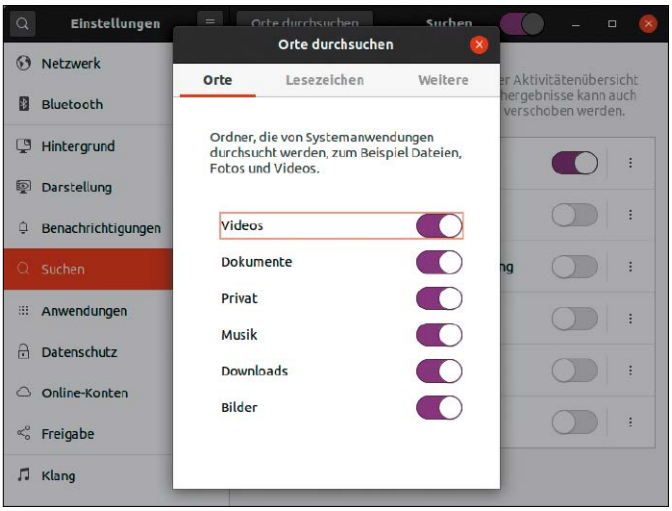
Bing als Bildlieferant: Microsofts Suchmaschine präsentiert täglich neue Bilder. Bing-Wall greift diese ab und nutzt sie in Gnome als Desktophintergrund.

Gnome: Suche und Orte kontrollieren

Hinter den „Aktivitäten“ von Gnome steckt nicht nur eine durchsuchbare Anwendungsübersicht, sondern eine Dateisuche, die sich auf weitere Speicherorte ausdehnen lässt. Zudem können einzelne, nicht benötigte Module der Suche deaktiviert werden, um die Ergebnisse übersichtlich zu halten.

In den Standardeinstellungen präsentiert Gnome erst Dateien in einigen Ordnern des Home-Verzeichnisses, dann Kalendereinträge, gefolgt vom Taschenrechner, laufenden Terminalsessions und Zeichen in der Zeichentabelle, auf welche die Sucheingabe passt. Steuern kann dies das Menü „Suchen“ in den „Einstellungen“, in der sich eine sortierbare Liste dieser Suchmodule zeigt.

Noch wichtiger ist hier aber die Konfiguration der Dateisuche, die neben der Anwendungssuche wohl die wichtigste Funktion ist, aber nicht immer alle essenziellen Speicherorte umfasst. Die zu durchsuchenden Orte legen Sie per Klick auf die Schaltfläche „Orte durchsuchen“ oben in der Menüleiste fest. Die „Downloads“ sind den Standardeinstellungen beispielsweise deaktiviert. Im eingeblendeten Menü kann der Unterpunkt „Weitere“ auch zusätzliche Speicherorte wie eingehängte Dateisysteme in die Gnome-Suche aufnehmen. **-dw**



Suche erweitern: Die Gnome-Suche (über „Aktivitäten“) lässt sich um weitere Ordner ergänzen. Unter „Weitere“ integrieren Sie auch eingehängte Medien.

Gnome: Das Aussehen von Programmen steuern

Dunkle Farbschemata liegen im Trend, denn viele Entwickler schätzen die augenschonende inverse Farbgebung im Codeeditor. Bei einem Desktop, der viele unterschiedliche Programme ausführt, ist es aber gar nicht so einfach, ein Farbschema zu finden, mit dem alle Anwendungen gut aussehen.

Einige Anwendungen – etwa Codeeditoren, Gimp und Digikam – erlauben die Auswahl eines Themes unabhängig vom übergreifenden Desktopfarbschema.

Tatsächlich kann man aber unter Gnome ein Programm, das vom Gnome-Toolkit GTK3 Gebrauch macht, immer in einem abweichenden, individuellen Farbschema aufrufen. Angenommen, der Editor Gedit soll in Ubuntu mit dem dunklen Farbschema „Yaru-dark" gestartet werden, das in der Ubuntu-Hauptedition mit Gnome vorinstalliert ist, so stattet der Aufruf

```
GTK_THEME=Yaru-dark gedit
```

das Programm mit dieser Farbgebung aus. Umgekehrt, also mit hellem Theme, lässt sich Gedit über

```
GTK_THEME=Yaru-light
  gedit
```

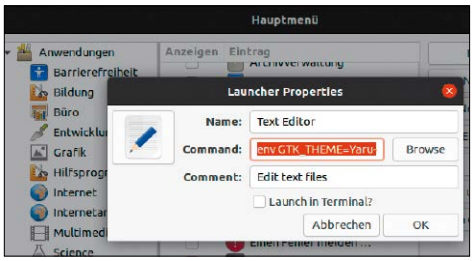
starten. Nun wäre es natürlich reichlich umständlich, die gleichen Anwendungen immer über das Terminal mit dem gewünschten individuellen Theme zu starten. Es geht aber viel einfacher: Der Befehl

```
sudo apt install alacarte
```

installiert den altbekannten Menüeditor Alacarte. Nach dessen Start suchen Sie in der kategorisierten Liste der Anwendungen das gewünschte Programm und klicken dann auf „Eigenschaften". Im Dialog zeigt nun das Feld „Command" den genauen Befehl an, den die Desktopverknüpfung unter Gnome aufruft. In dieses Feld tragen Sie nun vor dem Programmnamen

```
env GTK_THEME=Yaru-dark
  [Programm]
```

ein, wobei „[Programm]" der Platzhalter für den tatsächlichen Aufruf ist. Nach einem Klick auf „Ok" startet Gnome das Programm immer mit dem so festgelegten Theme. **-dw**



Menüeditor Alacarte: Ein traditionelles Anwendungsmenü hat Gnome nicht mehr. Aber der Menüeditor hilft, um die Standard-Programmverknüpfungen zu bearbeiten.

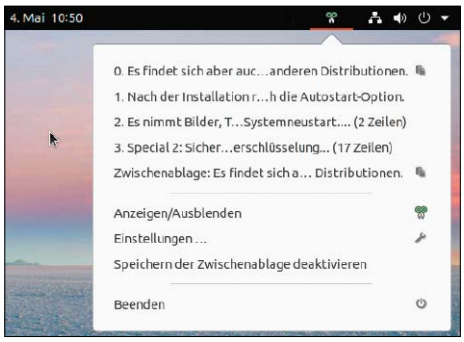
Gnome: Zwischenablage ohne Reaktion

Die Arbeit unter dem neuen Gnome hakt immer wieder und will so gar nicht in Fluss kommen. Verursacher ist die Zwischenablage, die oft nicht auf die Tastenkombinationen Strg-C, Strg-V und Strg-X reagiert und einfach leer bleibt.

Das von vielen Anwendern beobachtete Problem manifestiert sich nicht nur in Ubuntu 20.04, sondern auch in anderen Distributionen mit Gnome ab Version 3.34. Verantwortlich dafür ist ein neuer Clipboardmanager, den Gnome ab diesen Versionen erhalten hat. Bis der Fehler behoben ist, schafft die Installation eines alternativen Clipboardmanagers Abhilfe. Auf einem Testsystem in der Redaktion behob das Programm Copyq das Problem, das mittels

```
sudo apt install copyq
```

aus den Standard-Paketquellen schnell installiert ist. Es findet sich aber auch unter anderen Distributionen und läuft übrigens auch unter Wayland.



Clipboardmanager: Copyq löst unter Gnome Probleme mit einer nicht funktionierenden Zwischenablage. Es handelt sich aber ohnehin um eine empfehlenswerte Ergänzung.

Nach der Installation rufen Sie den Clipboardmanager mit *copyq* im Ausführen-Dialog auf und gehen dann über das Symbol in der Taskleiste zu den Einstellungen. Dort findet sich unter anderem die wichtige Autostart-Option.

Das Tool nimmt Bilder, Text und HTML-formatierten Text auf und kann diesen auf Wunsch auch ohne Formatierung einfügen. Die mehreren zwischengespeicherten Einträge lassen sich in einem Editor direkt bearbeiten und überstehen sogar einen Systemneustart. **-dw**

Gnome: Keine Laufwerke im Dock

Die Gnome-Erweiterung Dash-To-Dock, in Ubuntu 20.04 vorinstalliert, zeigt neuerdings jedes eingehängte Laufwerk sowie USB-Laufwerke an. Das ist nicht immer erwünscht, zumal der Platz auf kleinen Bildschirmen im Dock knapp ist und der Dateimanager Nautilus sowieso alle Laufwerke anzeigt.

Ein interner Schalter der Dconf-Konfiguration, in der Gnome alle seine Einstellungen hinterlegt, kann die angesteckten und eingehängten Laufwerke vom Dock fernhalten. Der Terminalbefehl

```
gsettings set org.gnome.
  shell.extensions.dash-
  to-dock show-mounts
  false
```

blendet die Laufwerke aus. Im Dateimanager sind sie weiterhin zu finden. Danach ist noch ein Neustart der Gnome-Oberfläche nötig – am schnellsten, indem man die Tastenkombination Alt-F2 für den Ausführen-Dialog drückt und dort ein einzelnes „r" eingibt.

Mit dem Kommando

```
gsettings set org.gnome.
  shell.extensions.dash-
  to-dock show-mounts true
```

ist die Laufwerksanzeige übrigens auch ganz schnell wieder aktiviert. **-dw**



Das Dock in Ubuntus Gnome-Desktop zeigt jedes eingehängte Dateisystem als Symbol. Ein versteckter Dconf-Schalter schafft Abhilfe.

Gnome: Versteckter Bereitschaftszustand

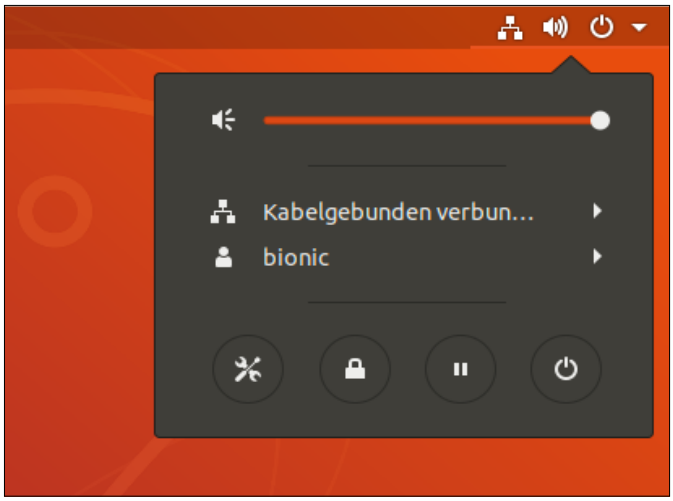
Der Bereitschaftszustand erlaubt ein vorübergehendes Abschalten des Systems, wobei es weiterhin mit Energie versorgt wird und nach Tastatureingabe oder Mausbewegung schnell wieder einsatzfähig ist. Auch der Gnome-Desktop kennt diesen Zustand, bietet ihn aber unterhalb des Menüs zum Abmelden und Herunterfahren 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

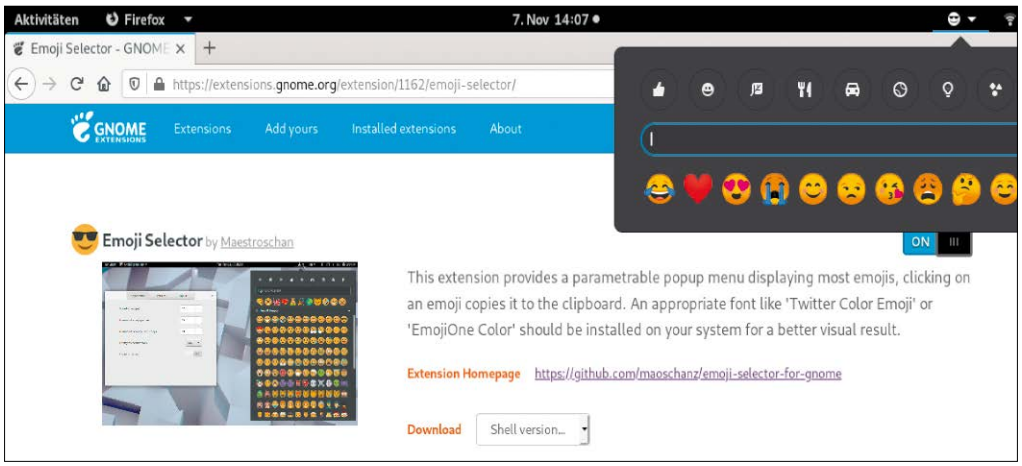
```
sudo apt-get install
  chrome-gnome-shell
```

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**



Leichter zum Bereitschaftsmodus: Eine Gnome-Erweiterung ergänzt diese Schaltfläche mit dem Pause-Symbol. Standardmäßg ist das unter Gnome gut versteckt und zeigt sich nur bei gedrückter Alt-Taste.

Gnome: Emojis per Erweiterung



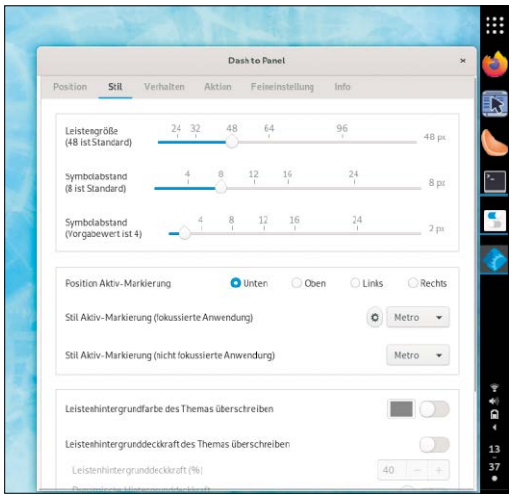
Bildchen im Überfluss: Auf dem Gnome-Desktop liefert der Emoji Selector die bunten Piktogramme in einer Bildschirmtastatur. Die Emojis funktionieren in den meisten Anwendungen.

Smileys in Ascii sind selten geworden. Stattdessen füllen bunte Emojis auch die Onlinekonversationen erwachsener Menschen. Wer einen Messenger, Twitter oder einen Client für andere soziale Netzwerke unter Linux verwendet, muss dem bunten Treiben nicht einfach nur zusehen, sondern kann per Gnome-Erweiterung massenhaft bunte Bildchen um sich werfen.

Die Erweiterung Emoji Selector für Gnome bringt eine kategorisierte und durchsuchbare Übersicht von Emojis im Stil von Whatsapp auf den Linux-Desktop. Wie auf einer Bildschirmtastatur lassen sich die bunten Piktogramme über die Zwischenablage in Texteditoren und Textfelder im Browser einfügen.

Vorbereitungen: Emojis sind im Zeichensatz UTF-8 enthalten und in den aktuellen Linux-Distributionen mit einem Font vertreten. Für andere Linux-Distributionen gibt es auf der Github-Webseite des Entwicklers unter *https://github.com/eosrei/emojione-color-font* ein „tar.gz“-Archiv für Linux, das ein Installations-Script („install.sh“) und das dazugehörige Deinstallations-Script („uninstall.sh“) enthält. Klappt die Darstellung, so kann es zur Installation der Gnome-Erweiterung unter *https://github.com/maoschanz/emoji-selector-for-gnome* gehen. Wie sich in Firefox Gnome-Erweiterungen installieren lassen, zeigt der folgende Tipp. Nach der Installation zeigt sich rechts oben im Panel ein Smiley, das die Emoji-Übersicht mit Suchfeld aufklappt. Ein Klick auf ein Emoji kopiert dieses in die Zwischenablage. **-dw**

Gnome: Panel auf der rechten Seite



Mit der passenden Erweiterung Dash to Panel kann Gnome die Systemleiste mit Aktivitäten und Programmfavoriten auf der rechten oder linken Seite des Bildschirms einblenden.

Eine der Gnome-Erweiterungen, auf die wir hier immer wieder hinweisen, ist Dash To Panel. Diese Erweiterung ergänzt Gnome um eine Leiste im Stil von Windows 10 und dürfte deshalb besonders Umsteigern entgegenkommen. Nun liegt eine neue Version vor, die sich an einen beliebigen Bildschirmrand anheften lässt.

Ein Standard-Gnome plus Gnome-Erweiterung Dash To Panel mit seinen neuen Optionen ähnelt der Gnome-Interpretation von Ubuntu (mit der Erweiterung Dash To Dock). Manche Anwender dürften Dash To Panel der Ubuntu-Lösung sogar vorziehen, weil Dash To Panel die Favoritenleiste mit dem normalen Systempanel platzsparend kombiniert. Und so gelingt die Einrichtung dieser und anderer Gnome-Erweiterungen über den vorinstallierten Browser Firefox:

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

2. Gnome selbst braucht dann noch die neue Komponente „chrome-gnome-shell", um Firefox einzubinden. Das gleichnamige Paket findet sich unter diesem Namen in den Standard-Paketquellen aller Linux-Distributionen mit Gnome und ist in Debian/Ubuntu beispielsweise mittels

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

zu installieren.

3. Abschließend ist noch ein Neustart von Firefox notwendig, um ab jetzt die Gnome-Erweiterungen einfach per Klick von der Webseite *https://extensions.gnome.org/extension/1160/dash-to-panel* zu aktivieren. Nach der Installation von Dash To Panel können Sie die Erweiterung genauer konfigurieren.

Sonderfall Ubuntu: Falls Sie diese Lösung in Ubuntu (Gnome) integrieren, sollten Sie die andere standardmäßig installierte Erweiterung deaktivieren. Dazu ist das Gnome-Optimierungswerkzeug nötig, das inzwischen in allen Distributionen schlicht Gnome-Tweaks („Optimierungen") heißt und beispielsweise in Debian/Ubuntu mit dem Befehl

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

installiert ist. In den Gnome-Tweaks gehen Sie dann auf „Erweiterungen" und deaktivieren zunächst das „Dash to Dock" mit einem Klick auf den Schalter. Anschließend gehen Sie auf das Zahnradsymbol neben „Dash to Panel" und nutzen die Einstellungsmöglichkeiten. **-dw**

Gnome: Unterfenster einzeln umschalten

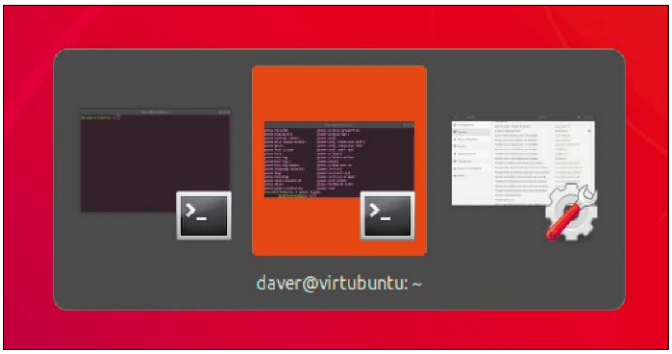
Auf eine klassische Taskleiste verzichtet Gnome und in Ubuntu übernimmt die vorinstallierte Erweiterung Dash To Dock diese Funktion. In Gnome selbst spielt die Tastenkombination Alt-Tab zum Wechsel von Programmfenstern die entscheidende Rolle. Umständlich ist hier aber die Navigation zu mehreren Unterfenstern einer Anwendung, denn diese sind in einer zweiten Ebene gruppiert.

Wenn beispielsweise mehrere Browserfenster oder Libre-Office-Fenster geöffnet sind, so zeigt die weniger bekannte Tastenkombination Alt-^ einen Umschalter für die Unterfenster der laufenden Anwendung. Dort dienen dann die Pfeiltasten dazu, das gewünschte Fenster auszuwählen. Das Caret-Zeichen „^" befindet sich auf einer deutschen Tastatur genau über der Tab-Taste und ist somit bequem im Aktionsradius der linken Hand.

Es gibt aber noch eine weitere Möglichkeit, im Fensterumschalter nur Einzelfenster und keine Fenstergruppen anzuzeigen. Dazu ist ab Gnome 3.28, das etwa in Ubuntu 18.04 den Desktop stellt, keine Erweiterung mehr nötig. Es genügt die Änderung eines der voreingestellten Tastaturkürzel:

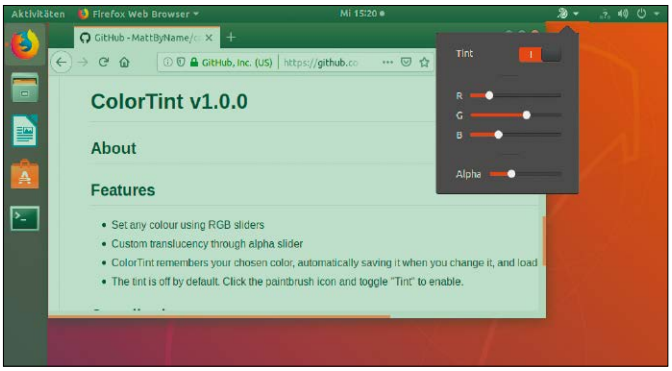
1. In den Gnome-Einstellungen öffnet das Untermenü „Geräte → Tastatur → Tastaturkürzel" die konfigurierbare Liste aller Tastenkombinationen.

2. Unterhalb der Kategorie „Navigation" befindet sich der Eintrag „Fenster wechseln", für den standardmäßig keine eigene Tastenkombination festgelegt ist. Dies ändern Sie mit einem Klick auf den Eintrag, um danach durch Alt-Tab die neue Kombination festzulegen. Ab jetzt blendet Alt-Tab die Liste von Einzelfenstern an, um zwischen diesen umzuschalten. **-dw**



Ohne Gruppenzwang: Ab Gnome 3.28, das in Ubuntu 18.04 der Standarddesktop ist, gibt es einen Umschalter für die einzelnen Anwendungsfenster.

Gnome: Desktop komplett einfärben



Gnome-Desktop mit Farbstich: Die Erweiterung Colortint stattet das Panel mit RGB-Farbregler aus, die den Desktop und alle Programmfenster in das gewünschte Licht tauchen.

Einige Bildschirme, insbesondere Displays auf Notebooks, sind in ihrer Farbbalance unangenehm. Eine Erweiterung für Gnome erlaubt die Farbanpassung des gesamten Desktops samt der Programmfenster anhand eines RGB-Reglers.

Der Farbregler Colortint kann nicht nur kleine Farbabweichungen ausgleichen und den Kontrast über einen Alphakanal justieren, sondern die gesamte Bildschirmausgabe unter Gnome abtönen und einfärben. Bei längeren Arbeiten am Bildschirm können Farbwechsel dafür sorgen, dass die Augen gerade abends weniger ermüden.

Die Erweiterung ist unter *https://extensions.gnome.org/extension/1789/colortint* im offiziellen Gnome-Verzeichnis zu finden und im Quelltext zudem unter *https://git.io/fjhW1*. Sowohl Xorg als auch Wayland unter Gnome werden unterstützt. Und so gelingt die Einrichtung dieser und anderer Gnome-Erweiterungen (siehe Tipp zu Dash To Panel) über den vorinstallierten Browser Firefox:

1. Zuerst machen Sie den Browser Firefox generell fit für Gnome-Erweiterungen. Dazu installieren Sie die Firefox-Erweiterung von *https://extensions.gnome.org* oder auch von *https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/gnome-shell-integration*.

2. Gnome braucht die neue Komponente „chrome-gnome-shell“, um Firefox einzubinden. Das gleichnamige Paket findet sich unter diesem Paketnamen in den Standard-Paketquellen aller Linux-Distributionen mit Gnome und ist in Debian/Ubuntu beispielsweise mittels

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

installiert.

3. Abschließend ist noch ein Neustart von Firefox notwendig, um ab jetzt die Gnome-Erweiterungen einfach per Klick von der Webseite *https://extensions.gnome.org* zu aktivieren.

Nach der Installation der Gnome-Erweiterung Colortint zeigt sich in der Gnome-Systemleiste das neue Symbol einer Farbpalette; ein Klick darauf öffnet ein Menü mit Farbreglern, Alphakanal und einem Hauptschalter zum generellen Aktivieren der Erweiterung. Im Hintergrund arbeitet Colortint nicht mit dem Tool Xrandr, denn dies würde unter Wayland nicht funktionieren, sondern direkt mit der Gnome-Bibliothek Clutter, die den Desktop per Open GL auf den Bildschirm bringt. **-dw**

Gnome: Autostart-Einträge erstellen

Gnome legt Wert auf eine klare, vereinfachte Bedienung und macht es selbst fortgeschrittenen Anwendern nicht einfach, den Desktop an eigene Wünsche anzupassen.

Damit ist der Desktop einfach, aber vergleichsweise unflexibel. So gibt es beispielsweise keine komfortable Möglichkeit, über die Gnome-Einstellungen oder über Gnome-Tweak selbst definierte Autostart-Einträge zu erzeugen.

Es gibt einen kleinen Umweg, Autostart-Verknüpfungen in Gnome zu beliebigen Programmen und Scripts mit etwas Komfort und mittels einer grafischen Anwendung zu erstellen. Möglich macht dies der Verknüpfungseditor Arronax, der dazu dient, „.desktop“-Dateien zu erstellen und zu bearbeiten. Arronax ist ein kompaktes Tool, das der Entwickler als fertiges DEB-Paket bereitstellt. Der primäre Einsatzzweck ist nicht die Erstellung von Autostarts, aber auch dazu ist es bestens geeignet. Denn Autostart-Einträge sind nichts weiter als „.desktop“-Dateien, die im Ordner „~/.config/autostart“ im Home-Verzeichnis liegen.

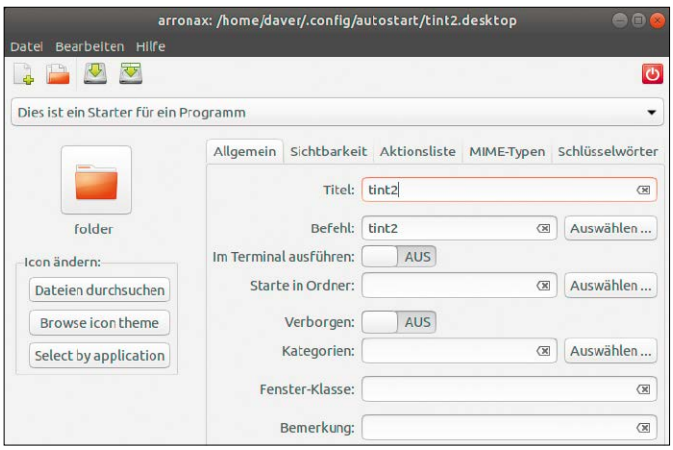
Arronax liegt als DEB-Paket auf der Webseite des Entwicklers zum Download (*www.florian-diesch.de/software/arronax/dist/arronax_0.8_all.deb*). Es gibt zwar auch ein PPA als externes Repository, aber nachdem Arronax keine weiteren Pakete für Abhängigkeiten nachinstallieren muss, ist das PPA nicht nötig. Stattdessen installiert das Kommando

```
sudo dpkg -i
  arronax_0.8all.deb
```

das Programm in Ubuntu und Debian.

Die Erstellung einer Autostart-Verknüpfung unterscheidet sich in Arronax zunächst nicht von einer gewöhnlichen Programmverknüpfung. In Arronax wählt man zunächst oben im Editor die Option „Dies ist ein Starter für ein Programm“ aus. Darunter erwarten das Feld „Titel“ einen Namen und das Feld „Befehl“ den Programmaufruf, der auch Parameter enthalten darf. Auch eine Script-Datei kann hier angegeben werden. Die anderen Felder sind optional.

Um die fertige Verknüpfung zu sichern, öffnet der Klick auf das Festplattensymbol in der Menüleiste den Speichern-Dialog. Da-



Programmverknüpfungen selbst gebaut: Das Programm Arronax ist ein fähiger Editor für „.desktop“-Dateien. Im richtigen Verzeichnis gespeichert werden diese dann zu Autostarts.

mit aus der Verknüpfung ein Autostart wird, muss die „.desktop“-Datei nur im richtigen (versteckten) Ordner, nämlich unter „~/.config/autostart“ im Home-Verzeichnis abgelegt werden. Dazu ist es nötig, im Speichern-Dialog im Feld „Name“ den gesamten Pfad im Schema

```
~/.config/autostart/
  [Name].desktop
```

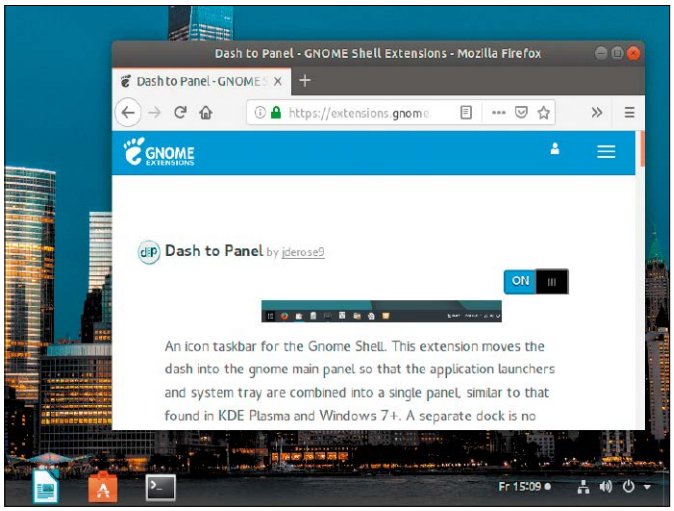
anzugeben, denn der Dateibrowser zeigt keine versteckten Verzeichnisse an.

Autostart testen: Funktioniert der Starter wie gewünscht? In einem Terminalfenster kann das Kommando

```
gtk-launch .config/
  autostart/[Name].desktop
```

den Autostart-Eintrag ausführen und zeigt dabei eventuelle Fehlermeldungen an. **-dw**

Dash To Panel: Eine Taskleiste für Gnome



Unten statt vertikal: Die Gnome-Erweiterung Dash To Panel zeigt am unteren Bildschirmrand eine Leiste mit Favoriten und laufenden Tasks. Für Einsteiger ist dies das gewohntere Bild.

Ubuntu benutzt seit der Vorstellung des Gnome-Desktops als Standard-Arbeitsumgebung die Erweiterung Dash To Dock, die eine vertikale Leiste als Programmstarter und Taskleiste einblendet. Die seitliche Platzierung ist auf Notebookbildschirmen ideal, allerdings für Umsteiger von Windows oder von anderen Desktops ungewohnt.

Wer eine Starterleiste lieber am unteren Bildschirmrand hat, bekommt in Gnome mit der Erweiterung Dash To Panel eine alternative Leiste. Diese Erweiterung kann in Ubuntu das seitliche Panel ersetzen. Voraussetzung ist dazu zunächst, in Ubuntu das herkömmliche Favoritendock mit dem Kommando

```
sudo apt remove gnome-
  shell-extension-ubuntu-
  dock
```

zu entfernen. Nach einer erneuten Anmeldung am System grüßt der Standard-Gnome-Desktop. Das alternative Panel für den unteren Rand liegt zur Installation im Verzeichnis der Erweiterungen unter der Adresse *https://extensions.gnome.org/extension/1160/dash-to-panel*. Die Installation funktioniert, wie im Tipp auf der vorherigen Seite bereits gezeigt, über den Browser Firefox. **-dw**

Gnome: Transparenz zurückholen

Das neue Gnome 3.32, das beispielsweise im aktuellen Ubuntu und Fedora arbeitet, präsentiert sich wieder ein Stück schlichter als in der Version zuvor. Die obere Leiste verzichtet jetzt auf Transparenzeffekte, die das Panel weitgehend durchsichtig machten, wenn kein Programmfenster auf dem Desktop war.

Viele Anwender haben den eleganten Transparenzeffekt vermisst und bereits einen Ersatz gefunden: In Zukunft kümmert sich eine optionale Gnome-Erweiterungen um die Füllung und Farbgebung des Gnome-Panels. Die Erweiterung Dynamic Panel Transparency (*https://extensions.gnome.org/extension/1011/dynamic-panel-transparency*) erlaubt dabei auch viele Feineinstellungen wie Hintergrundfarbe, Transparenzgrad und Übergangszeit des Effekts, wenn ein Fenster im Vollbild geöffnet wird.

Die Einrichtung dieser und anderer Erweiterungen über die zuvor angegebene URL geschieht am besten über den Browser Firefox:

Dazu benötigt Gnome selbst zunächst die neue Komponente „chrome-gnome-shell“, um Firefox einzubinden. Das gleichnamige Paket findet sich unter diesem Namen in den Standard-Paketquellen aller Linux-Distributionen mit Gnome-Desktop und ist in Ubuntu beispielsweise mit dem Kommando

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

schnell eingerichtet. Nach einem Neustart des Firefox-Browsers gelingt die Aktivierung von Gnome-Erweiterungen wieder per Klick auf den Kippschalter einer Erweiterung.

Transparenz des Docks: Auch das Favoritendock in Ubuntu, das auf der Erweiterung Dash-to-Dock basiert, verzichtet auf Transparenz. Die Transparenz für dieses seitliche Dock kann aber auf einfachere Weise aktiviert werden. Wer den grafischen Dconf-Editor installiert, kann die untenstehenden Einstellungen manuell eintragen. Es genügen aber auch die folgenden zwei gsettings-Kommandos im Terminal:

```
gsettings set org.gnome.
  shell.extensions.dash-
  to-dock transparency-
  mode 'FIXED'
gsettings set org.gnome.
  shell.extensions.dash-
  to-dock background-
  opacity 0.2
```

Diese Befehle machen den Hintergrund des Docks zu 80 Prozent durchsichtig. **-dw**



Durchsichtig: In Gnome 3.32 fehlen die eleganten Transparenzeffekte von Panel und Dock. Eine Shell-Erweiterung holt diese Effekte wieder zurück.

Gnome: Wechselnden Hintergrund erzeugen

Hübsche Hintergrundbilder, die automatisch nach einer bestimmten Zeitspanne wechseln, sind auf dem Gnome-Desktop schon seit ein paar Jahren zu sehen. Fedora Linux, gerade in Version 30 erschienen, hat in jeder Gnome-Ausgabe einen wechselnden Hintergrund mit dezenten Übergängen. Dahinter steht eine maßgeschneiderte XML-Datei für Gnome, die alle Bilder und das Zeitintervall definiert. Ein Script (auf Heft-DVD) kann eine passende XML-Datei auch aus beliebigen eigenen Bildern erstellen.

Die Syntax zur Beschreibung einer XML-Datei für den Gnome-Hintergrund ist auf *https://help.ubuntu.com/community/SlideshowWallpapers* zu finden. Anstatt eine Definitionsdatei manuell zu erstellen, ist es viel aber bequemer, dafür unser Script „mkwlppr.sh" zu verwenden. Es handelt sich um ein einfaches Bash-Script mit einigen Fehlerabfragen, das keine weiteren Zusatzprogramme benötigt. Das Script basiert auf dem Code von *http://pastebin.com/019G2rCy* und ergänzt dieses mit einigen Bugfixes und deutschen Erklärungen.

Um eine XML-Datei zu erzeugen, kopieren Sie das Script von der Heft-DVD aus dem Unterverzeichnis „Software" am besten gleich direkt in den Ordner mit den gewünschten Hintergrundbildern. Dort machen Sie das Script in einem Terminal mit dem Befehl

```
chmod +x mkwlppr.sh
```

ausführbar. Das Script erwartet folgende Parameter:

```
./mkwlppr.sh [zieldatei].xml [Timeout in Minuten] [Bild1].jpg [Bild2].jpg
```

Die Zieldatei mit der Endung „.xml" ist die Definitionsdatei für Gnome, die dann im Anschluss als Hintergrund eingerichtet wird. Der Time-out in Minuten gibt die Dauer vor, nach der die Bilder durchwechseln. Dahinter reiht sich dann die Liste der gewünschten Bilder mit Dateien im JPG- oder PNG-Format an. Bei den Dateiendungen der Bilder ist darauf zu achten, dass diese in Kleinbuchstaben geschrieben sind.

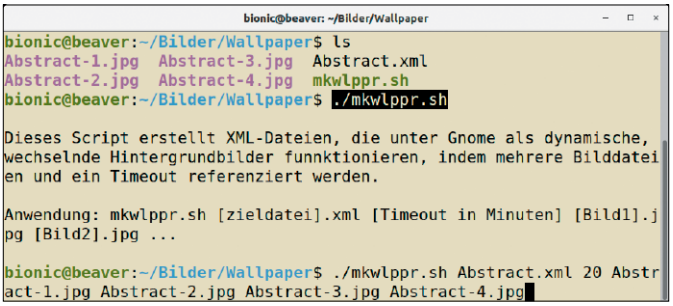
Dann gilt es, die fertige XML-Datei als Hintergrund einzurichten. Die XML-Datei darf übrigens verschoben werden, die angegebenen Bilddateien jedoch nicht, weil deren Speicherort als absoluter Pfad gespeichert ist. Der einfachste Weg, den Hintergrund einzurichten, führt über das Gnome-Tweak-Tool, das in Ubuntu mittels

```
sudo apt-get install gnome-tweak
```

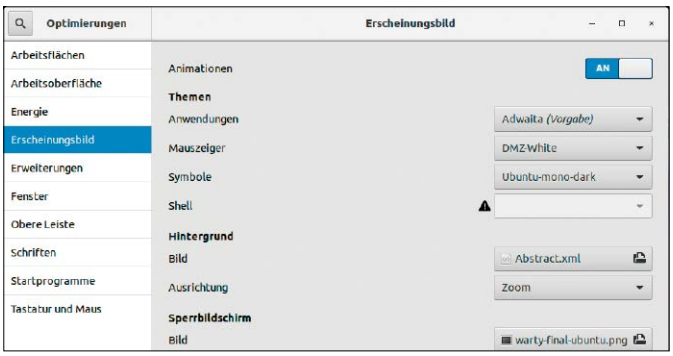
und in Fedora über den Befehl

```
sudo dnf install gnome-tweak-tool
```

in einem Terminal installiert wird.



XML-Dateien für wechselnde Hintergrundbilder in Gnome: Das Script „mkwlppr.sh" (auf Heft-DVD) erzeugt die benötigte XML-Datei mit Bildernamen und Zeitintervall.



Hintergrund in Gnome-Tweaks festlegen: Anders als die Systemeinstellungen in Gnome akzeptiert dieses Werkzeug zum Feintuning des Desktops auch die vorbereitete XML-Datei als Hintergrund.

Das Tweak-Tool bietet unter „Erscheinungsbild → Hintergrund" die Möglichkeit, die vorbereitete XML-Datei auszuwählen. **-dw**

Gnome: Klebezettel für den Desktop

Für Textschnipsel und Erinnerungen legen viele Anwender kurzerhand eine Textdatei auf dem Desktop ab, die bei der Rückkehr zum Rechner gleich ins Auge fällt. Eine Gnome-Erweiterung kann Notizen direkt auf den Desktophintergrund kleben.

Die Gnome-Shell-Erweiterung Notes erstellt auf dem Gnome-Desktop beliebig viele Notizzettel, die sich bei Bedarf über allen anderen Fenstern einblenden lassen. Ganz unabhängig von der verwendeten Linux-Distribution ist die Erweiterung über das offizielle Verzeichnis unter *https://extensions.gnome.org/extension/1357/notes* im Browser installierbar.

Momentan zeigt Firefox beim Besuch der Seite eine Meldung an, dass ein Browser-Add-on fehlt. Mit folgenden Schritten kommen Sie ans Ziel:

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

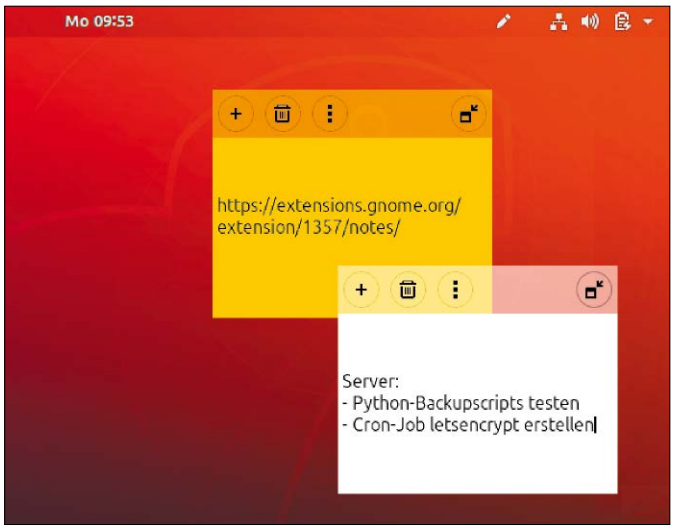
2. Gnome selbst braucht auch noch die neue Komponente „chrome-gnome-shell" als Ergänzung. Die gibt es in den verschiedenen Linux-Distributionen in den Standard-Paketquellen. Mit dem Kommando

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

ist sie beispielsweise in Ubuntu installiert.

Danach funktioniert nach einem Neustart von Firefox die Aktivierung von Gnome-Erweiterungen im offiziellen Verzeichnis per Klick auf den dort angezeigten Kippschalter.

3. Nach der Installation der Erweiterung Notes zeigt sich oben im Panel ein Bleistiftsymbol. Ein Klick darauf blendet einen Editor für neue Notizen ein und



Nichts vergessen: Die Gnome-Erweiterung Notes kann Notizzettel auf der Arbeitsfläche verteilen. Eine Tastenkombination oder ein Klick auf ein Symbol im Panel blendet die Notizen ein.

zeigt alle schon vorhandenen Notizzettel. Dazu dient auch die vorgegebene Tastenkombination Windows-N. Per gedrückter Maustaste können die erzeugten Zettel in dieser Notizansicht des Desktops dann auch verschoben werden. Alle weiteren Optionen, etwa Farbe, Hinzufügen und Löschen stehen über die Titelleiste jeder Notiz zur Verfügung. **-dw**

Gnome: Feintuning für Dash To Dock

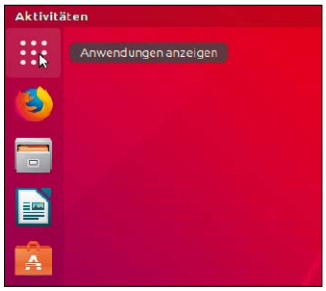
In Ubuntu mit Gnome-Desktop ersetzt die Gnome-Erweiterung Dash To Dock den von Unity bekannten Launcher auf der linken Seite des Bildschirms. Die Umstellung fällt nicht allen Anwendern leicht. Viele stören sich daran, dass der Button zur Anwendungs-Übersicht ganz nach unten gewandert ist.

Die mitgelieferte Shell-Erweiterung in Ubuntu für das Panel auf dem Gnome-Desktop hat noch keine Einstellungen, die sich per Menü leicht anpassen ließen.

Allerdings gibt es über die internen Einstellungen des Desktops einen Schalter, der das Symbol zur Anwendungsübersicht im Stil Unitys nach oben verlegt. Dazu genügt folgender Terminalbefehl:

```
gsettings set org.gnome.
  shell.extensions.dash-
  to-dock show-apps-at-top
  true
```

Diese Änderung ist sofort wirksam. Soll das Symbol wieder an den unteren Rand wandern, so verwenden Sie denselben Befehl mit dem Wert „false“ anstatt „true“ am Ende. **-dw**



Ganz oben: Die Erweiterung Dash To Dock zeigt die Schaltfläche für die Anwendungsübersicht auf Wunsch auch am oberen Ende der Leiste.

Gnome: Bessere Screenshots

Manchmal übertreiben es die Gnome-Entwickler mit der Reduktion sichtbarer Einstellungen und Optionen in Gnome-Programmen. Ein Paradebeispiel dafür ist das Screenshottool in Ubuntu 18.10. Die Taste „Druck“ speichert automatisch ein Bildschirmfoto im Ordner „~/Bilder“ des Home-Verzeichnisses, zeigt aber keinen Dialog mit weiteren Optionen.

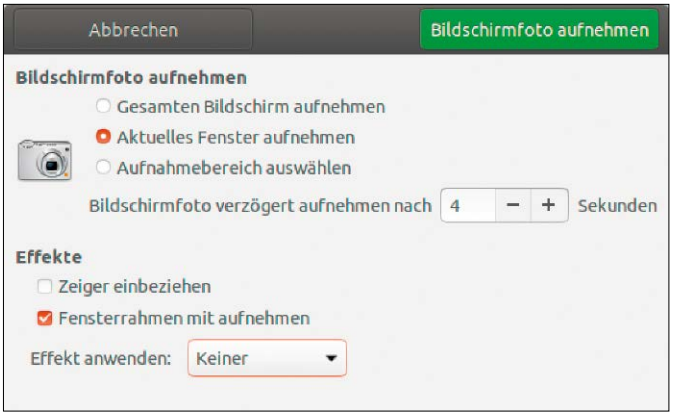
Wer häufiger Aufnahmen von Bildschirm und Programmfenstern macht, wird mit bei dieser stark vereinfachten Methode zumindest ein paar grundlegende Einstellungsmöglichkeiten vermissen. Ein Trick kann in Gnome 3 den bewährten Dialog für Bildschirmfotos zurückholen, der nicht nur alle gewohnten Optionen anbietet, sondern auch die Angabe von Dateinamen und Speicherort erlaubt. Dazu braucht man noch nicht einmal zusätzliche Programmpakete zu installieren.

Das Programm, welches unter Gnome 3 und Unity für Bildschirmfotos zuständig ist, nennt sich gnome-screenshot und tritt automatisch nach den Hotkeys Druck sowie Alt-Druck in Aktion. Normalerweise wird dieses Programm ohne Startparameter aufgerufen und es arbeitet damit ohne Rückfragen. Ganz anders verhält es sich, wenn man das Programm mit

```
gnome-screenshot -i
```

aufruft: Alle gewohnten Optionen wie Aufnahmebereich, Zeitverzögerung, Dateiname und Ordner sind zurück.

Um das Screenshotprogramm immer auf diese Weise aufzurufen, brauchen Sie nur die Standardhotkeys von Gnome 3 und Unity anzupassen. Dies erledigen die Gnome-Einstellungen unter „Geräte → Tastatur“. Dort muss man zunächst Standard-Tastenkürzel für die normalen Bildschirmfotos deaktivieren. Dazu ist ein Klick auf den Eintrag „Ein Bildschirmfoto in Bilder speichern“ nötig, wo Sie die den Standardhotkey mit der Rücktaste deaktivieren. Weiter geht es dann unten auf das Plus-Symbol, um eine neue Tastenkombination anzulegen. Als individuelle Tastenkombination geben Sie nun als Name „Screenshot“ und als Befehl „gnome-screenshot -i“ ein. Danach klicken Sie den neuen Eintrag in der Liste an und betätigen die Druck-Taste, um diese als Hotkey festzulegen. Ab sofort bekommen Sie wieder den gewohnten Dialog für Bildschirmfotos zu sehen. **-dw**



Gut geschossen: Mit dem richtigen Startparameter zeigt das mitgelieferte Screenshotprogramm gnome-screenshot von Gnome 3 wieder alle Optionen an und ist damit wieder brauchbar.

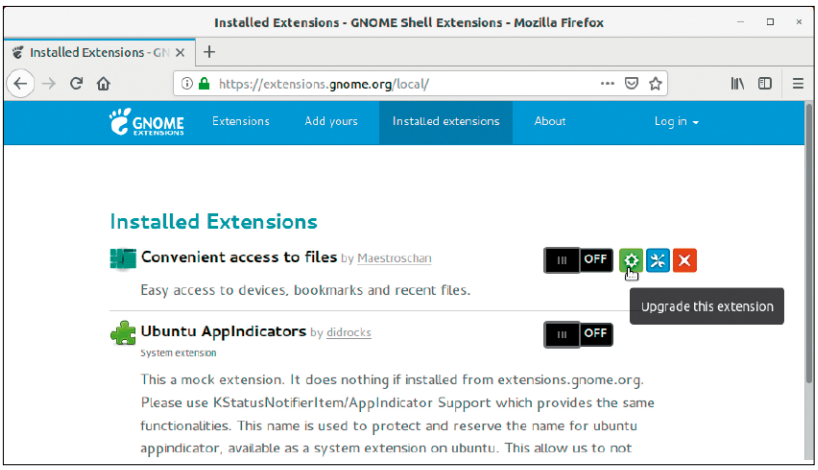
Gnome: Übersicht aller Erweiterungen

Um eine Übersicht aller installierten Gnome-Erweiterungen zu erhalten, gibt es nicht mehr nur das Gnome-Tweak-Tool beziehungsweise Gnome-Tweaks auf neueren Versionen dieser Desktopumgebung. Viel nützlicher ist die Übersicht der Gnome-Webseite im Browser.

Unter *https://extensions.gnome.org/local* zeigt das offizielle Verzeichnis der Gnome-Erweiterungen eine Liste der installierten Erweiterungen an. Im Gegensatz zum Gnome-Tweak-Tool gibt es hier aber eine Beschreibung dazu, um unbekannte Erweiterungen besser identifizieren zu können. Noch besser: Grüne Symbole neben einer Erweiterung zeigen an, ob es ein Update gibt, das auf die Installation wartet.

Damit diese Übersicht im Browser funktioniert, sind in Gnome auf frischen Installationen noch Vorarbeiten nötig, denn die Gnome-Entwickler haben es aus unerfindlichen Gründen verpasst, eine optionale Browserintegration mitzuliefern.

Momentan zeigt Firefox beim Besuch der Seite noch eine Meldung an, dass ein Browser-Add-on fehlt.



Gnome-Extensions in der Übersicht: Ist der Browser erst mal mit den entsprechenden Gnome-Komponenten ausgestattet, vereinfacht sich die Verwaltung der Gnome-Erweiterungen.

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

Nun braucht aber Gnome auch noch selbst eine weitere Komponente namens „chrome-gnome-shell“ als Ergänzung. Diese gibt es in den verschiedenen Linux-Distributionen in den Standard-Paketquellen und ist mit dem Kommando

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

in Debian und Ubuntu schnell nachinstalliert. **-dw**

Gnome: Papierkorb im Dock

Nach der Abkehr Ubuntus von Unity und dem Wechsel zu Gnome sorgt immer noch die Gnome-Erweiterung Dash To Dock für die Starterleiste am linken Bildschirmrand. Viele Anwender vermissen dort aber gewohnte Funktionen wie etwa das Symbol für den Papierkorb.

Mit etwas Aufwand und einem Script kann man das Papierkorb-Symbol im Dock wieder nachbauen. Auf Heft-DVD findet sich dazu das Archiv „Trash.zip“, das in ein beliebiges Verzeichnis entpackt wird und die Script-Datei sowie die Sounddatei „trash-empty.oga“ enthält:

1. In einem Terminal macht der Befehl

```
chmod +x trash.sh
```

die Script-Datei ausführbar und das Kommando

```
sudo cp * /usr/loca/sbin
```

kopiert beide Dateien ins Verzeichnis „/usr/local/sbin“.

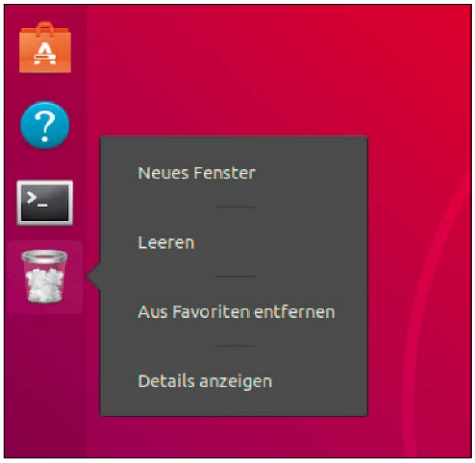
2. Zur Erstellung eines Papierkorb-Symbols geben Sie anschließend

```
./trash.sh -s
```

ein. Dieser Aufruf erzeugt einen Autostart-Eintrag in Gnome sowie ein neues Symbol im Ordner der Anwendungsverknüpfungen.

3. Jetzt ist eine erneute Anmeldung am System nötig, damit das Autostart-Script aktiv wird. Es überprüft dann mit Bordmitteln, ob sich gelöschte Dateien im Papierkorb befinden, und passt das Symbol im Dock entsprechend an. Dabei ist es egal, über welches Menü der Papierkorb geleert wird.

4. Danach geht es in Gnome oben links in die „Aktivitäten“, wo sich jetzt über die Eingabe „Trash“ ein Papierkorbsymbol findet. Mit einem Rechtsklick und „Zu Favoriten hinzufügen“ befördern Sie dieses Symbol in das Dock.

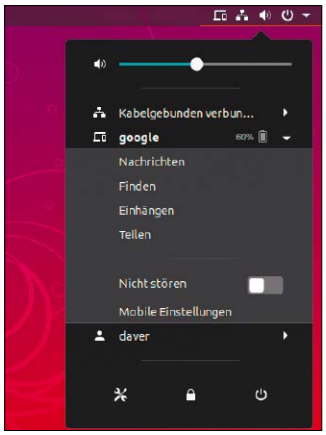


Papierkorb im Dock von Ubuntu: Mit dem Einbau des Scripts „trash.sh“ (auf Heft-DVD) wird Dash To Dock in Gnome dem Launcher von Unity ein Stück ähnlicher.

Deinstallation: Um das Autostart-Script und das Papierkorbsymbol wieder loszuwerden, kann man es einfach per Rechtsklick wieder aus dem Dock werfen.

Danach können Sie die Autostartdatei unter „~/.config/autostart/trash.desktop“ manuell löschen. **-dw**

Gsconnect: Verbindung von Gnome zu Android



Gsconnect in Aktion: Dies ist die Version 16 der Gnome-Variante von KDE-Connect. Das angebundene Android-Gerät ist hier gut über das Gnome-Panel erreichbar.

Eine Besonderheit von KDE ist das Programm KDE-Connect, das über ein gemeinsames Protokoll WLAN-Android-Geräte an den Desktop anbindet. Gnome-Nutzer müssen aber auch nicht mehr darben, denn die Erweiterung Gsconnect ist eine Portierung von KDE-Connect für Gnome, die in den letzten Monaten bemerkenswerte Fortschritte gemacht hat.

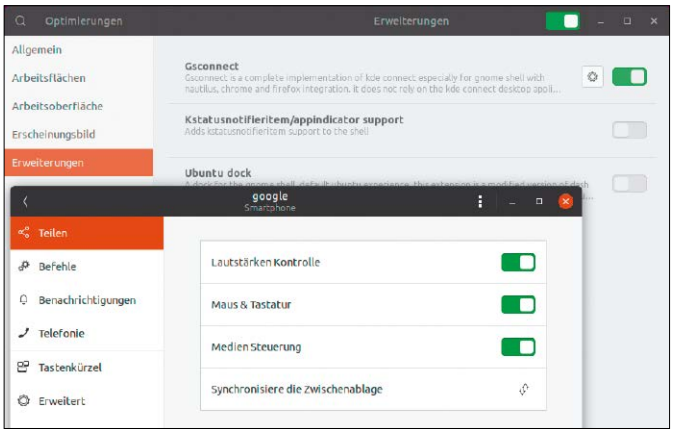
Die Entwickler Ubuntus hatten zunächst geplant, Gsconnect in Ubuntu 18.10 vorinstalliert auszuliefern.

Zu diesem Zeitpunkt schien die Erweiterung aber noch nicht ausreifend gereift. In den Ubuntu-Paketquellen gibt es deshalb nur ein optionales Paket zur nachträglichen Installation. Jetzt ist Gsconnect aber einen Schritt weiter und für Anwender von Ubuntu 18.10 und darauf folgenden Ubuntu-Versionen interessant, weil es sich gut aktualisieren lässt.

Zunächst installiert der Befehl

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

ab Ubuntu 18.10 aufwärts alle Bibliotheken und die Gnome-Erweiterung. Nach einem Neustart aktualisiert ein Besuch der URL *https://extensions.gnome.org/local* die installierte Version von Gsconnect auf die aktuellste Ausgabe. Die Konfiguration von Gsconnect findet sich übrigens über die Gnome-Tweaks, die in den Aktivitäten „Optimierungen“ heißen (siehe dort „Erweiterungen → Gsconnect“). Auf Android-Geräten ist zur Kontaktaufnahme zu Gnome noch die übliche KDE-Connect-App nötig, die bei Google Play unter *https://play.google.com/store/apps/details?id=org.kde.kdeconnect_tp* bereitliegt.



Neue Funktionen für Gsconnect: Das Pendant von KDE-Connect für die Gnome-Oberfläche ist fast gleichauf mit dem KDE-Vorbild. Besonders nützlich ist hier wie dort der Dateiaustausch.

Hinweis: Gsconnect ist in anderen Gnome-affinen Distributionen ebenfalls in den Standard-Paketquellen vorrätig. In Fedora ab 29 Workstation ist diese Erweiterung einschließlich Bibliotheken über den Paketmanager installierbar. **-dw**

Gnome: Vereinfachte Lautstärkeregelung

Das Lautstärkesymbol im Gnome-Panel reagiert auf das Mausrad, um die Lautstärke bequem anzupassen. Weniger bequem: Bei hohen Auflösungen fällt das Symbol sehr klein aus und ist mit dem Mauszeiger schwer zu treffen.

Eine simple, aber clevere Gnome-Shell-Erweiterung verwandelt die gesamte obere Leiste in Gnome in einen Bereich, der auf das Mausrad reagiert und so die Lautstärke regelt.

Dies funktioniert dann über die gesamte Leiste, wonach das Navigieren zum kleinen Lautsprechersymbol nicht mehr nötig ist. Die Gnome-Erweiterung steht unter *https://extensions.gnome.org/extension/1420/volume-scroll/* zur Installation bereit und funktioniert ab der Gnome-Version in Fedora 29 Workstation, das mit Gnome 3.30 ausgeliefert wird.

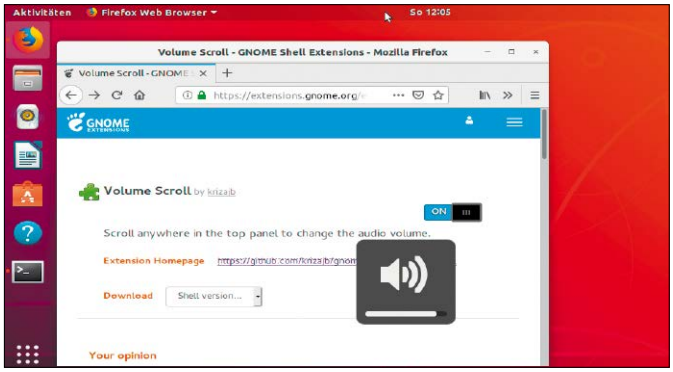
Zur einfachen Installation von Gnome-Erweiterungen über die Webseite *https://extensions.gnome.org* benötigen Sie die Browseranbindung an Gnome. Falls noch nicht erledigt, holen Sie dies auf folgendem Weg nach:

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

2. Gnome selbst braucht auch noch die neue Komponente „chrome-gnome-shell“ als Ergänzung. Die gibt es mittlerweile ab Ubuntu 18.04 und Fedora 29 in den Standard-Paketquellen. Mit dem Kommando

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

ist sie beispielsweise in Ubuntu installiert.

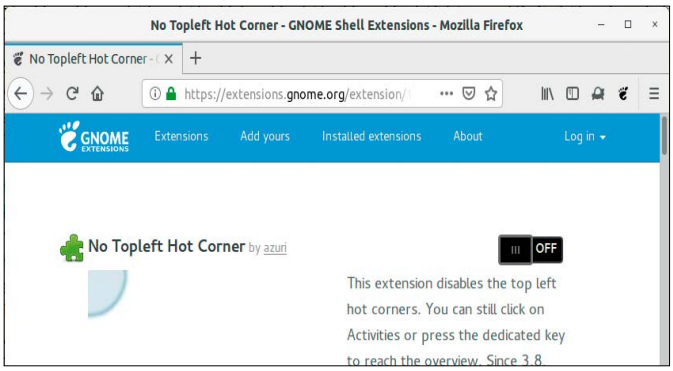


Lautstärke einfach per Mausrad regeln: Mit dieser Gnome-Erweiterung reagiert die ganze obere Leiste auf einen Dreh am Mausrad und passt die Lautstärke an.

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

Gnome: Keine Hot-Corner-Aktion in der linken oberen Ecke

Eine der irritierenden Eigenschaften des Gnome-Desktops ist die automatische Übersichtsseite, die sich beim Berühren der linken oberen Ecke mit dem Mauszeiger öffnen.
In Ubuntu ist diese Eigenschaft abgeschaltet und die Ecke reagiert nur noch auf einen Klick. Dieses Verhalten würde sich auch auf Gnome-Desktops anderer Distributionen gut machen. Das Verhalten kann eine Gnome-Shell-Erweiterung nachbilden: „No Topleft Hot Corner" steht auf *https://extensions.gnome.org/extension/118/no-topleft-hot-corner/* zur Installation in alle Gnome-Versionen bereit. So gelingt die Einrichtung dieser und anderer Gnome-Erweiterungen über Firefox:
1. Zuerst macht die Installation der angebotenen Firefox-Erweiterung von *https://extensions.gnome.org* oder auch von *https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/gnome-shell-integration* den Browser fit für Gnome-Erweiterungen.
2. Gnome selbst braucht auch noch die neue Komponente „chrome-gnome-shell", um Firefox einzubinden. Das gleichnamige Paket findet sich unter diesem Namen in den Standard-Paketquellen aller Linux-Distributionen mit Gnome.



Damit die Maus nicht mehr aneckt: Die Gnome-Erweiterung „No Topleft Hot Corner" schaltet den Wechsel zur automatischen Übersichtsseite in der linke obere Ecke ab. Ab jetzt ist ein Klick nötig.

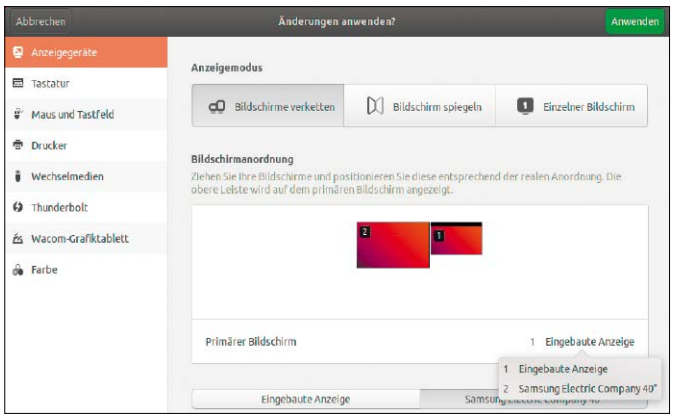
3. Abschließend ist noch ein Neustart von Firefox notwendig, um ab jetzt die Gnome-Erweiterungen einfach per Klick von der Webseite *https://extensions.gnome.org* zu aktivieren. **-dw**

Gnome: Anmeldung auf dem richtigen Monitor

Bei der Verwaltung mehrerer angeschlossener Monitore oder eines TV-Geräts per HDMI macht Gnome eine gute Figur. Davon profitieren vor allem IT-Professionelle, die häufig mit mehreren Bildschirmen arbeiten.
Ein Problem bleibt aber vorerst: In einigen Setups erscheint die Systemanmeldung nicht auf dem gewünschten primären Monitor. Der Displaymanager GDM von Gnome arbeitet mit eigenen Konfigurationsdateien zum Bildschirm, die individuelle Multimonitor-Einteilung wird erst nach der Anmeldung geladen und ist folglich erst nach der Anmeldung gültig. Man kann aber die individuellen benutzerspezifischen Konfigurationsdateien in das Verzeichnis von GDM kopieren, um die Einstellungen zu übernehmen. Dazu legt man in den Gnome-Einstellungen unter „Geräte → Anzeigegeräte" die Anordnung der Monitore fest und kopiert dann mit folgendem Befehl im Terminal die resultierende Konfigurationsdatei:

```
sudo cp ~/.config/
  monitors.xml ~gdm/.
  config/
```

Ab der nächsten Anmeldung erscheint der Log-in-Dialog auf dem richtigen Monitor. **-dw**



Arbeit mit mehreren Bildschirmen: Damit in Gnome das Log-in-Fenster auf dem primären Monitor erscheint, muss eine Konfigurationsdatei kopiert werden.

Gnome: Animationen abschalten

Auf Notebooks mit integriertem Grafikchip sowie in virtuellen Umgebungen kommt Gnome mit seinen Animationen gerne mal ins Stocken. Der Gnome-Desktop läuft mit einer kleinen Anpassung aber auch mit geringeren Grafikansprüchen.
Wer ein schnelles Testsystem mit Gnome in einer virtuellen Maschine benötigt, wird auf die schicken Animationen in Gnome gut verzichten können. Zum Abschalten aller grafischen Spielereien genügt dieser Befehl im Terminal:

```
gsettings set org.gnome.
  desktop.interface
  enable-animations false
```

Dies gilt jedoch nur für die laufende Sitzung. Dazu, dass Gnome die Animationen nach einem Neustart nicht wieder einschaltet, was automatisch geschieht, wenn die GPU als leistungsfähig genug erscheint, dient der Befehl

```
gsettings set org.gnome.
  settings-daemon.plugins.
  remote-display active
  false
```

Wieder einschalten können Sie die Animationen, wenn Sie in den genannten Befehlen „false" durch „true" ersetzen. Ein Neustart des Desktops ist dazu in beiden Fällen nicht erforderlich.
Tipp: Bei der Änderung von Gnome-Einstellungen über das Terminal mit dem Tool gsettings kann ein Druck auf die Tab-Taste den Pfad zur gewünschten Gnome-Option automatisch ergänzen beziehungsweise vorschlagen. **-dw**

So holen Sie mehr aus dem Cinnamon-Desktop heraus

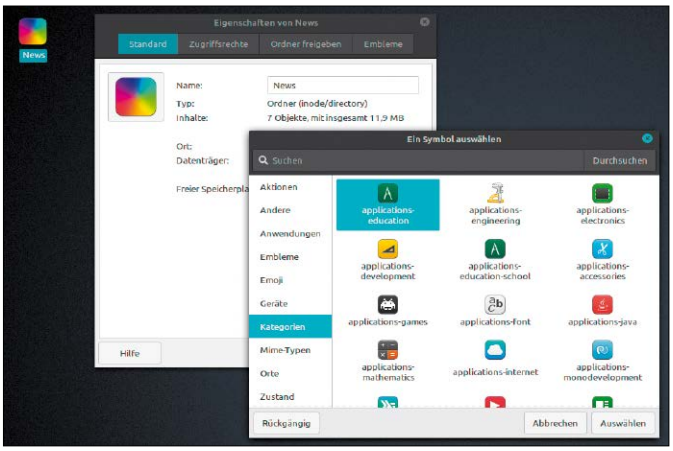
Der Desktop Cinnamon ist nicht nur das Markenzeichen von Linux Mint, sondern hat über diese Distribution hinaus mit seinem klaren, klassischen Aufbau viele Freunde.

Bunte Ordner und Symbole

Für bessere Übersicht im Dateimanager bieten viele Oberflächen eine Auszeichnung von Ordnersymbolen durch Farben oder Icons. Auch Cinnamon kennt alle Optionen, um wichtige Ordner hervorzuheben.

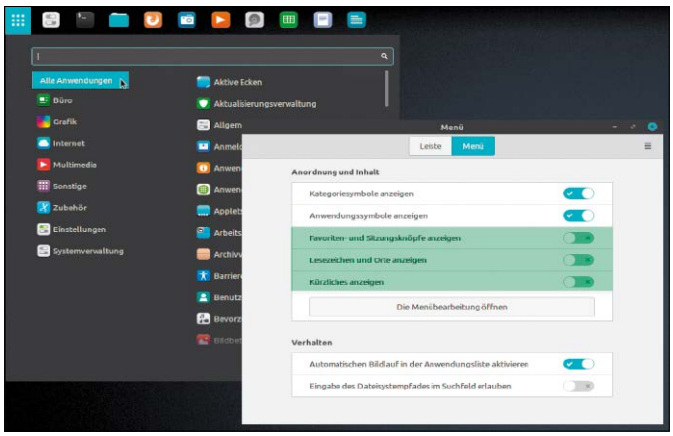
Nach Rechtsklick auf ein Ordnericon gibt es im Kontextmenü ganz unten eine Farbpalette, mit der Sie den aktuellen Ordner farbig auszeichnen können. Über den Punkt „Eigenschaften" besteht darüber hinaus die Möglichkeit, dem Ordner ein zusätzliches kleines „Emblem" oder nach Klick auf das bisherige Icon ein beliebiges anderes Symbol zuzuweisen.

Zur Komplettierung dieser Auszeichnungsoptionen kann der Cinnamon-Dateimanager Ordner wie Dateien in seiner Liste nach oben sortieren: Der Menüpunkt „Anheften" sortiert ein Dateiobjekt an die oberste Stelle – ungeachtet der Darstellungsansicht und der gewählten Sortiermethode. **-ha**



Auszeichnungen für wichtige Ordner: Cinnamon und der Dateimanager können Dateiobjekte durch Icons, Zusatzembleme, Färbung und Leistenposition hervorheben.

Hauptmenü individuell anpassen



Abgespecktes Menü: Wenn andere Applets die Rolle übernehmen, kann das Hauptmenü (Leistenapplet „Menü") Angebote wie „Favoriten" oder Shutdown-Optionen ausblenden.

Das Cinnamon-Menü ist ein Applet der Systemleiste. Es lässt sich optisch individualisieren und inhaltlich abspecken und erweitern.

Nach Rechtsklick auf das Menüsymbol und „Einrichten" gibt es eine Reihe von Basiseinstellungen, welche Elemente das Menü anzeigen soll. Relativ neu ist die Option „Favoriten und Sitzungsknöpfe anzeigen". Die ist standardmäßig aktiv, lässt sich aber abschalten, was das schnell übergewichtige Menü erheblich verkleinert. Eine sanftere Reduzierung bietet die „Mindesthöhe des Favoritenbereichs" (etwa auf 350 Pixel). Solche Maßnahmen eignen sich vor allem dann, wenn Favoriten und Shutdown-Optionen von einem Leistenapplet übernommen werden.

Für den Inhalt des Menüs gibt es einen speziellen Editor, den Sie nach Rechtsklick auf den Menüknopf und „Einrichten" im Register „Menü" erreichen: Mit „Die Menübearbeitung öffnen" startet der cinnamon-menu-editor.

Hier deaktivieren Sie einfach per Klickbox unnötige Kategorien oder Einzelprogramme. Der Schalter „Neues Menü" erstellt eine neue Kategorie, der Schalter „Neuer Eintrag" einen neuen Programmstarter. Achten Sie bei neuen Startern darauf, dass Sie sich in der richtigen Kategorie befinden. **-ha**

Standardicons am Desktop

Wenn Sie den Desktop („Schreibtisch") hauptsächlich als Dateiablage nutzen, können zusätzliche Icons wie „Papierkorb", „Netzwerk" stören. Insbesondere gemountete externe Datenträger beeinträchtigen den Desktopüberblick.

Welche Symbole Cinnamon am Desktop anzeigt, ist unter „Sys-

temeinstellungen → Schreibtisch“ festgelegt. Hier finden Sie auch die Option „Eingehängte Datenträger“ und können einzeln festlegen, welche Symbole die Oberfläche anzeigen soll, welche nicht. Unabhängig von dieser Feineinstellung kann die Drop-down-Liste rechts oben mit „Keine Schreibtischsymbole“ sämtliche Icons am Desktop auch komplett abschalten. **-ha**

Arbeiten mit virtuellen Arbeitsflächen

Virtuelle Arbeitsflächen sind umso nützlicher, je kleiner der Bildschirm ausfällt. Cinnamon sorgt per Hotkey für bequemen Desktopwechsel und erlaubt eine selbst definierte Anzahl der Arbeitsflächen.

Das optionale Leistenapplet „Arbeitsflächenwechsler“ wechselt per Klick auf eines der vier kleinen Fenster zur betreffenden Arbeitsfläche.

Alternativ arbeitet man oft effektiver mit den Tastenkombinationen Strg-Alt-Cursor-rechts/links. Der Hotkey Strg-Alt-Cursor-oben zeigt die Übersicht aller Arbeitsflächen. Wenn Sie das gerade aktive Programmfenster auf die nächste Arbeitsfläche verschieben möchten, nehmen Sie die Umschalt-Taste dazu: Strg-Alt-Umschalt-Cursor-rechts verschiebt das aktive Fenster zum nächsten Desktop.

Standardmäßig hat Cinnamon vier virtuelle Desktops aktiviert. Dies können Sie in der Arbeitsflächenübersicht (Strg-Alt-Cursor-oben) anpassen. Auch das Leistenapplet „Arbeitsflächenwechsler“ bietet Kontextmenüs, um die Anzahl der Desktops zu vergrößern oder zu verringern („Neue Arbeitsfläche hinzufügen“ beziehungsweise „Aktuelle Arbeitsfläche entfernen“). **-ha**

Sparsam mit „aktiven Ecken“

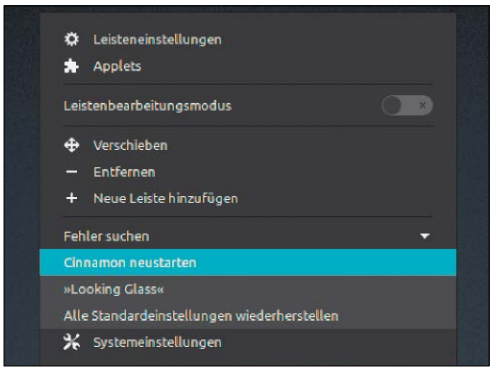


Mausgeste mit Wirkung: Eine oder zwei „Aktive Ecken“ sind prädestiniert für wichtige Fensteraktionen. Die Ecke muss gut gewählt sein und darf keine anderen Klickziele enthalten.

Cinnamon kann Fensteraktionen oder Programme durch eine Mausbewegung zu den Bildschirmrändern starten. Um diese an sich nützliche Funktion nicht dauernd versehentlich auszulösen, begrenzt sich Cinnamon inzwischen auf die vier Bildschirmecken – aber auch davon sollten Sie nur eine oder zwei nutzen.

Aktive Ecken neben wichtigen Klickzielen wie das Hauptmenü oder die Fenstercontrols von Titelleisten sind kontraproduktiv. Da die Titelleisten standardmäßig oben sind, die Systemleiste standardmäßig unten, gibt es eigentlich keinen störungsfreien Platz für aktive Ecken. Strategisch gibt es nur ein brauchbares Szenario: Die Systemleiste mit Menü und Systembereich wird nach oben verlegt. Dann können unten zwei aktive Ecken links und rechts scharf gestellt werden. Als Aktionen bietet der Dialog „Systemeinstellungen → Aktive Ecken“ Fensteraktionen wie „Alle Fenster anzeigen“ oder „Einen Befehl ausführen“, den Sie darunter manuell eintragen – etwa „gnome-terminal“ oder „firefox“. Beachten Sie, dass sich die angebotenen Fensteraktionen auch durch Icons in der Systemleiste, also durch Applets, realisieren lassen („Fensterübersicht“, „Arbeitsflächenübersicht“, „Schreibtisch anzeigen“) **-ha**

Eingebaute Cinnamon-Problemlöser



Eingebaute Problemlöser: Bei Desktophängern helfen Hotkeys sowie diese Optionen, die Sie über die Systemleiste erreichen.

Jeder Desktop hat Hänger – auch Cinnamon. Diese Oberfläche bringt für den Fall der Fälle ein eingebautes Troubleshooting mit, das Sie je nach Kompetenz unterschiedlich einsetzen.

Bei Oberflächen-Hängern gibt es den sanften Hotkey Strg-Alt-Esc, der Cinnamon beendet und neu lädt, die laufenden Programme aber bestehen lässt. Dieser Hotkey ist identisch mit dem Rechtsklick auf die Systemleiste und Auswahl der Option „Fehler suchen → Cinnamon neustarten“. Wenn Strg-Alt-Esc nichts mehr bewirkt, hilft meist der Hotkey Strg-Alt-Rücktaste, der die komplette Sitzung beendet und zum Anmeldebildschirm zurückführt.

Für Anwender sind diese beiden Methoden meist ausreichend. Wer die Ursache genauer analysieren will, kann cinnamon-looking-glass starten. Hier gibt es unter der Schaltfläche „Actions“ (ganz rechts) die radikale Möglichkeit, die Cinnamon-Konfiguration auf den Standard zurückzusetzen („Reset Cinnamon Settings“). Das löscht alle Einstellungen unter „~/.cinnamon“, „~/.config/cinnamon-session“ und „~/.config/dconf“. **-ha**

Spices (1): Externe Cinnamon-Gewürze

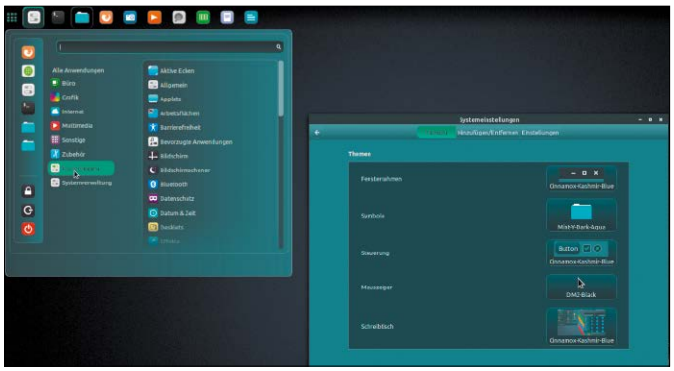
Der Mint-Desktop kann durch die Cinnamon-Spices („Gewürze“) erheblich verändert und erweitert werden. Die Sammelstelle dieser Spices lautet *https://cinnamon-spices.linuxmint.com/*. Im Prinzip können Sie hier alle Spices beziehen und in jene Ordner entpacken, wie es die Website be-

schreibt. Der normale und in der Regel einfachere Weg führt aber über die „Systemeinstellungen“.

Die Cinnamon-Spices unterteilen sich in vier Kategorien – Themes („Themen“), Applets, Desklets und Extensions („Erweiterungen“). Ihre Relevanz ist sehr unterschiedlich, von unentbehrlich über nützlich bis marginal. Empfehlungen und Einrichtungstipps folgen in den anschließenden Tipps – hier geht es zunächst um das Installieren und Aktivieren in den „Systemeinstellungen“. Wenn Sie einen der Unterpunkte „Applets“, „Desklets“, „Erweiterungen“ wählen, zeigt das Register „Verwalten“ die auf dem System vorhandenen Spices, die Sie unten mit der Plus- oder Minus-Taste aktivieren oder abschalten könnten. Spices, die nicht zum Systemstandard gehören, lassen sich durch das Löschsymbol auch komplett entfernen. Das zusätzliche Zahnradsymbol neben vielen Spices bietet den Dialog zur Feineinstellung.

Neben den Standard-Spices gibt es weitere optionale, die Sie über das Internet nachladen können. Dazu dient das Register „Herunterladen“ (für „Themen“ das Register „Hinzufügen/Entfernen“). Sobald Sie ein Element durch Auswahl und Klick auf das Pfeil-Symbol vom Server geladen haben, erscheint es in der Liste unter „Verwalten“ und kann dort aktiviert werden. Für die Auswahl der optionalen Spices sortiert der Dialog standardmäßig nach „Beliebtheit“, was durchaus Sinn macht. Allerdings gibt es auch nützliche Spices, die nur deshalb nicht so beliebt sind, weil sich ihr Wert nicht sofort erschließt. **-ha**

Spices (2): Themen und Optik

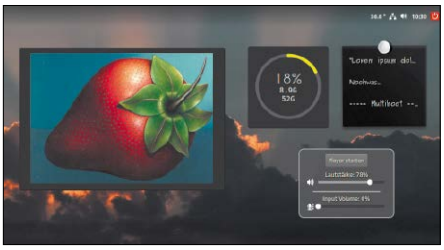


„Themen“ bestimmen die Cinnamon-Optik. Damit alles harmonisch zusammenpasst, müssen die Elemente je einzeln eingestellt werden.

Über den Punkt „Systemeinstellungen → Themen“ bestimmen Sie das Aussehen des Mint-Desktops entscheidend. Ganz einfach ist das nicht immer, weil Cinnamon zwischen kleinteiligen Feineinstellungen unterscheidet.

Der wichtigste Unterpunkt ist „Schreibtisch“, weil dieser die Farben des Hauptmenüs und der Systemleiste festlegt. Wenn Sie im Register „Hinzufügen/Entfernen“ Themen aus dem Internet nachladen, dann betrifft meist ausschließlich diesen Punkt „Schreibtisch“. Nur wenige Themen liefern auch eigene Fensterrahmen oder Schaltflächen mit. Eines der vollständigsten und attraktivsten externen Themen ist „Cinnamox-Kashmir-Blue“, das auch eigene Fensterrahmen und Buttons mitbringt, allerdings relativ dunkel ausfällt. Für eine harmonische Optik ist es immer ratsam, für „Schreibtisch“, „Steuerung“ und „Symbole“ dasselbe Schema zu wählen. Das gilt auch für die mitgelieferten Standardthemen wie etwa „Mint-Y-Aqua“ oder „Mint-Y-Sand“. **-ha**

Spices (3): Desklets sind out!



Desklets für verspielte Nutzer: Diese Cinnamon-Spices platzieren an beliebiger Desktopstelle Rahmen für Bilder, Zeitanzeige, Systeminfos, Notizen oder Taschenrechner.

Während moderne Oberflächen dazu tendieren, den Desktop komplett freizuräumen (Gnome, Pantheon, Budgie), kennt Cinnamon keine Einschränkungen, den Desktop als Dateiablage, Programmstarter oder Infofläche zu nutzen. Die Spices-Kategorie „Desklets“ ist aber ein aus der Zeit gefallenes Angebot, die Oberfläche mit rahmenlosen Gadgets zu füllen.

Aus funktionaler Sicht werden Sie unter den Desklets kaum ein Exemplar finden, das sich nicht platzsparender durch ein Leistenapplet oder durch einen schnellen Hotkey ersetzen ließe. Hinzu kommt, dass diese Spices-Kategorie eine Reihe veralteter Tools anbietet, die unter neuem Cinnamon nicht korrekt funktionieren.

Wer sich mit diesen Spices einlässt, trifft häufig auf Warnmeldungen unter „Systemeinstellungen → Desklets →Verwalten“ oder auf schlicht nicht funktionierende Tools. Trotzdem: Ein Hingucker sind die Desklets allemal.

Die brauchbarsten Desklets „Digitaler Bilderrahmen“ für eine kleine Diashow und das „Uhr-Desklet“ hat Mint standardmäßig an Bord. Spices können am Desktop verschoben und nach Rechtsklick direkt am Objekt über die Kontextoption „Einrichten“ genauer konfiguriert werden. **-ha**

Spices (4): Brauchbare „Erweiterungen“

Die Spices-Kategorie „Erweiterungen“ bietet hauptsächlich optische Ergänzungen wie „Desktop Cube“ oder „Opacify Windows“. Unterm Strich sind Erweiterungen eher marginal, aber es gibt Ausnahmen.

Für Erweiterungen gilt Ähnliches wie bei den Desklets: Eine Reihe veralteter Extensions funktionieren im aktuellen Cinnamon nicht und müssen durch Ausprobieren getestet und eventuell wieder entfernt werden. Folgende Erweiterungen sind ohne Einschränkung zu empfehlen:

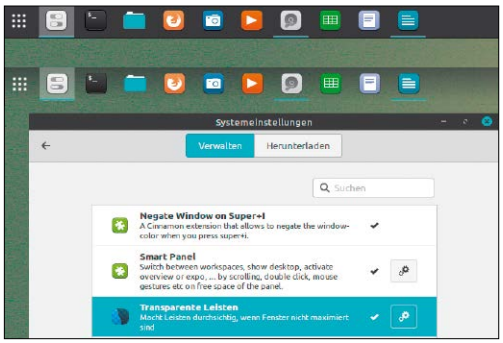
„Transparent Panels“ ist auf Platz eins der Beliebtheitssortierung der Erweiterungen und eigentlich längst ein Fall für die direkte Integration in Cinnamon. Die simple, monofunktionale Erweiterung tut nicht

mehr, als der Name sagt: Sie macht die Systemleiste(n) transparent – auf Wunsch mit Schattenwurf, um die Leiste optisch ein wenig vom Hintergrundbild des Desktops abzuheben.

Die simple Erweiterung **„Negate Window in Super+I“** ist für Notebooks in unterschiedlichen Lichtverhältnissen zu empfehlen. Ist das einfache Tool aktiviert, dann invertiert der Hotkey Windows-I (Super-I) im aktiven Programmfenster die Farben. Das verbessert die Lesbarkeit bei heller Umgebung.

Eine interessante Erweiterung nennt sich **„Smart Panel“**. Das Tool ist etwas komplizierter und erlaubt komfortable Klicks für die Cinnamon-Systemleiste (nur für die primäre). In den Einstellungen ist an oberster Stelle unter „Mouse scroll options“ eine „Action on scrolling“ angegeben. Das meint das Betätigen der Mausrolltaste auf einer freien Stelle der Systemleiste.

Die Wahl „Switch between workspaces“ dürfte die bequemste Möglichkeit sein, zwischen den virtuellen Arbeitsflächen zu wechseln (per Scrollrad). Unter den „Click options“ kann man für den Doppelklick und den Mittelklick (Mausrad) auf der Systemleiste eine Fensteraktion wie die „Arbeitsflächenübersicht“ oder einen beliebigen Programmstart definieren. Die Option „Run 1st Custom Command“ wird dann jenes Programm starten, das unter „Custom Commands“ eingetragen ist. **-ha**



Systemleiste normal (oben) und transparent (darunter): Für diesen Effekt benötigt Cinnamon die Erweiterung „Transparent Panels“.

Spices (5): Unentbehrliche Leistenapplets

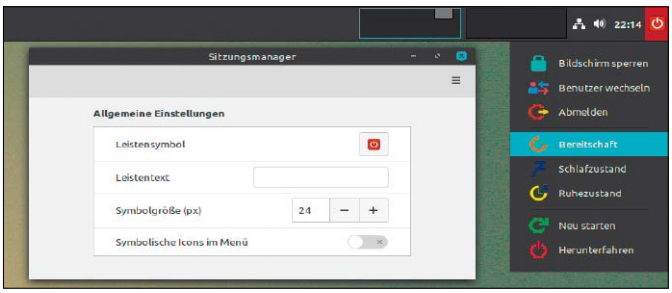
Das Angebot der Systemleiste(n) wird durch Applets geregelt. Selbst so wichtige Elemente wie das Hauptmenü oder die Fensterliste sind Applets, die sich auch abschalten lassen.

Die Applets insgesamt verwalten Sie in der Übersicht „Systemeinstellungen → Applets“, die Konfiguration einzelner Applets gelingt auch direkt am Objekt nach Rechtsklick und „Einrichten“. Das Arrangieren von Applets ist etwas kniffliger. Nicht benötigte Leistenapplets können Sie sowohl direkt am Objekt mit der Kontextoption „[...] entfernen“ oder im zentralen Dialog „Systemeinstellungen → Applets“ entfernen.

Für das Verschieben von Applets benötigen Sie nach Rechtsklick auf der Systemleiste den „Leistenbearbeitungsmodus“. Danach lassen sich die Applets mit der Maus an die gewünschte Stelle ziehen.

Beachten Sie, dass im Leistenbearbeitungsmodus sämtliche Applets inaktiv sind. Sie müssen diesen Modus erst abschalten, um die Applets wieder nutzen zu können.

Applet-Empfehlungen: Im Normalfall unentbehrlich sind die Applets „Menü“ und eine „Fensterliste“ – vorzugsweise die „Gruppierte Fensterliste“ (siehe unten). Typischerweise sollten auch „Klang“, „Netzwerkverwaltung“, „Kalender“ und „Meldungen“ nicht fehlen, die allesamt den schnellen Zugriff zu fundamentalen Daten oder Aktionen gewährleisten. Weitere Applets wie „Wechseldatenträger“ oder „Places Center“ erlauben den Sofortzugriff auf lokale Datenträger und Netzwerkfreigaben. Am umfassendsten ist „Places Center“, das erst nachinstalliert werden muss. Es gibt weitere Applets, die eine kleine Aufgabe besser oder funktionsreicher anbieten, als dies das Menü oder die Standardapplets tun: So liefert der „Session Manager“ („Sitzungsmanager“) alle Optionen zum Abschalten und Abmelden direkter, als sie über das Hauptmenü zu erreichen sind. **-ha**



Shutdown-Applet: Leistenapplets wie der „Sitzungsmanager“ sind funktional nicht notwendig, erhöhen aber den Klickkomfort und sind hübsch.

Spices (6): Die „Gruppierte Fensterliste“

Zur komfortablen Task- und Favoritenverwaltung war unter Linux Mint lange Zeit ein externes Tool wie das Plank-Dock zu empfehlen. Mit Cinnamons jüngerem Leistenapplet „Gruppierte Fensterliste“ wird dies überflüssig. Das Applet orientiert sich an der Windows-Taskleiste, ist aber detaillierter konfigurierbar.

Das Applet „Gruppierte Fensterliste“ ist ein absoluter Gewinn gegenüber der älteren „Fensterliste“. Es kombiniert eine dynamische Taskliste der laufenden Programme (Symbol erhält farbigen Strich) mit einem Favoritenstarter. Für Letzteres wählen Sie bei einem laufenden Task einfach nach Rechtsklick die Option „An der Leiste anheften“. Alternativ bestücken Sie die Favoriten über das Hauptmenü durch Rechtsklick auf ein Programm und „Zur Leiste hinzufügen“.

Das Applet bietet nach Rechtsklick und „Einstellungen → Einrichten“ zahlreiche Optionen auf vier Registerkarten. Hier geht es zum einen darum, wie gestartete Programme in der Fensterliste repräsentiert werden sollen (nur Icon? Name?), um Gruppierung und Zusammenfassen zusammengehöriger Fenster (etwa beim Dateimanager), zum anderen um die Darstellung von statischen Programmfavoriten.

Zusammengefasste Tasks erhalten eine Bezifferung. Durch Mouse-over kann man Vorschaubilder (in Größe und Anordnung einstellbar) einblenden, um darüber das gewünschte Unterfenster zu aktivieren oder zu schließen. **-ha**

Cinnamon: Leiste wiederherstellen

Mit etwas Pech ist es möglich, auf dem Cinnamon-Desktop alle Leisten zu löschen. Zwar zeigt die Desktopumgebung einen Hinweis an, wenn man gerade daran ist, die einzige Leiste zu löschen. Aber mit der Bestätigung dieses Dialogs ist es dann um die Leiste und das Anwendungsmenü geschehen.

Dies ist natürlich keine Sackgasse in der Konfiguration des Desktops, sondern lediglich eine kleinere Lästigkeit, die schnell behoben ist: Auf dem Cinnamon-Desktop ohne Leisten und Menüs öffnet die Tastenkombination Strg-Alt-T ein Terminalfenster, über das man mit der Eingabe

```
dconf reset /org/
  cinnamon/panels-enabled
```

die Systemleiste von Linux Mint gemäß den Installationsstandards wiederherstellt. Soll dieser Standard nicht wiederhergestellt werden, so ruft im Terminal die Eingabe

```
cinnamon-settings panel
```

die Systemeinstellungen zu den Leisten auf. Das Menü dort bietet mit der Schaltfläche „Neue Leiste hinzufügen“ an, ein neues Panel an einem beliebigen Bildschirmrand zu platzieren. Diese neu gesetzte Leiste erhält dann auch gleich alle Applets der Standardeinstellung des Cinnamon-Desktops, nicht zuletzt das wichtige Hauptmenü und die Fensterliste. **-dw**

Gnome-Alternative: Ubuntu 20.04 mit Cinnamon

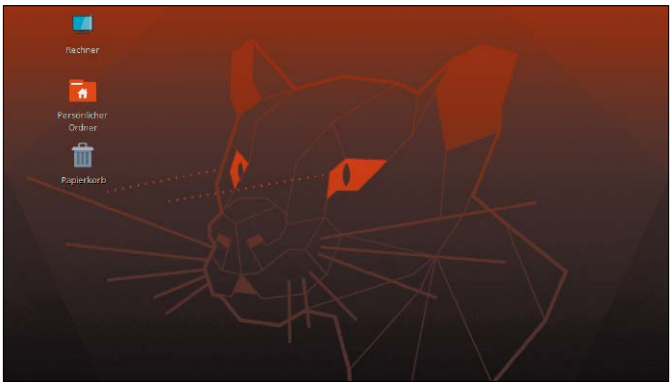
Unter den alternativen Desktops, die Gnome 3 traditioneller interpretieren, dabei aber teilweise auf Gnome-Komponenten aufbauen, hat sich Cinnamon (Linux Mint) gut etabliert. Mittlerweile gibt es Cinnamon nicht mehr nur in Linux Mint, sondern auch für Debian, Fedora, Arch Linux und auch Ubuntu.

Wer den Desktop unverbindlich und ohne Installation unter Ubuntu 20.04 testen möchte, bekommt mittlerweile ein Livesystem unter *https://ubuntucinnamon.org* als ISO-Datei zum Download (2,0 GB). Der Entwickler arbeitet seit zwei Ausgaben an der sorgfältigen Einbettung von Cinnamon in die Ubuntu-Umgebung und bemüht sich derzeit darum, in den Kreis der offiziellen Ubuntu-Varianten aufgenommen zu werden. Die Besonderheit der aktuell noch inoffiziellen Ubuntu-Ausgabe ist die Aufnahme des eigenen PPA *https://launchpad.net/~ubuntucinnamonremix/+archive/ubuntu/all* für einige Anpassungen in Cinnamon, das hier in Version 4.4.8 vorliegt. Der Aufwand, den neuen Desktop zusätzlich in ein bereits installiertes Ubuntu 20.04 zu holen, ist ebenfalls vertretbar: Cinnamon liegt auch in den Standard-Paketquellen Ubuntus. In Ubuntu 20.04 installiert

```
sudo apt install cinnamon-
  desktop-environment
```

die gesamte Desktopumgebung mit einigen Basisprogrammen, aber ohne die Mint-typischen Tools, die nur in den Linux-Mint-Repositorys bereitstehen.

Der zusätzliche Platzbedarf auf der Festplatte beträgt 1,5 GB; die dafür heruntergeladene Datenmenge beläuft sich auf 470 MB. Die Desktopumgebung hat keine Konflikte mit einem primären Gnome und steht am Anmeldebildschirm zur Auswahl. **-dw**



Ubuntu mit Cinnamon: Diese Ausgabe gibt es seit Ubuntu 19.10 und macht sich auf den Weg, ein offizielles Ubuntu zu werden. Cinnamon liegt auch bereits in den Standard-Paketquellen vor.

UBUNTU 19.10: CINNAMON ALS DESKTOP

Der Desktop Cinnamon ist nicht nur das Markenzeichen von Linux Mint, sondern hat über diese Distribution hinaus mit seinem klaren, klassischen Aufbau viele Freunde.

So gibt es eigene Ausgaben von Debian und Fedora mit Cinnamon-Desktop. Eine offizielle Ubuntu-Version mit Cinnamon fehlt allerdings.

Wer Cinnamon anstatt des Gnome-Desktops im aktuellen Ubuntu 19.10 nutzen möchte, braucht nicht lange zu suchen. Das aktuelle Cinnamon 4.0 liegt in der Standard-Paketquelle „Universe“ zur nachträglichen Installation parallel zum Gnome-Desktop. Die Umgebungen kommen sich nicht in die Quere und stehen auf der Log-in-Seite zur alternativen Auswahl. In Ubuntu 19.10 installiert das Kommando

```
sudo apt install cinnamon-desktop-environment
```

die gesamte Desktopumgebung mit einigen Basisprogrammen, aber ohne die Mint-Tools, welche nur in den Mint-Paketquellen bereitstehen. Der zusätzliche Platzbedarf auf der Festplatte beträgt 1,3 GB und die Download-Datenmenge etwa 400 MB.



Cinnamon in Ubuntu 19.10: Die Standard-Paketquellen liefern Cinnamon in der neusten Version auch für Ubuntu. Mit dem installierten Gnome geraten die Pakete nicht in Konflikt.

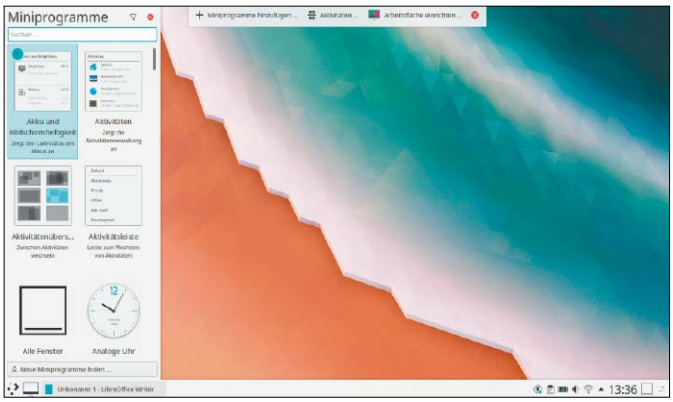
Tipps für den beliebten Desktop KDE Plasma und seine Tools

Alternative Menüs und Hintergründe, Hotkeys und jede Menge weitere Tricks zum KDE-Desktop finden Sie hier. Auch Tipps zum Troubleshooting für den eigentlich zuverlässigen Desktop gibt es.

Anpassungen: KDE Plasma 5.18 ohne Designbox

Sie wollen den neuen Plasma-Desktop mit Widgets erweitern, finden aber das gewohnte Icon nicht mehr? Dafür gibt es jetzt einen neuen Weg zum Ziel.

Das in der rechten oberen Ecke platzierte Icon auf dem Desktop von KDE hat seit seiner Einführung polarisiert. Ein Teil der Anwender fühlte sich gestört, andere fanden es genau richtig. In Plasma 5.18 ist es verschwunden. Deswegen müssen Sie aber natürlich nicht auf die individuelle Gestaltung der Arbeitsfläche verzichten. Um Widgets zu platzieren oder den Desktop einzurichten, müssen Sie in der Plasma-Version 5.18 nur mit rechter Maustaste auf eine freie Stelle des Desktops klicken. Aus dem Kontextmenü wählen Sie dann „Customize Layout". Damit öffnet sich der neue „Global Edit Mode". Über die kleine Leiste erreichen Sie die verschiedenen Abschnitte zur Anpassung der Arbeitsumgebung. **-sl**



Über einen neuen globalen Editmodus verändern Sie die Plasma-Arbeitsfläche nach Wunsch.

KDE Plasma: Sitzung wiederherstellen? Weg damit!

Sie gehören zu den ungeduldigen Naturen, die am Ende der Arbeit schnell das System herunterfahren? Dann kennen Sie das Problem, dass etwa Libre Office später selbst leere Dateien wiederherstellen will. Das können Sie abstellen.

Plasma will standardmäßig beim Start den Zustand der letzten Arbeitssitzung wiederherstellen. Alle Programme, die Sie gestartet hatten, werden erneut geöffnet. Das soll komfortabel sein, erweist sich aber eher als lästig. Ganz ärgerlich wird's, wenn ein Programm wie Libre Office eine eigene Restorefunktion verwendet und das Herunterfahren des Desktops als nicht ordnungsgemäßes Beenden interpretiert. Dann werden Sie gefragt, ob Sie das zuletzt bearbeitete Dokument wiederherstellen wollen – selbst wenn es leer war.



Wiederherstellen der Sitzung: Die Plasma-Funktion lässt sich komplett abschalten oder – wie hier – bedarfsweise aktivieren. Als Standard ist sie meistens lästig.

Sie können unter KDE das Speichern der Arbeitssitzung komplett deaktivieren. Rufen Sie dazu die „Systemeinstellungen" auf. Gehen Sie unter „Arbeitsbereich" auf „Starten und Beenden". Im nachfolgenden Dialog markieren Sie „Arbeitsflächen-Sitzung". Dort finden Sie unter „Bei der Anmeldung" die Option „Vorherige Sitzung wiederherstellen". Wenn KDE sich niemals merken soll, woran Sie gearbeitet haben, verwenden Sie die Option „Mit leerer Sitzung starten". Um die Features bei Bedarf zu nutzen, aktivieren Sie „Manuell gespeicherte Sitzung

wiederherstellen". Bei dieser Einstellung finden Sie beim Abmelden den zusätzlichen Punkt „Sitzung speichern". Stört Sie lediglich das Verhalten einer App, tragen Sie den Programmnamen in das Feld „Auszuschließende Programme" ein. **-sl**

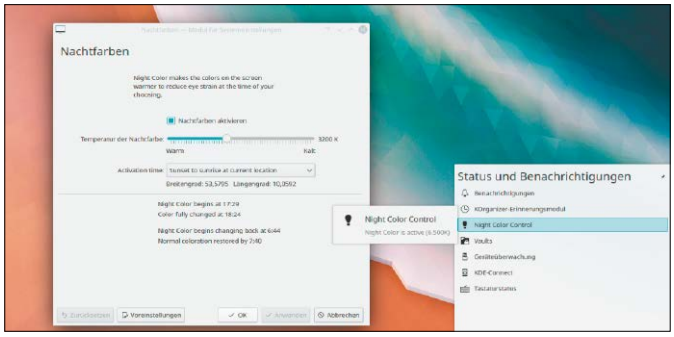
Hotkey: Emojis stets griffbereit

Das hätten die Väter der E-Mail nicht erwartet: Aus dem klassischen Smiley haben sich mit den Emojis die Hieroglyphen des Onlinezeitalters entwickelt. Bei der jüngeren Generation ersetzen die kleinen Icons zunehmend ganze Textpassagen. Plasma 5.18 reagiert auf diesen Trend.

Um in Mails, Social-Media-Anwendungen, Textverarbeitung oder sogar im Terminal ein Emoji einzusetzen, können Sie die „Emoji-Auswahl" verwenden.

Diese finden Sie schnell über die Suchfunktion aus dem Startmenü. Noch schneller geht es über das Tastenkürzel „Super-." (also Windows-Taste und Punkt). Dort entscheiden Sie sich in den verschiedenen Sammlungen für eines der Symbole, übernehmen es per Mausklick in die Zwischenablage und von dort in die Zielanwendung. **-sl**

Nachtfarben anschalten



Den Nachtfarbenmodus können Sie jetzt über die Kontrollleiste aktivieren. Feineinstellungen erledigen Sie in den allgemeinen „Systemeinstellungen".

Die Frage, ob der blaue Lichtanteil von Bildschirmen nun wirklich den Schlafrhythmus beeinträchtigt, wartet wohl noch auf eine akademische Entscheidung. Doch empfinden viele Anwender in den Abendstunden die PC-Arbeit angenehmer, wenn der Rotlichtanteil dominiert. So aktivieren Sie den Modus.

Ein dunkler Bildschirmmodus gehört zum guten Ton für jeden Desktop und natürlich bietet auch KDE in seinen Designs dunkle Themen. Davon unabhängig arbeitet der Nachtfarbenmodus. Dabei wird die Farbtemperatur in Abhängigkeit der Tageszeit geregelt. Unter Plasma 5.18 können Sie den Nachtmodus jetzt direkt aus dem Abschnitt „Status und Benachrichtigungen" aus dem Systemabschnitt der Kontrollleiste aktivieren oder ausschalten. Die Optionen für das Dimmen regeln Sie über die Systemeinstellungen. Dort legen Sie die gewünschte Farbtemperatur fest. Dabei haben Sie die Wahl, ob der Modus ab Sonnenuntergang am ermittelten Standort oder zu festen Zeiten erfolgen soll. **-sl**

Downloads schneller aufräumen

Plasma 5.18 erspart so manchen Klick, nachdem ein Download erfolgreich war. Denn Sie können die heruntergeladene Datei viel schneller über die Statusleiste verschieben.

Damit Plasma mitbekommt, dass Sie mit Firefox eine Datei herunterladen, sollten Sie sich die Erweiterung „Plasma-Integration für Browser" installieren. Sie finden die App über die „Erweiterungen" für Firefox. Einmal aktiviert, werden Sie über laufende Downloads über eine Benachrichtigung in der Kontrollleiste informiert.

Das Dateisymbol des erfolgreichen Downloads ist dabei interaktiv: Sie können es mit der Maus anklicken und dann an eine freie Stelle auf dem Desktop oder einen Ordner im Dateimanager ziehen.

Lassen die Maustaste los, haben Sie anschließend die Wahl, die Datei an diese Stelle zu verschieben, zu kopieren oder zu entpacken. **-sl**



Das Icon in der Kontrollleiste zeigt den Fortschritt von Downloads und ist interaktiv. Damit bewegen Sie eine Datei ans Ziel oder entpacken ein Archiv.

SO (DE-)INSTALLIEREN SIE KDE PLASMA 5.18

Der Plasma-Desktop 5.18 lässt sich sowohl in seinem angestammten Kubuntu-Milieu installieren als auch auf einem Ubuntu mit bislang anderem Desktop.

Der erste Schritt ist in allen Fällen identisch. In einem Terminal hinterlegen Sie zunächst die Backportquelle von Plasma in den Paketquellen:

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

Wenn Sie Kubuntu verwenden, führen Sie dann ein Update aller Pakete und danach das Upgrade aus:

```
sudo apt update
sudo apt full-upgrade
```

Wenn Sie bislang einen anderen Desktop benutzen, bringen Sie ebenfalls erst alle Pakete auf den neuesten Stand und installieren danach Plasma:

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

Wollen Sie nicht nur den Plasma-Desktop, sondern die vollständige KDE-Umgebung installieren, dann verwenden stattdessen *apt install kubuntu-desktop*.

Sie haben sich mehr von der neuen Version versprochen oder wollen aus einem anderen Grund wieder ein Downgrade vornehmen? Auch das ist kein Problem: Wenn Sie das PPA vom System entfernen, wird wieder der mit Ihrem Ubuntu ausgelieferte originale Desktop eingerichtet. Sie müssen lediglich die beiden Befehle

```
sudo apt install ppa-purge
sudo ppa-purge ppa:kubuntu-ppa/backports
```

in einem Terminal ausführen.

KDE Plasma: Vollbild ohne Titelzeile

Ein zuvorkommendes Verhalten von Arbeitsumgebungen ist auf Notebookmonitoren das automatische Verbergen von Titelleisten maximierter Programmfenster. Für Anwender, die hauptsächlich im Browser, in einer Textverarbeitung oder Tabellenkalkulation unterwegs sind, ist die Titelleiste schließlich nur verschwendeter Platz.

KDE Plasma benötigt keine Erweiterung, um Titelleisten maximierter Fenster verschwinden zu lassen. Diese Fähigkeit beherrscht der Window-Manager Kwin von Haus aus. Allerdings gibt es derzeit noch keine Option in den Einstellungsmenüs, um Titelleisten automatisch ein- oder auszuschalten. Stattdessen ist Handarbeit gefragt.

1. In einem Terminal lädt man etwa mit dem Kommando

```
nano ~/.config/kwinrc
```

die Konfigurationsdatei von Kwin in den Texteditor Nano.

2. Dort geht es zum Abschnitt „[Windows]“, der schon eine Menge Einträge erhält. Als letzten Eintrag vor dem nächstfolgenden Abschnitt setzen Sie nun diese zusätzliche Zeile:

```
BorderlessMaximized
  Windows=true
```

3. Nach dem Speichern der Datei lädt dann der Befehl

```
qdbus org.kde.KWin /KWin
  reconfigure
```



Ohne Titelleiste ganz groß: KDE Plasma kann über diese Ergänzung der Kwin-Konfiguration die Titelleisten maximierter Fenster ausblenden, um Platz zu sparen.

Die Kwin-Einstellungen neu und die neue Einstellung ist somit aktiv. Um wieder das alte Verhalten herzustellen, ersetzen Sie in der hinzugefügten Zeile „true“ durch „false“ und verwenden erneut den zuletzt angegebenen qdbus-Befehl.

Firefox: Der Browser braucht übrigens keine eigenen Fensterregeln mehr, um seine Titelleiste auszublenden. Diese Funktion beherrscht das Programm selbst, wenn unter „Anpassen“ die Option „Titelleiste“ (ganz unten rechts) deaktiviert wird. **-dw**

KDE: Anmeldefenster nur auf einem Monitor

Ist am Rechner ein weiterer Bildschirm oder ein Smart-TV angeschlossen, so zeigt KDE die Anmeldeseite von SDDM immer auf allen Bildschirmen. Bei einem angeschlossenen TV oder Beamer wirkt das nicht gerade professionell. Es geht aber auch eleganter.

Mit der Darstellung der Anmeldeseite auf allen angeschlossenen Bildschirmen umgehen aktuelle Versionen von KDE Plasma einen älteren Bug, der die Anmeldung häufig nur auf dem sekundären Bildschirm anzeigte. Bei einem angeschlossenen TV, der gerade nicht eingeschaltet war, sorgte die fehlende Anmeldung für erhebliche Irritationen. Wer das neue Verhalten des KDE-Display-Managers SDDM aber nicht schätzt, kann die Anzeige der Anmeldung mit der manuellen Ergänzung einer Konfigurationsdatei auf einen bestimmten Monitor beschränken.

1. Zuerst gilt es zu ermitteln, welche interne Kennung die angeschlossenen Monitore beziehungsweise Ausgabegeräte haben. Die Systemeinstellungen zeigen das nicht an. Stattdessen hilft in einem Terminalfenster dieser Befehl:

```
xrandr
  --listactivemonitors
```

Geräte am HDMI-Ausgang haben stets die Kennung nach dem Schema „HDMIx“, wobei „x“ die Nummer des Ausgangs ist.

2. Angenommen, das SDDM-Anmeldefenster soll auf dem Bildschirm „HDMI2“ nicht erscheinen, dann öffnen Sie die Konfigurationsdatei „/usr/share/sddm/scripts/Xsetup“ in einem beliebigen Texteditor, aber mit root-Recht oder mit vorangestelltem „sudo“:

```
sudo nano /usr/share/
  sddm/scripts/Xsetup
```

Diese Datei erhält nun folgende zwei Zeilen als Inhalt, um HDMI2 (nur) zur Anmeldung abzuschalten:

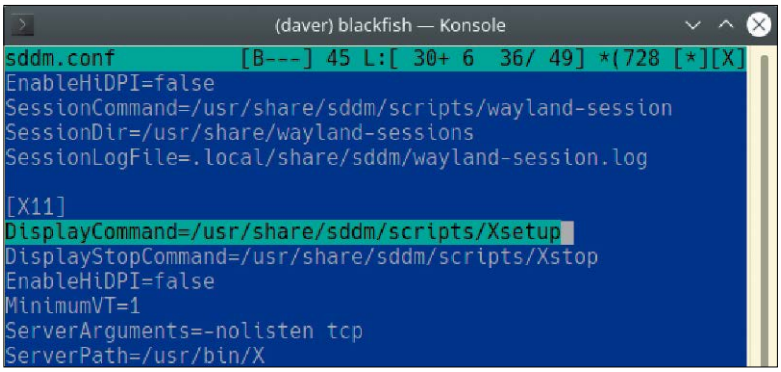
```
#!/bin/sh
xrandr --output HDMI2
  --off
```

3. Jetzt ist noch ein prüfender Blick in die Konfigurationsdatei „/etc/sddm.conf“ von SDDM nötig. Hier müssen im Abschnitt „[X11]“ die Zeilen

```
[X11]
DisplayCommand=/usr/
  share/sddm/scripts/
  Xsetup
```

eingetragen sein. Bei den meisten KDE-Distributionen ist das standardmäßig der Fall. In Kubuntu fehlt die Datei „/etc/sddm.conf“ dagegen. Hier muss man sie manuell erstellen und die beiden Zeilen eintragen.

4. Nach einem Neustart bleibt der angegebene Monitor, in diesem Beispiel „HDMI2“ bis zum Aufbau der KDE-Arbeitsfläche abgeschaltet. **-dw**



Anmeldebildschirm auf einem Monitor verbergen: In der Konfigurationsdatei „/etc/sddm.conf“ muss das Script „Xsetup“ eingetragen sein, das einen Monitor zunächst abschaltet.

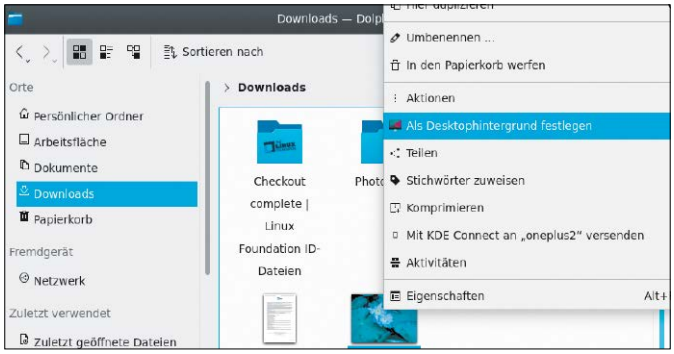
KDE Plasma: Dolphin setzt Bilddateien als Hintergrund

Auch der Dateimanager Dolphin von KDE Plasma erlaubt benutzerdefinierte Erweiterungen, um Aktionen per Rechtsklick auf Dateien anzuwenden. Eine charmante kleine Erweiterung kann damit den Menüpunkt „Als Desktophintergrund festlegen“ bei Bilddateien ergänzen.

Erweiterungen für Dolphin bestehen im einfachsten Fall (und darum handelt es sich hier) aus einer einzigen „.desktop“-Datei, welche die zulässigen Dateitypen als MIME-Typ definiert und einen Aufruf als Aktion enthält. Alle benutzerdefinierten Erweiterungen für Dolphin müssen im Verzeichnis „~/.local/share/kservices5/ServiceMenus“ abgelegt werden. Der erste Schritt ist also, dieses Verzeichnis mit dem Kommando

```
mkdir -p ~/.local/share/
  kservices5/
  ServiceMenus/
```

in einem Terminalfenster zu erstellen. Im zweiten Schritt gehen Sie dann auf die Webseite *https://store.kde.org/p/1169583*, wo die Erweiterung „Set as Wallpaper“ fertig zum Download als „.desktop“-Datei liegt. Sobald diese Datei im erstellten Verzeichnis abgelegt ist, zeigt Dolphin bei einem Rechtsklick auf Bilddateien den neuen Menüpunkt „Als Desktophintergrund festlegen“. **-dw**

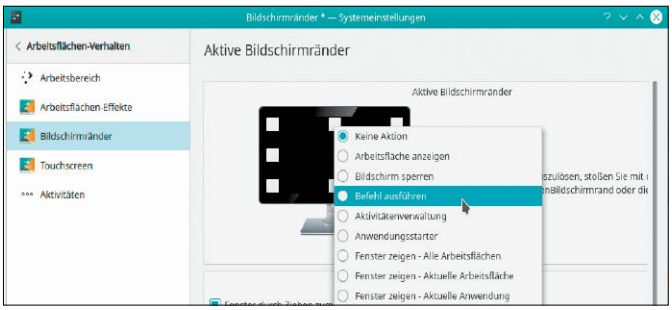


In den Hintergrund tapezieren: Dolphin ermöglicht mit einfachen Mitteln eine Erweiterung der Kontextmenüs zu Dateitypen.

KDE Plasma: Schnell zum Ausführen-Dialog

Eine nützliche Abkürzung in KDE Plasma 5 sind aktive Bildschirmränder, die bei der längeren Berührung mit dem Mauszeiger eine vordefinierte Aktion ausführen. In KDE kann beispielsweise der Dialog von Krunner einfach per Mausgestik in den Vordergrund geholt werden.

Die Funktion der aktiven Ränder haben sich die KDE-Entwickler bei Gnome 3 abgeschaut, wo beispielsweise der Mauszeiger in der linken oberen Ecke die Übersichtsseite aufruft. KDE Plasma 5 erlaubt die Konfiguration benutzerdefinierter Aktionen in Ecken und Rändern. Es ist dabei wichtig, dem Desktop diese Funktion nur in kleiner Dosis zu verabreichen, sonst werden die aktiven Ränder und Ecken sehr schnell lästig und kollidieren mit anderen wichtigen Controls der Systemleiste oder der Programmfenster. Als nützlich kann sich aber der Ausführen-Dialog von Krunner als Aktion am oberen Bildschirmrand erwiesen. Um diese Aktion zu aktivieren, gehen Sie in den Systemeinstellungen von KDE auf „Arbeitsflächen-Verhalten → Bildschirmränder“, klicken auf den oberen Rand und wählen im angezeigten Dialog „Befehl ausführen“. **-dw**

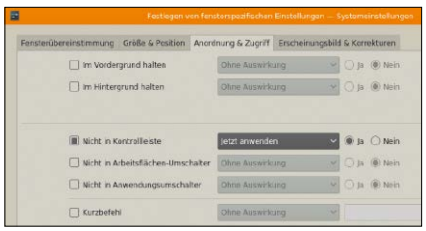


Ausführen-Dialog per Mausgestik: Die aktiven Bildschirmränder in KDE Plasma 5 sind bei richtiger Dosierung durchaus nützlich – so etwa, um Krunner einzublenden (Ausführen-Dialog).

KDE Plasma 5: Programme im Panel ausblenden

Es gibt Programme, deren Symbol in der Taskleiste nicht wirklich benötigt wird – etwa System- und Statusmonitore, die im Hintergrund laufen sollen. KDE hat eine elegante Methode, Programmfenster anhand ihres Namens auf der Taskleiste auszublenden.

Der Window-Manager in KDE kann per Fensterregeln einige Aspekte im Verhalten von Programmen einzeln steuern. Das Regelwerk dazu ist in den KDE-Systemeinstellungen unter „Arbeitsbereich → Fensterverwaltung → Fensterverhalten“ untergebracht. Dort erzeugt die Schaltfläche „Neu“ rechts oben ein neues Regelwerk. Ein Klick auf „Fenstereigenschaften ermitteln“ verwandelt den Mauszeiger in ein Fadenkreuz, mit dem Sie nun auf das gewünschte Fenster klicken, um dessen Bezeichnung in die Regeln zu übernehmen. Das Auswahlfeld neben „Fensterklasse (Programm)“ erlaubt noch ein Feintuning der Fensterregel und legt beispielsweise fest, ob eine Regel auch auf einen Teilnamen des Programmfensters anspringen soll. Im Untermenü „Anordnung und Zugriff“ („Arrangement & Access“ in älteren KDE-Versionen) sorgt dann die Option „Nicht in Kontrollleiste“ beziehungsweise „Skip taskbar“ dafür, dass ein Programmfenster nicht mehr in der Taskleiste auftaucht. Diese Regel wird aktiv, sobald Sie das Auswahlfeld auf „Jetzt anwenden“ setzen und die Checkbox „Ja“ dahinter anklicken. **-dw**



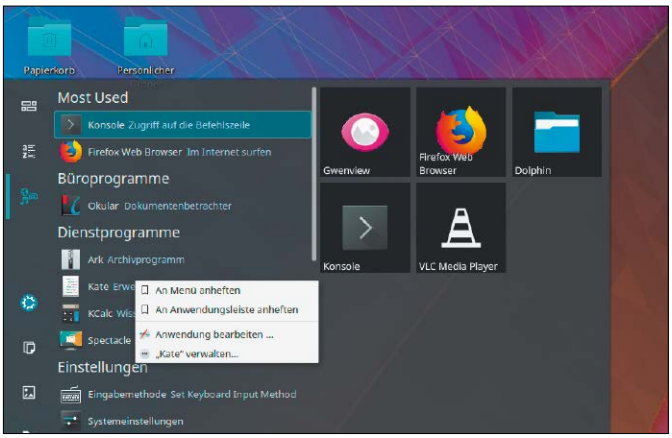
Bestimmte Fenster nicht in der Taskleiste zeigen: KDE Plasma 5 kann die Anzeige ausgewählter Programme oder auch von deren Dialogfenstern in der Liste laufender Tasks unterbinden.

KDE Plasma 5: Gekacheltes Anwendungsmenü

Es passiert häufiger, dass Details des Desktops von Windows 10 auch ihren Weg auf den Linux-Desktop finden. Gerade für Umsteiger kann es durchaus von Vorteil sein, hin und wieder bekannte Elemente zu Gesicht zu bekommen. So gibt es unter KDE jetzt Kacheln für das Anwendungsmenü.

Das gekachelte Anwendungsmenü liegt für KDE als Plasma-Widget vor. Dessen Entwickler gibt ganz unverhohlen an, dass die Inspiration dazu von Windows 10 stammt. Es ist über das Onlineverzeichnis der Plasma-Widgets in KDE auch nicht weiter schwer, einen Blick darauf zu werfen, egal unter welcher Linux-Distribution: Nach einem Rechtsklick auf die KDE-Leiste geht es dort auf die „Kontrollleiste-Optionen“ und dann auf „Miniprogramme hinzufügen → Neue Miniprogramme holen → Neue Miniprogramme herunterladen“. Dieser Menüpunkt stellt eine Verbindung zum Repository der KDE-Applets her und findet dort schnell das neue Menü über die Eingabe *Tiled Menu* im Suchfeld.

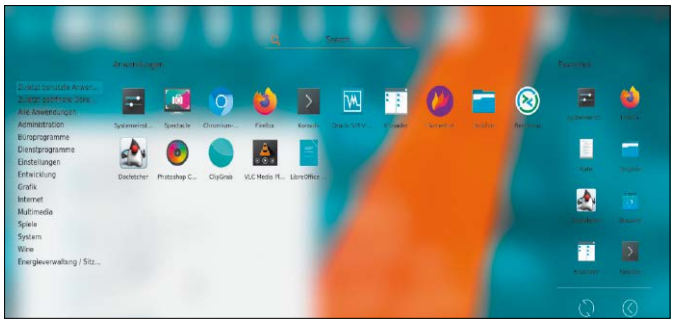
Nach der Installation gehen Sie wieder auf den Kontextmenüpunkt „Miniprogramme hinzufügen“ der KDE-Leiste. Dort steht jetzt das Tiled Menu zur Verfügung, das als Ersatz für das herkömmliche Anwendungsmenü dienen kann. Ein Rechtsklick auf einen Programmeintrag kann diesen als Kachel im rechten Teil des neuen Menüs anheften. **-dw**



Ein Hauch von Windows 10: Ein Widget ersetzt in KDE Plasma 5 das herkömmliche Anwendungsmenü durch ein gekacheltes Menü im Stil von Windows.

KDE Plasma 5: Gnome-Dashboard statt Menü

Auf kleineren Notebookbildschirmen erscheint das übliche Anwendungsmenü von KDE Plasma 5 klein und unübersichtlich. Das Plasma-Widget Navdexie für das KDE-Panel kann das Anwendungsmenü durch ein ganzseitiges Dashboard im Stil von Gnome ersetzen und dient zudem noch als Starter für konfigurierbare, häufig benötigte Anwendungen.



Übersichtsseite statt dem klassischen KDE-Menü: Das großzügige Dashboard von Navdexie macht sich auf kleineren Notebookbildschirmen besonders gut.

Ganz egal, welche Linux-Distribution zum Einsatz kommt, gelingt die Installation dieses KDE-Widgets ganz einfach über die KDE-Einstellungen. Nach einem Rechtsklick auf die KDE-Leiste geht es dort auf „Kontrollleiste-Optionen“ und dann zu „Miniprogramme hinzufügen → Neue Miniprogramme holen → Neue Miniprogramme herunterladen“. Dieser Menüpunkt stellt eine Verbindung zum Onlineverzeichnis der KDE-Applets her und findet das Navdexie schnell über das Feld „Suchen“. Nach der Installation gehen Sie wieder zum Kontextmenüpunkt „Miniprogramme hinzufügen“ der KDE-Leiste. In dessen Auswahl steht jetzt Navdexie zur Verfügung, das als eleganter Ersatz für das herkömmliche Menü dienen kann. Das erste Symbol zeigt ein Dashboard an, das zweite Symbol zeigt alle laufenden Anwendungen und das dritte Icon gibt den Blick auf den Desktop frei. Ein Rechtsklick erlaubt die weitere Konfiguration des Aussehens und Ergänzungen mit Programmverknüpfungen. **-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 Namensteils schnell aufzufinden. Was in Dolphin immer funktioniert: Die Eingabe der Anfangsbuchstaben eines gesuchten Datei- oder Ordnernamens im aktuellen Verzeichnis führt sofort zum passenden Dateiobjekt. Dazu muss nichts weiter aktiviert werden – es handelt sich um das Standardverhalten von Dolphin. Der Dateimanager kennt aber 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 „Dolphin einrichten → Start → Filterleiste anzeigen“ noch auf seine Aktivierung. Außer Zeichenketten, die im gesuchten Namen auftauchen, akzeptiert dieses Eingabefeld auch Ausdrücke wie „*.py“, um beispielsweise nur Dateien mit dieser Endung anzuzeigen. **-dw**

KDE Plasma 5: Programme mit sudo starten

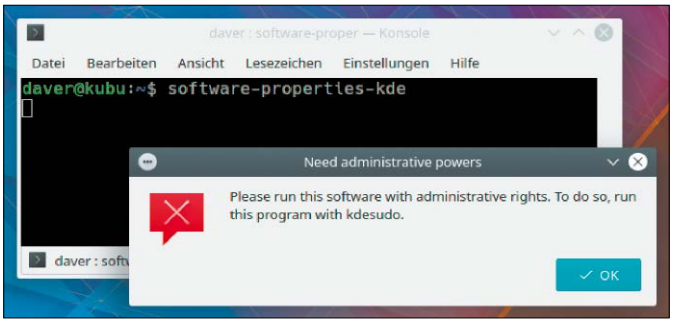
Es gibt in KDE einige Anwendungen, die einfacher aus einem Terminal heraus zu starten sind, dabei allerdings root-Recht oder ein vorangestelltes „sudo“ erwarten. Ein Beispiel dazu ist das Konfigurationswerkzeug „software-properties-kde“ zur Einrichtung von Paketquellen und der Aktualisierungsfrequenz in Kubuntu.

Bei einem Aufruf des Tools in einem Terminal oder über den Ausführen-Dialog (Alt-F2) erscheint ein Hinweis, man möge doch bitte „kdesudo“ verwenden, um dieses Programm zu starten. Nur: Es gibt kein „kdesudo“ mehr in Kubuntu und anderen Linux-Distributionen mit KDE. Die Lösung sieht jetzt anders aus: Über die Konsole dient jetzt nur mehr der Befehl

```
sudo -H [Programm]
```

dazu, eine grafische Anwendung mit root-Rechten auszuführen. Der Parameter „-H“ bewirkt, dass dabei für temporäre Dateien und für abgelegte Programmdateien nur das Home-Verzeichnis von root verwendet wird.

Dies verhindert, dass Programme im eigenen Home-Verzeichnis Konfigurationsdateien als root ablegen oder deren Zugriffsrechte abändern, sodass sich diese Dateien dann nur noch von root lesen und schreiben lassen. **-dw**

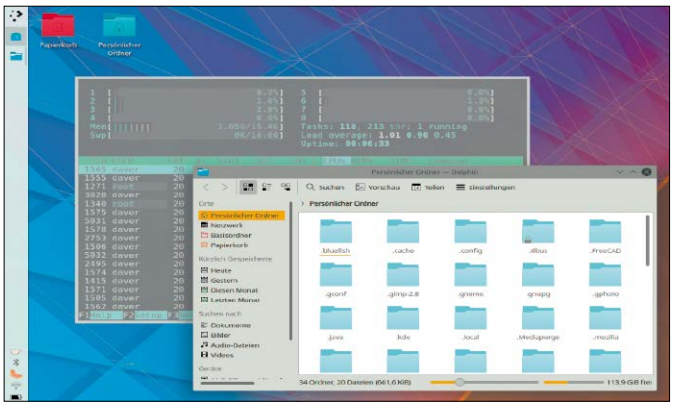


Bei Bedarf root-Recht unter KDE: Der Hinweis von KDE Plasma 5 auf das Programm kdesudo ist ein Fehler. Nur dieser Aufruf kann grafische Programme per „sudo“ starten.

KDE Plasma 5: Terminal im Hintergrund

Etliche verspielte bis nützliche Applets bieten sich in KDE Plasma 5 als Systemmonitor an, um Auslastung und Leistungsparameter im Auge zu behalten. Die besten Systemmonitore und die breiteste Auswahl an Überwachungstools gibt es aber für das Terminal. Über einen allerdings nicht ganz unkomplizierten Trick kann KDE ein Terminal auf dem Desktophintergrund einblenden.

Unter KDE Plasma 5 dient das Plasma-Widget Termoid dazu, ein Terminalfenster hinter allen laufenden Programmfenstern auf den Hintergrund zu projizieren. Besonders nützlich ist dieses Applet für die Darstellung eines Prozessmonitors wie htop oder eines Netzwerk-Überwachungsprogramms wie nethogs.



Terminal als ständiger Begleiter: Das KDE-Widget Termoid tapeziert ein skalierbares Terminalfenster auf den Hintergrund. In Ubuntu benötigt das Widget zusätzliche Bibliotheken.

Zur Einrichtung des Applets Termoid geht es mit einem Klick auf das Einstellungssymbol in der linken oberen Ecke des Desktops auf den Dialog „Miniprogramm hinzufügen“. Die eingeblendete Seitenleiste zeigt dann den bekannten Menüpunkt „Neue Miniprogramme holen → Neue Miniprogramme herunterladen“ an, der auch im Tipp auf Seite 124 oben zur Installation eines Widgets dient. Hier installiert man jetzt das Widget Termoid.

Bevor dieses Widget in Kubuntu und KDE Neon funktionieren kann, ist noch die Installation der Qt-Bibliothek „QMLTermWidget“ notwendig, die nicht in den Paketquellen der Ubuntu-Distributionen vorliegt. In Kubuntu ab 18.4 und KDE Neon liefert die verspielte Anwendung Cool Retro Term, die ein Termin auf einem alten Röhrenmonitor simuliert, die gesuchte Bibliothek. Dazu muss das Programm mit den Befehlen

```
sudo add-apt-repository
  ppa:vantuz/cool-retro-
  term
sudo apt update
```

und schließlich mit

```
sudo apt install cool-
  retro-term
```

installiert werden.

KDE Plasma kennt die Bibliothek nach einem Neustart des Systems und jetzt funktioniert auch die Positionierung von Termoid als Widget auf der KDE-Arbeitsfläche.

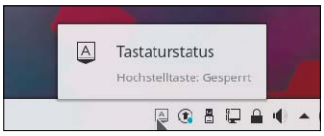
Übrigens: Durch einen langen Klick auf den Rahmen von Termoid kann man dieses Widget auf die gewünschte Größe skalieren und verschieben. **-dw**

KDE Plasma 5: Tastaturindikatoren

Ab KDE Plasma 5.13 gibt es einen Indikator im Panel, der immer anzeigt, ob die Feststelltaste und Numlock eingeschaltet sind. Für die älteren KDE-Versionen gibt es ein Applet, das diese Funktion nachrüstet.

Der Plasma Keyboard Indicator liegt in allen KDE-Versionen im offiziellen Onlineverzeichnis der KDE-Applets bereit. Deshalb ist die eigentliche Installation erfreulich schnell unter allen Distributionen erledigt: Nach einem Rechtsklick auf das KDE-Panel geht es dort auf die „Kontrollleiste-Optionen“ und dann zu „Miniprogramme hinzufügen → Neue Miniprogramme holen → Neue Miniprogramme herunterladen“.

Dieser Menüpunkt stellt eine Verbindung zum Onlineverzeichnis der KDE-Applets her und findet den „Plasma Keyboard Indicator“ schnell über das Feld „Suchen“.
Nach der Installation geht es wieder zum Kontextmenüpunkt „Miniprogramme hinzufügen“ des KDE-Panels. In dessen Auswahl steht jetzt das neue Applet zur Platzierung auf dem Panel bereit.
Generell gehört die Feststelltaste zu jenen Funktionen der Computertastatur, die im Alltag eher stören als hilfreich sind. Denn Situationen, in welchen durchgehend Großbuchstaben verlangt sind, treten selten ein. Wer die Feststelltaste ganz abschalten möchte, um versehentliches Auslösen zu vermeiden, kann dies auch über KDE tun. KDE Plasma bietet in den Systemeinstellungen unter „Hardware → Eingabegeräte → Tastatur → Erweitert“ etliche Detaileinstellungen zur Tastenbelegung. Dort aktivieren Sie erst die Option „Tastatureinstellungen ändern“ und klappen dann weiter unten den Menüpunkt „Verhalten der Feststelltaste“ aus.
Unter diesem Punkt ist dann die Einstellung „Feststelltaste ist deaktiviert“ zu finden. **-dw**



Betätigung der Feststelltaste anzeigen: Ab KDE Plasma 5.15 zeigt sich dieser Hinweis automatisch. Für ältere KDE-Versionen gibt es ein schnell installiertes Applet.

KDE Plasma 5: Bildschirmfüllendes Menü

Auf Notebooks mit eher kleinen Bildschirmen können großzügige Anwendungsmenüs durchaus von Vorteil sein. Für KDE Plasma 5.x gibt es den alternativen Programmstarter Umenu, der ein bildschirmfüllendes Anwendungsmenü mit Suchfunktion einblendet.

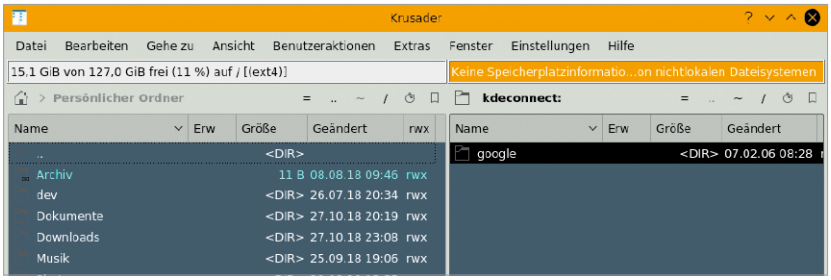


Raumfüllendes Anwendungsmenü: Das Plasma-Widget (Miniprogramm) Umenu für KDE nutzt den gesamten Bildschirm für ein durchsuchbares Programmmenü.

Das Umenu ist im offiziellen KDE-Verzeichnis vorhanden und die Installation gelingt deshalb unabhängig von der verwendeten Linux-Distribution einfach über das Applet-Verzeichnis in KDE: Nach einem Rechtsklick auf das KDE-Panel geht es dort auf „Kontrollleiste-Optionen“ und dann zu „Miniprogramme hinzufügen → Neue Miniprogramme holen → Neue Miniprogramme herunterladen“. Dieser Menüpunkt stellt eine Verbindung zum Onlineverzeichnis der KDE-Applets her und findet das Widget Umenu schnell über das Feld „Suchen“. Danach kann man das Umenu an einer beliebigen Stelle im KDE-Panel platzieren, etwa ganz links, und das herkömmliche Anwendungsmenü entfernen.
Umenu ist schlichter und enthält weniger Funktionen als das übliche Menü. Einen Menüpunkt zum Abmelden und Herunterfahren hat Umenu beispielsweise nicht. Diese Optionen finden sich in KDE aber auch über einen Rechtsklick auf den Desktophintergrund. **-dw**

KDE Connect: Smartphone im Dateimanager

Eine Besonderheit von KDE ist das Programm KDE-Connect, das über ein gemeinsames WLAN Android-Geräte an den Desktop anbindet. Die Verbindung erfolgt über eine Android-App und KDE zeigt dann Kurznachrichten, Anrufe und Akkuladestand an. Zudem gibt es einen Dateitransfer von Android zu KDE. Auch im Dateimanager Dolphin taucht der Speicher des angebundenen Smartphones auf. In anderen Dateimanagern wie dem Programm Krusader scheint KDE Connect aber außen vor zu bleiben.



Krusader und KDE-Connect: Der Zwei-Fenster-Dateimanager findet Android-Geräte, die per KDE-Connect verbunden sind, über das Protokoll „kdeconnect:\\“.

Der Trick in anderen KDE-Dateimanagern besteht darin, über das interne KDE-Protokoll-Präfix auf das angebundene Android-Gerät zuzugreifen.
Dazu klicken Sie in die Adresszeile eines der Dateifenster in Krusader, geben dort als Adresse den Protokoll-Bezeichner

```
kdeconnect:\\
```

ein und bestätigen mit Eingabetaste.
Die Backslashes muten unter Linux deplatziert an, funktionieren in diesem Fall aber. Manchmal ist es nötig, diesen Protokoll-Bezeichner mehrmals zu öffnen, bis die Verbindung zum Smartphone oder Tablet per KDE-Connect steht. Anschließend zeigt der Dateimanager den Inhalt des Android-Geräts an und erlaubt alle üblichen Dateioperationen. **-dw**

KDE: Bildschirm nicht abschalten

Einige Player wie VLC und sogar die Browser Chrome/Chromium unterbinden unter Linux die Aktivierung des Bildschirmschoners beziehungsweise ein Abschalten des Monitors über die Energieverwaltung. Das funktioniert aber nicht mit allen Playern und auch nicht mit dem Firefox-Browser, wenn dieser gerade zum Streamen von Youtube, Netflix und Co. dient.

KDE Plasma 5 verlangt keine Installation eines Zusatzprogramms, um die Energieverwaltung während einer Filmvorführung außer Kraft zu setzen.

Das geht ganz einfach über das KDE-Panel und das Symbol der Energieverwaltung. Falls KDE auf einen Notebook läuft, ist dieses Symbol in Form einer vertikalen Batterie sowieso immer sichtbar.

Ein Klick darauf öffnet einen Dialog mit dem Schalter „Energieverwaltung aktivieren“ ganz oben. Wenn diese Option deaktiviert ist, so wird auch der Monitor nicht mehr abgeschaltet und der Ruhezustand ist auch deaktiviert. Nach dem Filmgenuss, wenn das Gerät wieder als Arbeitsmittel dienen soll, schaltet man die Energieverwaltung auf die gleiche Weise wieder ein.

Auf Desktop-PCs: Auch hier gibt es das Batteriesymbol im KDE-Panel, allerdings ist es erst einmal ausgeblendet, wenn der Rechner über keinen Akku verfügt. Ein Klick auf das Pfeilsymbol neben der Uhr blendet es ein. Soll das Symbol der Energieverwaltung auch auf Desktop-PCs immer sichtbar sein, so können Sie das in den Einstellungen unter „Systemabschnitt der Kontrollleiste einrichten“ festlegen, die sich nach einem Rechtsklick auf das Pfeilsymbol zeigen. Dort gibt es unter „Einträge → Akku und Bildschirmhelligkeit“ die Option „Sichtbarkeit“, die Sie einfach auf „Angezeigt“ umschalten. **-dw**



Kein Ruhezustand oder Bildschirmschoner: Unter KDE kann das Batteriesymbol die Energieverwaltung abschalten, etwa um eine Filmwiedergabe nicht zu unterbrechen.

KDE Plasma 5: Wandlungsfähiges Latte Dock

Mit dem Plasma-Widget Latte Dock hat KDE nicht nur einen eleganten Ersatz für die Taskleiste bekommen, sondern auch einen alternativen Programmstarter im Stil von Mac-OS. Das Dock ist zugleich Taskleiste, Widget-Ablage und Schnellstartleiste. In der neuen Version gibt es dazu die Möglichkeit, fertige Layouts für das Dock im Stil verschiedener Desktopumgebungen herunterzuladen.

Die Installation des neuen Latte Dock erfolgt ausnahmsweise nicht über das Menü „Miniprogramme hinzufügen“ der KDE-Paneleinstellungen. Stattdessen ist Latte Dock ein eigenständiges Programm, dessen Installation in den verbreiteten Linux-Distributionen über ein fertiges Paket erfolgt.

Unter *https://github.com/KDE/latte-dock* präsentieren die Entwickler fertige Pakete für Ubuntu-basierende Distributionen wie Kubuntu, Open Suse, Fedora sowie Arch Linux. Im neuen KDE Neon (*https://neon.kde.org*) ist das neue Dock schon in den Standardrepositories enthalten und über das Terminal mit dem Kommando

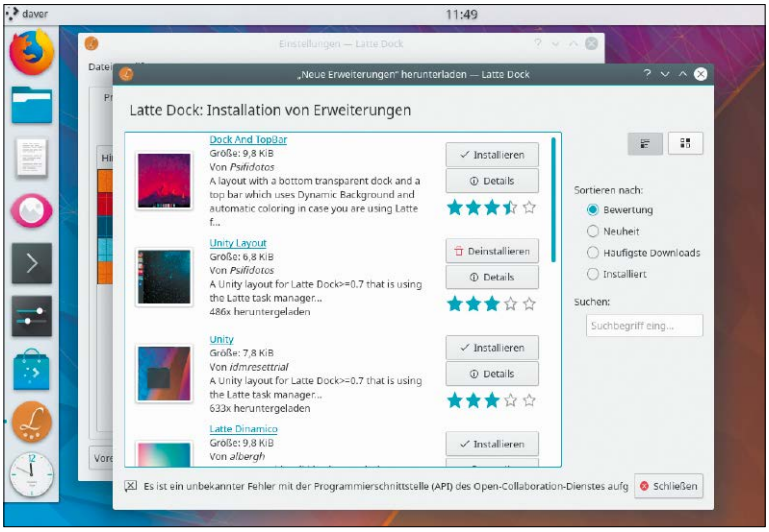
```
sudo apt-get install
  latte-dock
```

ohne Umwege installiert.

Nach der Installation muss Latte Dock mit dem Aufruf *latte-dock* über den Ausführen-Dialog gestartet werden.

Ein Rechtsklick auf das Dock, das sich zunächst am unteren Bildschirmrand zeigt, öffnet die umfangreichen Einstellungen. Die sind übrigens bereits komplett nach Deutsch übersetzt. Um einen Autostart-Eintrag kümmert sich Latte Dock übrigens automatisch. Zur neuen Konfiguration des Stils führen ein Rechtsklick und der Menüpunkt „Profile → Einrichten“. Die Schaltfläche „Herunterladen“ zeigt eine Liste verfügbarer Profile an, die bereits fertig vorbereitet sind.

Unter anderem findet sich auch ein Profil, das einen Launcher im Stil von Unity mit Latte Dock umsetzt. **-dw**



Viele neue Leistenlayouts: Das KDE-Programm Latte Dock liegt in einer neuen Version vor, die etliche Designs online abrufen kann und sich in einen Launcher wie in Unity verwandelt.

KDE Plasma 5: Angenehme Farben mit Redshift

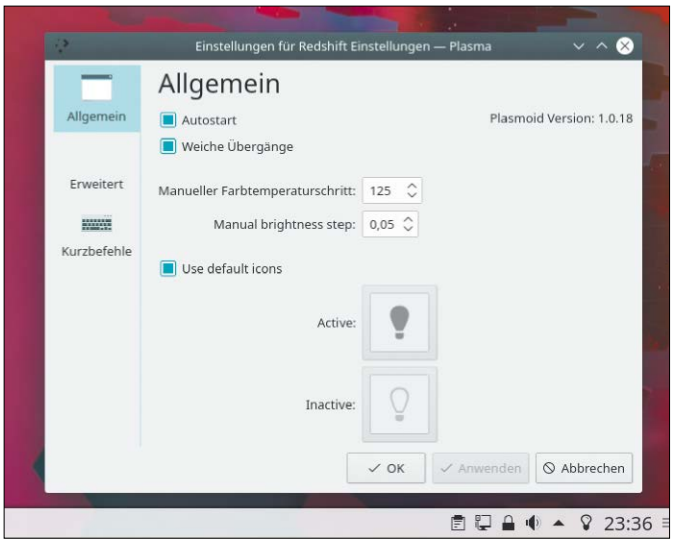
Abends wirken grelle Bildschirmfarben mit hohem Weißanteil ermüdend auf die Augen. Besserung verspricht das Tool Redshift, das abhängig von der Tageszeit die Farbtemperatur der Bildschirmausgabe per Software Richtung Rot verschiebt. Für KDE Plasma 5 gibt es ein neues Kontrollprogramm für Redshift, das sich perfekt in den Desktop einfügt.

Erfreulicherweise sind Redshift und das dazugehörige Plasma-Applet inzwischen in den Paketquellen der populären Linux-Distributionen angekommen und die Installation folglich ganz unkompliziert.

In Debian (ab Version 9), Kubuntu und KDE Neon ist das Tool samt Kontrollapplet aus den Standard-Paketquellen mit

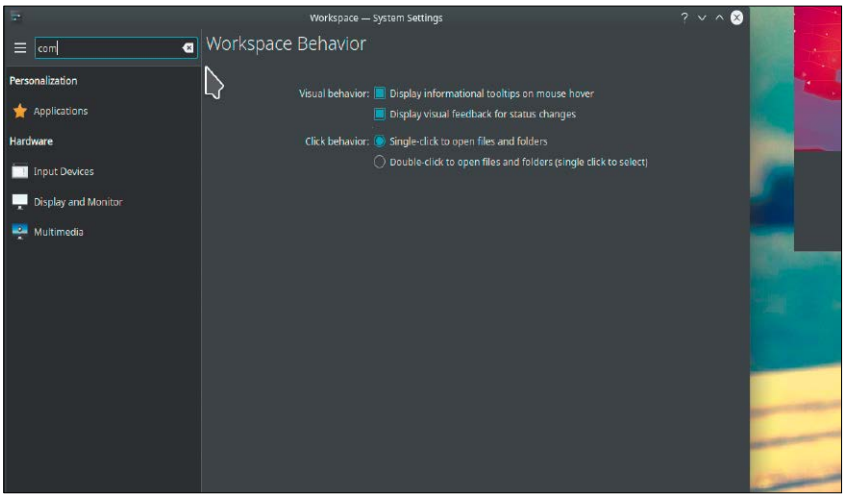
```
sudo apt install redshift
  plasma-applet-redshift-
  control
```

schnell installiert. Auch Fedora und Arch Linux kennen die Pakete in ihren Standard-Paketquellen. In Open Suse Leap nennt sich das zugehörige Plasma-Applet „plasmoid-redshift". Ist dieses Kontrollapplet installiert, kann man zu dessen Einrichtung im KDE-Panel auf das Einstellungssymbol ganz rechts klicken und dann auf die Option „Miniprogramme hinzufügen". Über die Suchfunktion findet sich das Applet schnell über den Namen „Redshift" und ist dann im KDE-Panel an der gewünschten Stelle platzierbar. Einen Autostart-Eintrag hat Redshift bei der Installation automatisch erstellt. Damit das Applet funktioniert, ist nochmal ein Neustart des Rechners nötig – Abmeldung und Neuanmeldung genügen nicht. Die weiteren Einstellungen für Redshift zeigen sich nach einem Rechtsklick auf das zugehörige Applet mit dem Symbol einer Glühbirne in der Leiste. **-dw**



Wenn es Nacht wird unter KDE Plasma: Redshift passt die Farbtemperatur des KDE-Desktops abhängig von der Tageszeit an und reduziert abends den Blauanteil.

KDE Plasma 5: Fehler ohne Nvidia-Treiber



Defekter Desktop: So zeigt sich KDE Plasma auf einigen Nvidia-Grafikkarten, solange der Open-Source-Treiber des Kernels aktiv ist. Erst der proprietäre Nvidia-Treiber behebt die Anzeigefehler.

Es passiert, dass KDE Plasma 5 mit dem Open-Source-Treiber Nouveau des Linux-Kernels zunächst nicht fehlerfrei funktioniert.

Die Installation des proprietären Nvidia-Treibers löst dann meistens alle Probleme. Falls die Bildschirmausgabe in KDE Plasma zunächst hakt und nur Fragmente von Programmfenstern anzeigt, so hilft es zunächst, den Compositor mit seinen Effekten mittels der Tastenkombination Alt-Umschalt-F12 abzuschalten.

Damit sollte zumindest die Fensterdarstellung funktionieren. Anschließend geht es ins Menü „Systemeinstellungen → Anzeige und Monitor → Compositor", wo Sie im Auswahlfeld „Ausgabemodul" die Option „Xrender" wählen. Diese Grafikausgabe ohne Hardwarebeschleunigung ist nicht optimal, läuft aber in jedem Fall problemlos, bis der proprietäre Nvidia-Treiber installiert ist.

Dessen Installation erfolgt in den KDE-Vorzeigedistributionen KDE Neon und Kubuntu über das Programm kubuntu-driver-manager, das in KDE Neon noch aus dem gleichnamigen Paket nachinstalliert werden muss. Für Open Suse Leap gibt es ein externes Repository von Nvidia, dessen Einrichtung unter *https://en.opensuse.org/SDB:NVIDIA_drivers* beschrieben ist.

Nach der Treiberinstallation und einem Neustart geht es wieder ins Menü „Systemeinstellungen → Anzeige und Monitor → Compositor", um dort das Ausgabemodul wieder auf Open GL umzustellen.

Bei einigermaßen aktuellen Nvidia-Karten funktionieren Open GL 2.0 und 3.1 gleichermaßen gut. **-dw**

Schnelle Tipps für den schnellen Mate Desktop

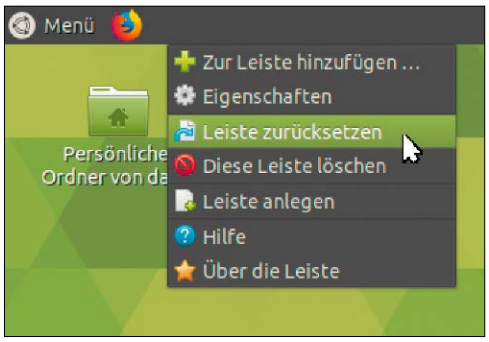
Mate ist eine Fortentwicklung von Gnome 2 und läuft auch auf älterer Hardware meist noch recht flott. Hier finden Sie Tuningtipps und Troubleshooting für den Desktop.

Mate: Kein Netzwerksymbol

Zwischen Ubuntu Mate 16.04 und 18.04 hat sich viel auf dem Desktop geändert: Im Panel gibt es keine Indikatoren mehr im alten Stil, sondern Mate-Applets für die Symbole. Bei einem Upgrade von Ubuntu 16.04 auf 18.04 kommt es zu Konflikten, die das Netzwerksymbol verschwinden lassen und die Lautstärkeregelung doppelt zeigen.

Nach einem größeren Systemupdate oder gar dem Wechsel von einer Ubuntu-Ausgabe auf eine neuere ist es besser, in Mate mit einem frischen Panel weiterzuarbeiten. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten: Das aktuelle Panellayout ist mit einem Rechtsklick auf eine freie Stelle und dem Menüpunkt „Leiste zurücksetzen" schnell auf den ursprünglichen Zustand gebracht. Dabei verschwinden auch die veralteten Indikatoren von Ubuntu Mate 16.04.

Der alternative Weg führt über das Mate-Menü und „Einstellungen → MATE Tweak → Leiste". In den Feineinstellungen gibt es verschiedene Leistenlayouts für das Panel, die anderen Desktopumgebungen, Windows und Mac-OS nachempfunden sind. Die Auswahl eines der vorbereiteten acht Layouts im Feld oben links setzt das Panel ebenfalls zurück und entfernt ungültige Einträge. **-dw**



Neuanfang für die Mate-Leiste: Nach dem Umstieg von Ubuntu Mate auf eine neuere Version der Distribution hilft dieser Menüpunkt weiter, um obsolete Einträge zu entfernen.

Mate: Breitere Fensterrahmen

In Ubuntu Mate ist es gerade auf Notebooks keine einfache Sache, gewöhnliche Programmfenster mit dem Mauszeiger auf eine andere Größe zu ziehen. Denn die sehr schmalen Fensterrahmen verlangen eine pixelgenaue Positionierung des Mauszeigers – auch mit einem präzisen Touchpad ist dies viel zu umständlich.

In den Einstellungen zum Erscheinungsbild von Mate lässt sich die Breite der Fensterrahmen nicht justieren.

Es gibt aber in der XML-Datei, die das grundlegende Aussehen eines Mate-Themas beschreibt, drei Parameter zur Rahmenbreite. Zunächst gilt es, den Namen des aktuellen Themas herauszufinden. Dieser ist in den Mate-Einstellungen unter „Erscheinungsbild → Thema" angegeben.

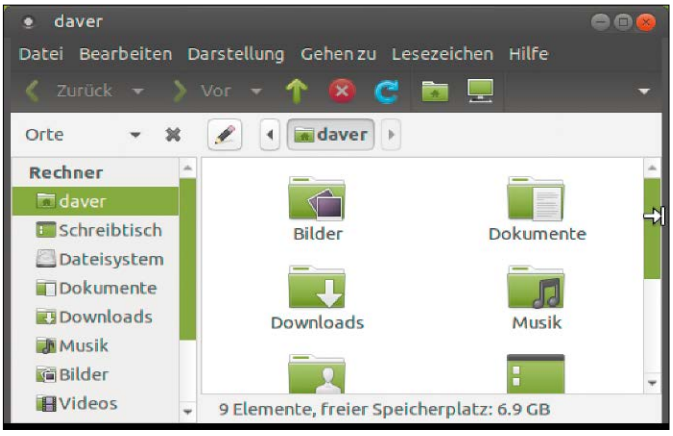
In Ubuntu Mate ist das Standardthema beispielsweise „Ambiant-MATE". In Ubuntu Mate lädt man im Terminal mit dem Befehl

```
sudo nano /usr/share/
  themes/Ambiant-MATE/
  metacity-1/metacity-
  theme-1.xml
```

die Datei mit root-Recht in den Texteditor Nano. In der geöffneten XML-Datei finden sich unterhalb der Zeile, die mit „<frame_geometry name='frame_geometry_normal'" beginnt, folgende Angaben:

```
<distance name="left_
  width" value="1"/>
<distance name="right_
  width" value="1"/>
<distance name="bottom_
  height" value="1"/>
```

Ändern Sie nun die „1" hinter „value" auf einen höheren Wert, etwa „5" oder „6", dann wird der Fensterrahmen nach einer erneuten Anmeldung am Mate-Desktop deutlich breiter. **-dw**



Dick aufgetragen: In Ubuntu Mate sind die Fensterrahmen zu dünn geraten. Eine manuelle Bearbeitung der Theme-Datei macht die Fensterumrandung griffiger.

Mate: Schalter für den Energiesparmodus

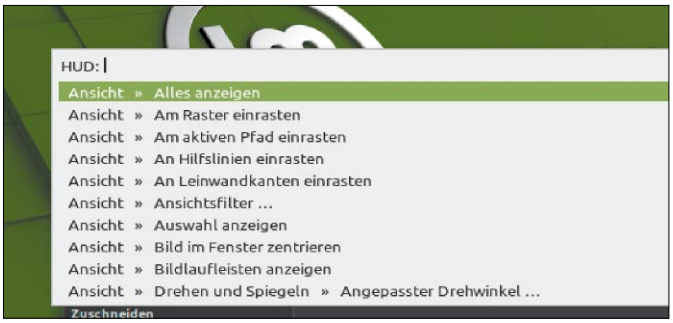


Kurioser Name für eine nützliche Ergänzung: Der „Energiesparmodusunterdrückungsregler“ in der Systemleiste schaltet im Mate-Desktop den Bildschirmschoner für Präsentationen und Filme ab.

Gerade auf Notebooks im Akkubetrieb ist es immer von Vorteil, wenn sich der Bildschirm bei Inaktivität dank einer stringenten Energieverwaltung zügig abschaltet. Genau dieses Verhalten stört dann aber bei anderen Aufgaben, die das Notebook bitte ohne Bildschirmschoner erledigen soll – etwa bei Präsentationen und beim Abspielen von Filmen.

Unerwünschte Bildschirmschoner sind ein altbekanntes Problem, um das sich inzwischen mehrere Detaillösungen kümmern: Die Browser Chrome und Chromium verhindern die Aktivierung von Energiesparmodi, sobald ein Stream läuft. Auch der Mediaplayer VLC ist mit einer Funktion ausgestattet, die den Bildschirmschoner unterbindet. Die Einstellung findet sich in VLC im Menü „Werkzeuge → Einstellungen → Alle → Video → Bildschirmschoner deaktivieren“. Alle diese Programme senden Statusmeldungen über das Rahmenwerk „D-Bus“, welches auf Linux-Desktops für die Interprozess-Kommunikation sorgt. Bei vielen anderen Programmen, etwa bei der Verwendung von Firefox oder bei Präsentationsprogrammen wie Libre Office Impress, muss die Energieverwaltung immer noch per Hand umgestellt werden. Einige Desktopumgebungen bieten dafür Abkürzungen an, und auch Mate ist hier zuvorkommend: Für die Mate-Systemleiste gibt es einen Schalter, der die Energieverwaltung per Klick abschaltet und dabei immer den aktuellen Status anzeigt. Diesen Schalter aktivieren Sie per Rechtsklick auf eine leere Stelle im Panel und mit „Zur Leiste hinzufügen → Energiesparmodusunterdrückungsregler“. Es kann durchaus sein, dass sich der Übersetzer mit diesem Wort einen Scherz erlaubte – aber das neue Symbol tut, was es soll. **-dw**

Mate: Menübefehle im Überblick



Röntgenblick durch grafische Menüs: Das HUD (Head-up-Display) macht Programme mit seiner durchsuchbaren Liste aller Menübefehle transparenter. Es reagiert auf die Alt-Taste.

Ubuntu Mate hat ein Merkmal von Ubuntu Unity übernommen, das es einfacher macht, in laufenden Programmen Menüpunkte zu finden, die eventuell tief in Untermenüs vergraben sind: Das HUD (Head-up-Display) stellt eine durchsuchbare Liste der Menübefehle bereit – ein „Röntgenblick“ in die Funktionen von Programmen.

Das HUD gehörte in Unity in Ubuntu 12.04 zu den frühen Ergänzungen. Entsprechend viel Aufmerksamkeit wurde dieser cleveren Hilfestellung zuteil, die Programme mit komplexen Menüstrukturen transparent macht.

Als Desktopkomponente liest das HUD die Menüpunkte eines laufenden Programms aus und präsentiert diese in einer aufklappbaren, durchsuchbaren Liste, die ein Druck auf die linke Alt-Taste öffnet.

Die Macher des Mate-Desktops fanden diese Erweiterung so nützlich, dass sie diese in Python für Mate nachgebaut haben. Und so lässt sie sich aktivieren.

Ubuntu Mate: Das HUD ist hier bereits vorinstalliert und wartet nur noch auf seine Aktivierung über das Tool Mate-Tweak. Der Menüpunkt „Leisten → Leisteneigenschaften → HUD aktivieren“ schaltet die Erweiterung ein.

Linux Mint Mate: Hier ist es möglich, das HUD aus den zugrundeliegenden Ubuntu-Paketquellen mit dem Kommando

```
sudo apt-get install mate-hud
```

nachzuinstallieren. Nach einer erneuten Anmeldung steht das HUD per Alt-Taste bereit.

Arch Linux und Manjaro: Für das HUD gibt es ein inoffizielles Paket im Arch User Repository (*https://aur.archlinux.org/packages/mate-hud*), das über den Paketmanager yay installiert werden kann:

```
sudo yay -S mate-hud
```

Auch in **Debian Sid**, also dem Unstable-Zweig Debians, ist das Paket „mate-hud“ bereits vertreten. Das lässt darauf schließen, dass die Erweiterung auch im kommenden Debian 11 verfügbar sein wird.

Ein anderer Hotkey: In Verbindung mit einigen Programmen wie Firefox, Gimp und Blender ist die linke Alt-Taste kein idealer Hotkey zum Aufruf des HUD, denn die Taste kollidiert mit den Tastenkombinationen in diesen Programmen.

Die Lösung ist, das HUD auf eine andere, selten benötigte Taste zu legen. In einem Terminalfenster legt der Befehl

```
gsettings set org.mate.hud shortcut Control_L
```

das HUD auf die rechte Strg-Taste. **-dw**

Mate: Effekte aus- und einschalten



Effekte in Mate: Generell funktionieren die Effekte auch ohne Open-GL-Treiber. Mit Nvidia-Treibern liefern aber die Einstellungen „Compton“ und „Compiz“ bessere Resultate.

Mit seinem Window-Manager Marco unterstützt Mate dezente grafische Effekte auf dem Desktop, etwa Schattenwurf um Fenster und Transparenz von Panel und Terminal. Allerdings kommen je nach Grafiktreiber nicht alle Anwendungen gut mit den Effekten klar.

Probleme mit Effekten unter Mate gibt es auch häufiger mit den proprietären Nvidia-Treibern. In diesem Fall braucht man die hübschen Effekte aber nicht abzuschalten. Es genügt, den Compositor zu wechseln. In Ubuntu Mate gelingt das über „Einstellungen → Mate-Tweak → Fenster → Fensterverwaltung“. Die dort angebotenen Optionen „Marco (Compton-GPU-Komposit“ sowie „Compiz (anspruchsvolle Schreibtischeffekte mit Grafikkartenbeschleunigung)“ funktionieren mit Nvidia-Treibern generell besser. Denn diese Effekte nutzen die vorhandene GPU und Open GL über den installierten Treiber.

Falls diese Einstellung keine Verbesserung bringt oder kein Nvidia-Grafikchip vorhanden ist, so kann man die Effekte auch nach Bedarf per Script und Tastenkombination aus- und wieder einschalten.

1. Mit einem beliebigen Texteditor legen Sie im Home-Verzeichnis die Datei „mate-compositor.sh“ mit dem Inhalte aus dem Kasten „Listing“ an. Die fertige Script-Datei befindet sich als „mate-compositor.sh“ auch auf der Heft-DVD. Dieses Script schaltet beim Aufruf die Desktopeffekte des Window-Managers „Marco“ aus und auch wieder ein – je nach aktuellem Status.

2. Das Kommando

```
chmod +x mate-compositor.sh
```

macht die Script-Datei ausführbar. Besser aufgehoben ist diese Datei dann im Verzeichnis „/usr/local/sbin“, wohin sie der Befehl

```
sudo mv mate-compositor.sh /usr/local/sbin/
```

verschiebt.

3. Nun geht es noch darum, für das Script eine handliche Tastenkombination festzulegen. Mate bietet die Einstellungen für eigene Tastenkombis in der Steuerzentrale unter „Geräte → Tastenkombinationen“.

4. Ein Klick auf „Hinzufügen“ erlaubt dort die Angabe der Script-Datei „/usr/local/sbin/mate-compositor.sh“ im Feld „Befehl“. Als Name verwenden Sie eine beliebige Bezeichnung. Nachdem diese Einstellungen mit dem Button „Anwenden“ gespeichert sind, wartet der neue Eintrag noch auf die eigentliche Tastenkombination. Diese kann ein Klick auf den neu hinzugefügten Eintrag ganz unten festlegen. **-dw**

LISTING: MATE-COMPOSITOR.SH

```
A#!/bin/bash
if [ "$(gsettings get org.mate.Marco.general
 compositing-manager)" = "true" ]
then
 gsettings set org.mate.Marco.general
 compositing-manager false
else
 gsettings set org.mate.Marco.general
 compositing-manager true
fi
```

Mate: Automount kontrollieren

Das automatische Einhängen von Wechseldatenträgern wie USB-Sticks ist auch in Mate stets aktiv. Sobald das System das neue Laufwerk erkannt und gemountet hat, öffnet sich auch gleich der Dateimanager Caja.

Dieses Verhalten kann störend sein, wenn ein anderer Dateimanager zum Einsatz kommt oder man erst später auf das Laufwerk zugreifen möchte. Kurz und knapp unterbindet der Befehl

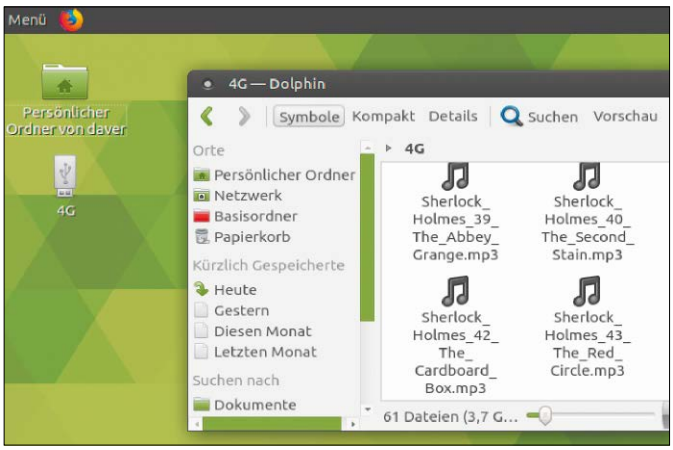
```
gsettings set org.mate.media-handling automount-open false
```

im Terminalfenster das sofortige Anspringen des Dateimanagers Caja, nicht allerdings das automatische Einhängen.

Diese Einstellung wieder rückgängig macht das Kommando

```
gsettings set org.mate.media-handling automount-open true
```

-dw



Öffnen nach dem Einhängen: Mate zeigt nach dem Anstecken eines USB-Sticks dessen Inhalt gleich im neu geöffneten Dateimanager Caja an. Eine versteckte Einstellung verhindert das.

Linux Mint mit XFCE: So nutzen Sie den Desktop optimal

XFCE präsentiert sich zunächst meist relativ schmucklos, doch davon sollte man sich nicht täuschen lassen: XFCE (X-Face) ist ein ausgereifter, anpassbarer und gut organisierter Desktopklassiker.

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.

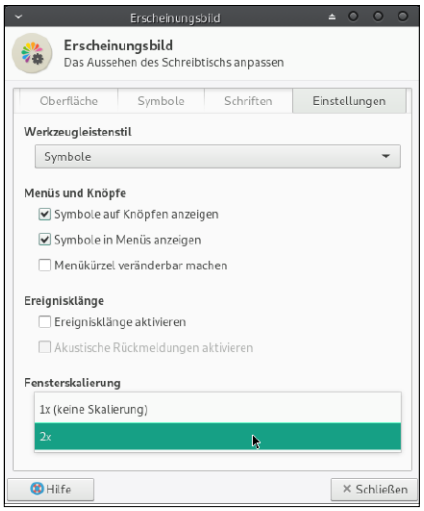
Im neuen XFCE, das beispielsweise in Xubuntu 19.10, Mint 19.3 oder Manjaro verfügbar ist, gibt es nun in den Einstellungen unter „Erscheinungsbild → Einstellungen" den Punkt „Fensterskalierung", der die Skalierungsfaktoren „1" (Standard) und „2" anbietet. Dieser Faktor wirkt sich auf alle Anwendungen mit GTK3-Toolkit aus, jedoch nicht auf Qt-Programme.

Unter diese Anwendungen fallen beispielsweise Virtualbox, Keepass XC und Git Cola. Selbstverständlich 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 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, andernfalls 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**



Andere Skalierungsfaktoren für XFCE: In den Einstellungen kann der schlanke Desktop dank GTK3 jetzt die Oberfläche von Programmen für hochauflösende Bildschirme hochskalieren.

XFCE: Bildschirm nicht abschalten

Bei laufenden Präsentationen und Filmen soll die Energieverwaltung den Bildschirm nicht abschalten und das System bei vermeintlicher Inaktivität in den Ruhezustand versetzen.

Der Player VLC und die Browser Chrome/Chromium unterbinden unter Linux die Aktivierung des Bildschirmschoners beziehungsweise ein Abschalten des Monitors über die Energieverwaltung.

Das funktioniert aber nicht mit allen Playern und auch nicht mit Libre Office Impress. Einige Desktops verlangen keine Zusatzprogramme, um den Bildschirmschoner und Ruhezustand zeitweise abzuschalten: Die von KDE Plasma 5 bekannte Möglichkeit, die Energieverwaltung per Rechtsklick auf das Batteriesymbol im Panel zeitweise abzuschalten, funktioniert auch unter XFCE: Unter dem Symbol findet sich als Menüpunkt die Einstellung „Präsentationsmodus". Wenn diese Option aktiviert ist, dann wird der Monitor nicht mehr abgeschaltet. Ferner ist damit auch der Ruhezustand deaktiviert. Nach dem Film oder der Präsentation, wenn der Laptop wieder als Arbeitsmittel dienen soll, schalten Sie die Energieverwaltung auf die gleiche Weise wieder ein.

Falls XFCE nicht auf einem Laptop läuft, so ist das Batteriesymbol zunächst nicht sichtbar, kann aber der Leiste hinzugefügt werden. Das gelingt über einen Rechtsklick auf die XFCE-Leiste, woraufhin das Batteriesymbol über den Menüpunkt „Leiste → Neue Elemente hinzufügen → Energieverwaltungserweiterung" zur Platzierung bereitsteht. **-dw**

XFCE: Zwischenablage mit automatischen Aktionen

Eine Spezialität der Desktopumgebung XFCE sind die Erweiterungen für das Panel, die der Arbeitsumgebung interessante Zusatzfunktionen und Abkürzungen entlocken. Eine der bemerkenswerten XFCE-Erweiterungen ist Clipman, eine Verwaltung für die Zwischenablage mit Automatisierungsfunktion.

Automatische Aktionen für die Zwischenablage können beispielsweise Programme ausführen oder den kopierten Inhalt der Zwischenablage umformen. Clipman kann dabei so konfiguriert werden, dass Aktionen durch eine erkannte Zeichenkette ausgelöst werden, die mittels regulären Ausdrücken definiert ist. Der mögliche Anwendungsbereich dieses Produktivitätswerkzeugs ist enorm breit und einfallsreiche Anwender werden nicht lange nach einem Einsatzzweck suchen müssen. Als ein Beispiel zeigen wir hier, wie Clipman dazu dient, Video-URLs zur Wiedergabe an den VLC-Player zu schicken.

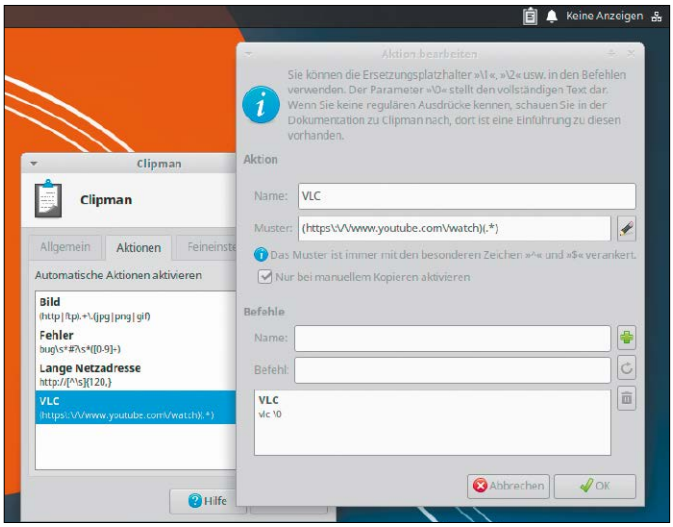
1. In Xubuntu und den meisten Linux-Distributionen ist Clipman nicht standardmäßig installiert. In Xubuntu rüstet das Kommando

```
sudo apt install xfce4-
  clipman
```

das nützliche Tool nach. Clipman muss zunächst manuell gestartet werden. Im XFCE-Menü ist es unter dem Namen „Zwischenablage“ vertreten.

2. Im Panel öffnet ein Rechtsklick auf das Clipboard-Symbol dessen Eigenschaften. Unter „Aktionen“ aktiviert der Schalter oben die gewünschten automatischen Aktionen, und das Plus-Zeichen erstellt eine neue Aktion, die wir im angezeigten Dialog gleich „VLC“ nennen. Vor die Option „Nur bei manuellem Kopieren aktivieren“ setzen wir einen Haken. In das Feld „Muster“ kommt dieser exakte Ausdruck:

```
(https\:\/\/www.youtube.
  com\/watch)(.*)
```



Clipman-Aktion: In diesem Beispiel tritt künftig beim Kopieren einer Youtube-URL in die Zwischenablage automatisch der VLC in Aktion.

Darunter muss nun im Abschnitt „Befehle“ in das Feld „Befehl“ jene Aktion, die ausgeführt werden soll. Hierhin kommt dieser Aufruf

```
vlc \0
```

und in das Feld „Name“ wiederum nur „VLC“. Ein Klick auf das untere Plus-Zeichen und dann auf „OK“ speichert die Aktion.

3. Sobald nun im Browser eine Youtube-URL mit Strg-C in die Zwischenablage kopiert wird, zeigt Clipman ein kleines Popfenster mit der Aktion „VLC“ an. Deren Auswahl startet den VLC-Player und spielt die kopierte Video-URL ab. **-dw**

XFCE: Screenshots vereinfachen

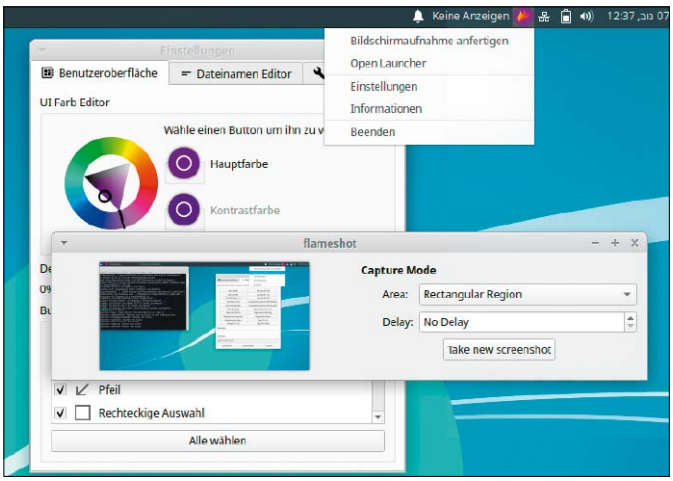
Unter XFCE holt die Druck-Taste das integrierte Screenshottool auf dem Bildschirm, das nur wenige Optionen und keine verzögerte Aufnahme mit Timer bietet. Wer häufiger Aufnahmen von Bildschirm und Programmfenstern macht, wird mit bei dieser stark vereinfachten Methode grundlegende Einstellungsmöglichkeiten vermissen.

Das Screenshottool Flameshot ist in den letzten Jahren zu einem der populärsten Programme dieser Art geworden und deshalb in den Paketquellen vieler Distributionen vorhanden. Der Vorteil von Flameshot ist, dass es ein eigenständiges Qt-Programm ist und unabhängig von der verwendeten Arbeitsumgebung ist.

Flameshot ist eines der wenigen Screenshot-Werkzeuge, die auch unter Wayland ihre Arbeit verrichten. Es kann den kompletten Bildschirm oder nur einen ausgewählten Teil davon aufnehmen und liefert einen Werkzeugkasten für Markierungen im Bild. In Debian (ab Version 10), in Ubuntu (ab Version 18.04), in Fedora und natürlich auch in Arch Linux ist Flameshot aus den Standardpaketquellen schnell installiert, in Debian/Ubuntu etwa mit diesem Kommando:

```
sudo apt install flameshot
```

Nach dem ersten Aufruf des Programms legt es ein Symbol in der Taskleiste der Desktopumgebung ab, das zur Steuerung und Konfiguration dient. Der Menüpunkt „Open Launcher“ ruft den Screenshotauslöser auf. **-dw**



Bitte recht freundlich: Flameshot macht Bildschirmfotos komfortabel und kann auch mit dem neuen Displayserver Wayland unter Gnome und KDE umgehen.

Vermischte Desktoptipps für jeden Zweck

Die folgende Tippsammlung „Vermischtes“ bringt viele nützliche Tricks, die sich überwiegend auf mehrere Oberflächen gleich oder sehr ähnlich anwenden lassen.

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 dieser Parameter ist in allen Linux-Distributionen enthalten. In einem Terminalfenster gibt die Eingabe von

```
cvt 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"
```

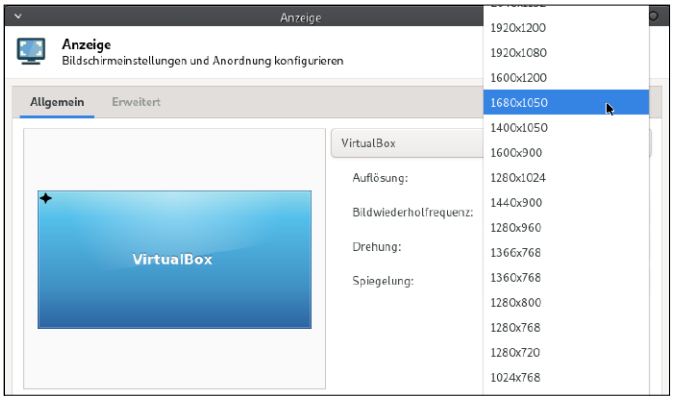
fügt die neue Auflösung hinzu. Kopieren und Einfügen, das auch im Terminal funktioniert, erspart das Eintippen der unhandlichen Zeichenkette.

2. Jetzt muss diese Auflösung einem angeschlossenen Bildschirm zugewiesen werden. Dazu zeigt zunächst der Befehl

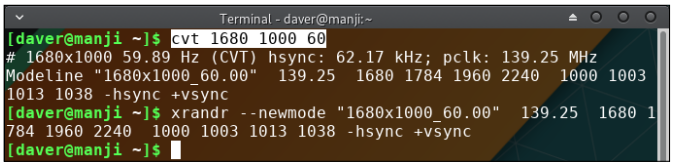
```
xrandr
  --listactivemonitors
```

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 cvt 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**

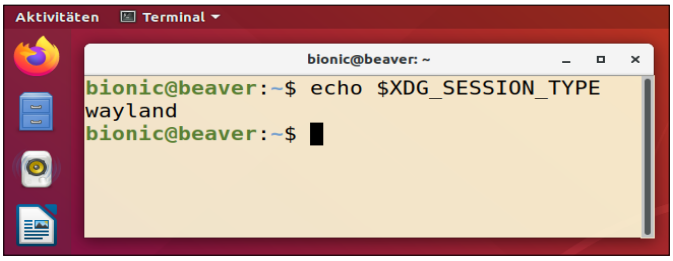
Wayland oder Xorg: Was läuft hier?

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 vorauseilende 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 der 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
```

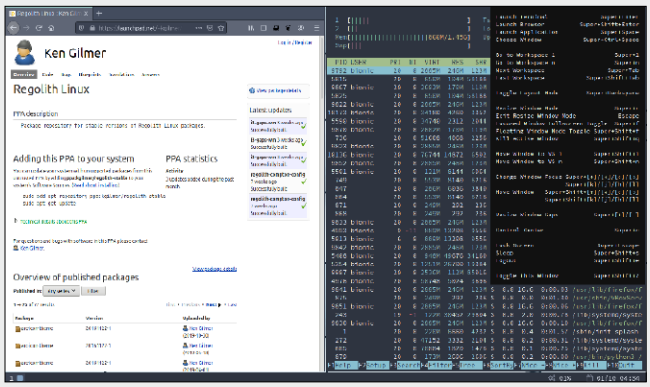
die externe Quelle auf und

```
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.

Android: KDE Connect für andere Desktops

Um die WLAN-Verbindung von Android-Geräten mit Linux-Desktops zu verbessern, Dateien und die Zwischenablage auszutauschen, ging vor sechs Jahren KDE Connect an den Start und ist mittlerweile fester Bestandteil von KDE Plasma 5. KDE Connect fand viele Freunde und sollte sogar auf den Gnome-Desktop Ubuntus portiert werden. Doch daraus wurde vorerst nichts, da andere Baustellen mehr Aufmerksamkeit verlangten.

Es ist dennoch möglich, ein Ubuntu mit Gnome, XFCE, LXQT oder anderen Desktops mit KDE Connect auszustatten und die meisten Funktionen des Tools über die dazugehörige Android-App (*http://goo.gl/8CBwTP*) zu nutzen. So funktioniert es:

Die Installation von KDE Connect auf anderen Desktops würde eine ganze Menge Bibliotheken und KDE-Programme nach sich ziehen. Dies gilt es zu vermeiden, denn es wäre auf den meisten Systemen schlicht Platzverschwendung.

Das Kommando

```
sudo apt install
  kdeconnect --no-install-
  recommends
```

holt nur die minimal benötigten Pakete für KDE Connect auf das System. Unter Gnome von Ubuntu 20.04 beläuft sich dabei der zusätzliche Platzbedarf auf 160 MB. Nach der Installation gibt es freilich nicht wie unter KDE Plasma die „Systemeinstellungen" mit einem eigenen Abschnitt für KDE Connect zur Verbindung mit einem Android-Smartphone. Stattdessen ruft man in einem Terminal diese Einstellung mit dem Befehl

```
kdeconnect-settings
```

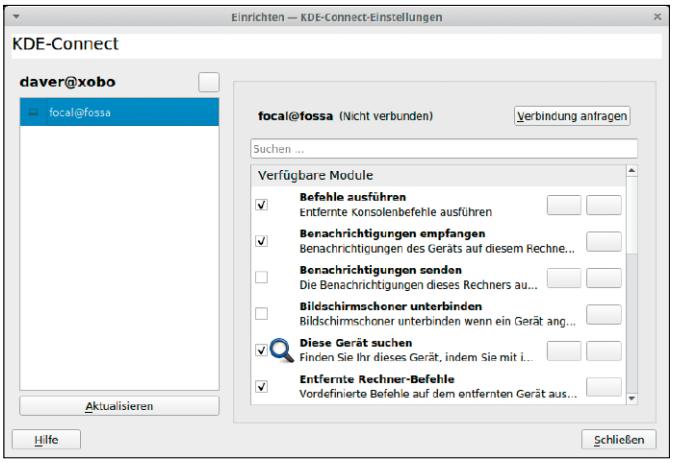
manuell auf. Hier geht es darum, das Smartphone mit der installierten App mit KDE Connect im gleichen WLAN über eine Verbindungsanforderung zu verbinden. Auch das Indicator-Applet für die Systemleiste muss man einmal manuell zu den automatisch gestarteten Programmen hinzufügen. Unter Gnome dient dazu das zusätzliche Einstellungstool Gnome-Tweaks, das erst noch nachinstalliert werden muss:

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

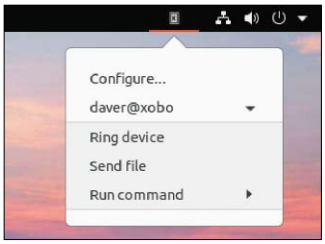
In Gnome-Tweaks zeigt dann das Untermenü „Startprogramme" nach einem Klick auf das Pluszeichen das benötigte Applet in der Liste als „KDE-Connect-Anzeige" an. Ist dieses hinzugefügt, so ist das Applet in der Systemleiste stets nach der Anmeldung aktiv. In anderen Desktopumgebungen dient die jeweilige Autostart-Verwaltung dazu („Startprogramme"), das Applet-Programm „kdeconnect-indicator" aufzunehmen.

Ein Klick auf das Symbol in der Leiste erlaubt mit „Configure" den Aufruf des Konfigurationsmenüs. Die Einträge unterhalb eines Gerätenamens können eine Datei oder einen Ping zum Gerät senden. Die Gnome-Erweiterung Gsconnect (*https://extensions.gnome.org/extension/1319/gsconnect*) ist derzeit (Stand Mai 2020) in keinem funktionsfähigen Zustand unter Ubuntu 20.04, da sie noch auf alten Python-2.7-Bibliotheken beruht.

Dateitransfer zum PC: Es ist nicht gleich ersichtlich, wo die Smartphone-App ihre Fähigkeit zum Kopieren von Dateien untergebracht hat. Diese steckt nämlich ganz unscheinbar im „Teilen"-Menü von Android. Markieren Sie im Dateimanager einige Dateien und tippen Sie dann auf das Symbol „Teilen". In der Liste der Dienste erscheint auch ein KDE-Logo und nach dessen Auswahl öffnet sich die App von Kdeconnect, um den PC auszuwählen. Dort landen die gesendeten Dateien automatisch im Downloadordner. Auch in der umgekehrten Richtung – vom Linux-System zu Android – kann Kdeconnect Dateien senden und nutzt dazu ebenfalls die „Downloads" als Zielordner.



KDE Connect konfigurieren: Der Aufruf der Einstellungen gelingt über den Befehl „kdeconnect-settings". Der Autostart sorgt für die dauerhafte Anzeige des Applets.



KDE Connect nimmt Kontakt mit Android-Smartphones über ein gemeinsames WLAN auf. Es funktioniert auch in anderen Desktops (fast) wie unter KDE.

Tipp: Mittlerweile kann KDE Connect nicht nur Android-Geräte mit dem Linux-Desktop verbinden, sondern auch Linux-Systeme untereinander, wenn sich diese mit einer Verbindungsanfrage im Konfigurationsdialog miteinander bekannt gemacht haben. Dann ist KDE Connect auch ein bequemer Weg, Dateien mit wenigen Klicks sicher (verschlüsseltes Protokoll SFTP) über das Netzwerk zwischen diesen Linux-Maschinen zu versenden. **-dw**

Xubuntu: Benutzerbild hinterlegen

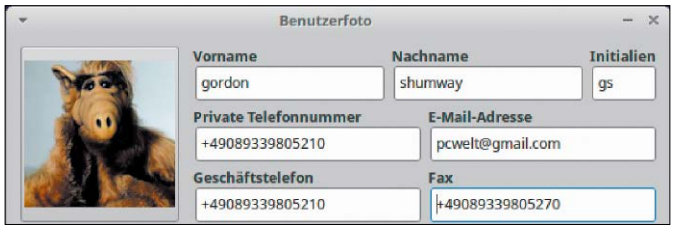
Das Whisker-Menü, das auf nahezu allen aktuellen XFCE-Desktops für das ausklappende Anwendungsmenü in der XFCE-Leiste sorgt, kann statt des angezeigten Platzhalters im Menü auch ein Bild des Benutzers einbauen.

Beim Klick auf die entsprechende Stelle der Menükonfiguration sollte das Programm Mugshot zur Auswahl des Bildes starten, Mugshot fehlt aber in vielen Linux-Distributionen. Wenn man die Ursache kennt, ist dieses Manko in Xubuntu mit dem Kommando

```
sudo apt-get install
  mugshot
```

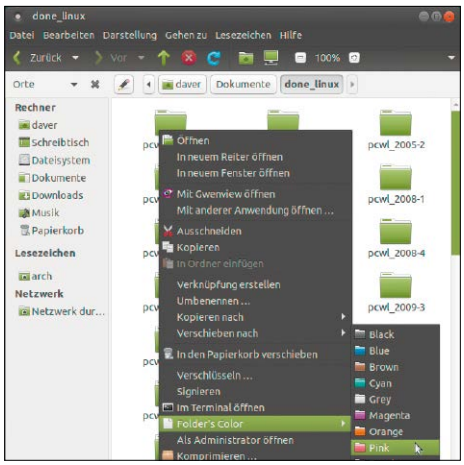
schnell behoben. Der angezeigte Dialog bei einem Klick auf den Platzhalter erlaubt nun die Auswahl eines eigenen Bildes. Selbst wenn die verwendete Linux-Distribution Mugshot nicht in den Paketquellen hat, gibt es

immer noch einen Weg, ein individuelles Benutzerbild zu hinterlegen: In XFCE (wie auch in KDE und LXQT) dient eine versteckte PNG-Datei namens „.face“ im Home-Verzeichnis als Benutzerbild. Die erwartete Auflösung beträgt 96 x 96 Pixel. Das Bild wird auch von den Displaymanagern aufgegriffen, die auf Linux-Systemen den Anmeldebildschirm anzeigen. **-dw**



Benutzerdefiniertes Bild: Für XFCE gibt es dazu das Hilfsprogramm Mugshot. Generell reicht eine PNG-Datei namens „.face“ im Home-Verzeichnis, die alle Desktops berücksichtigen.

Ubuntu: Farbige Ordner im Dateimanager



Individuelle Farben und Embleme für Ordner: Ab Ubuntu 20.04 lässt sich diese Funktion wieder aus den Standard-Paketquellen nachrüsten – hier im Dateimanager Caja von Ubuntu Mate.

In häufig besuchten Ordnern, etwa im Home-Verzeichnis, können farbig markierte Unterordner bei der Orientierung helfen, die wichtigen Speicherorte hervorzuheben. In Ubuntu (Gnome und Mate) sowie Linux Mint hat eine kleine Erweiterung für die jeweiligen Dateimanager ein Comeback hingelegt.

Über einige Ubuntu-Ausgaben hinweg war die Erweiterung für Ordnerfarben nicht einsatzbereit. In Ubuntu 20.04 und Linux Mint 20 ist das Tool folder-color aber wieder funktionsfähig und wird aus den Standard-Paketquellen passend zur Desktopumgebung Gnome oder Mate installiert: Am Gnome-Desktop installiert das Kommando

```
sudo apt install folder-color
```

die Erweiterung für den Dateimanager Nautilus und in Ubuntu Mate (und Linux Mint Mate) wird das passende Paket mit

```
sudo apt-get install folder-color-caja
```

installiert. Ab der nächsten Anmeldung klappt nun ein Rechtsklick im jeweiligen Dateimanager das Untermenü „Folder's Color“ mit einer Farbpalette und einigen Emblemen zur Auswahl zur Auszeichnung des Ordnersymbols aus. **-dw**

Virtuelle Maschinen: Höhere Auflösung

Es passiert immer wieder, dass ein Linux-Desktop in einer virtuellen Maschine mit einer recht niedrigen, wenig ansehnlichen Auflösung startet, obwohl dem virtuellen Grafikadapter genügend Arbeitsspeicher zugewiesen wurde.

Wenn die Bildschirmeinstellungen der verwendeten Desktopumgebung in solchen Fällen nicht weiterhelfen, so holt ein bekanntes Kommandozeilentool meist trotzdem eine höhere Auflösung heraus. Dies auch dann, wenn die automatischen Erkennungsprozeduren des Displayservers Xorg erst mal nicht klappten.

Xorg ist üblicherweise immer noch für die grafische Oberfläche der meisten Linux-Systeme verantwortlich und wird erst jetzt schrittweise und optional unter Gnome durch das modernere Wayland ergänzt. Wenn die Auflösung in einer VM zu niedrig ist, sollte man dort zunächst weiterhin die grafische Oberfläche auf der Basis des herkömmlichen Xorg starten, das als Option auch in den Wayland-Vorreitern wie Fedora und Ubuntu am Anmeldebildschirm zur Verfügung steht. Anschließend geht es ins Terminal, in dem der Befehl

```
xrandr
```

alle verfügbaren Bildschirmauflösungen anzeigt. Um zu einer bestimmten aufgelisteten Konfiguration zu wechseln, beispielsweise zu 1280 x 720, ist dann nur dieses Kommando nötig:

```
xrandr -s 1280x720
```

Die Änderung der Auflösung wird sofort umgesetzt, gilt aber nur bis zum Neustart der virtuellen Maschine. **-dw**

```
lubuntu@lubuntu:~$ xrandr
Screen 0: minimum 320 x 200, current 1024 x 768,
VGA-1 connected primary 1024x768+0+0 (normal le
s) 0mm x 0mm
   1024x768      59.95*+  60.00
   2560x1600     59.99    59.97
   1920x1440     60.00
   1856x1392     60.00
   1792x1344     60.00
   2048x1152     60.00
   1920x1200     59.88    59.95
   1920x1080     60.00
   1600x1200     60.00
   1680x1050     59.95    59.88
   1400x1050     59.98    59.95
   1600x900      60.00
   1280x1024     60.02
   1440x900      59.89    59.90
   1280x960      60.00
   1366x768      59.79    60.00
   1360x768      60.02
   1280x800      59.81    59.91
   1280x768      59.87    59.99
   1280x720      60.00
   800x600       60.32    56.25
   848x480       60.00
   640x480       59.94
lubuntu@lubuntu:~$ xrandr -s 1280x768
lubuntu@lubuntu:~$
```

Das Tool xrandr in der Kommandozeile ist nützlich, wenn die automatische Monitorerkennung von Xorg versagt, insbesondere in virtuellen Maschinen.

Selbstquantifizierung: Die Zeit am Bildschirm

Diszipliniert im Homeoffice die Aufgaben des Tages zu erledigen, ist nicht immer die leichteste Übung. Neben Störungen durch das Umfeld kommen auf dem teilweise privat genutzten PC noch eine ganze Reihe weitere Ablenkungen, welche eine Menge Zeit rauben. Das Programm Activitywatch erlaubt die Analyse der vergangenen Arbeitszeit auf dem Linux-Desktop nach verwendeten Programmen.

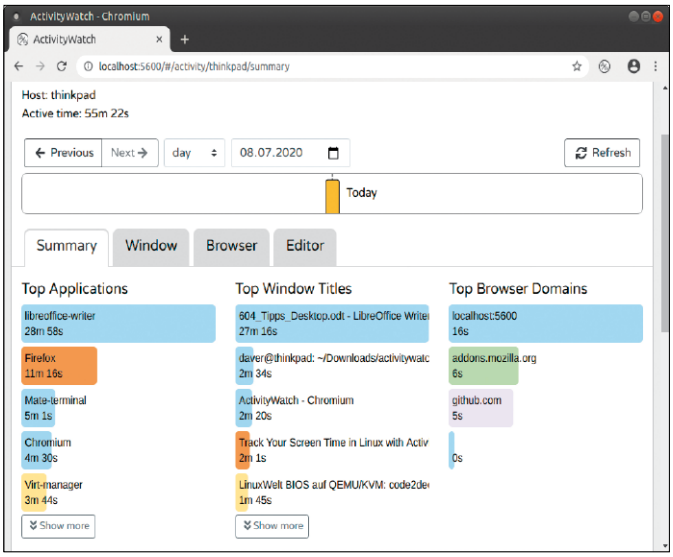
Activitywatch protokolliert die Zeit der Programmfenster im Vordergrund, also von jenen Anwendungen, in denen aktiv gearbeitet wird. In Browsern ist der Fenstertitel natürlich zu unscharf, um präzise Daten zu Aktivitäten zu sammeln. Daher gibt es für Chrome/Chromium und Firefox jeweils Browser-Plug-ins von Activitywatch, um Daten über das eigene Nutzungsverhalten von Webdiensten und Webseiten zu sammeln. Ein Programm wie Activitywatch (*https://activitywatch.net*) sammelt zwangsläufig eine Menge Daten, welche die meisten Anwender als streng vertraulich einstufen würden. Activitywatch ist deshalb kein Clouddienst, sondern speichert die gesammelten Protokolle nur auf dem lokalen Rechner. Auch die Analysetools liegen nur lokal vor, laufen zwar im Browser, werden aber von einem lokal laufenden Webserver bereitgestellt. Damit auch das Programm vertrauenswürdig ist, ist der Quellcode auf Github veröffentlicht. Activitywatch ist Open Source und steht unter der Mozilla Public License (*https://github.com/ActivityWatch/activitywatch*). Das Tool liegt derzeit nicht als fertiges Paket für Linux-Distributionen vor. Die Entwickler liefern es aber als ausführbare Binary mit allen Bibliotheken aus:

1. Ein ZIP-Archiv der Linux-Version (64 Bit) des plattformübergreifenden Programms steht unter *https://activitywatch.net/downloads* zum Download bereit (100 MB).

2. Man kann das ZIP-Archiv einfach in einen Ordner im eigenen Home-Verzeichnis entpacken oder in das besser geeignete Verzeichnis „/opt“ mit diesem Kommando:

```
sudo unzip [Datei].zip -d
  /opt
```

3. Zur Ergänzung von Browsern finden sich auf *https://activitywatch.net/downloads* zudem die Erweiterungen für Firefox und für Chrome/Chromium, die separat installiert werden müssen.



Wo ging nur die ganze Zeit hin? Activitywatch ist ein Open-Source-Programm, das die Aktivitäten auf dem Linux-Desktop protokolliert und zeigt, wie lange welches Programm aktiv war.

4. Das Programm wird mit der Binary „aw-qt“ gestartet, also beispielsweise mit diesem Aufruf und voller Pfadangabe

```
/opt/activitywatch/aw-qt &
```

in einem Terminalfenster. Das angehängte „&“-Zeichen koppelt das laufende Programm vom Terminal ab, sodass Sie dieses Terminalfenster dann schließen können. Im Infobereich der Desktopumgebung zeigt sich jetzt ein Symbol zum Steuern und Beenden von Activitywatch.

5. In jedem Webbrowser öffnet jetzt die Adresse *http://localhost:5600* die Statistiken. Ein Klick auf „Timeline“ zeigt die verstrichene Zeit mit aktiven und inaktiven Phasen, die das Programm anhand von Maus- und Tastatureingaben automatisch erkennt. Mit der Schaltfläche „Activity“ geht es zur detaillierten Auswertung nach Programmfenster und besuchten URLs im Web. **-dw**

Ulauncher: Der bessere Ausführen-Dialog

Oft ist die Tastatur schneller als die Suche nach Programmen in Anwendungsmenüs. Unter KDE gibt es deshalb mit Krunner einen mächtigen Ausführen-Dialog, der Autovervollständigung von Programmnamen und viele Abkürzungen beherrscht. Gnome und seine nahen Verwandten wie Cinnamon haben demgegenüber nur einen simplen Befehlsstarter.

Der Ulauncher rüstet unter Ubuntu und seinen Derivaten einen Anwendungsstarter und Suchdialog nach, der Autovervollständigung, Zusatzfunktionen wie Rechenoperationen, Websuche und auch eine unscharfe Suche nach Dateien anbietet. Das in Python geschriebene Tool orientiert sich stark am beliebten Suchwerkzeug Alfred unter Mac-OS X und integriert eine wachsende Zahl an optionalen Plug-ins, die den Funktionsumfang weiter ausbauen können.

Obwohl sich der Ulauncher noch nicht in den Paketquellen Ubuntus findet, ist eine Installation nicht weiter schwer. Denn es gibt für fertige DEB-Pakete ein Repository der Entwickler, das Sie mit den beiden Terminalbefehlen

```
sudo apt-add-repository
  ppa:agornostal/
  ulauncher
sudo apt-get update
```

ins System aufnehmen. Das Kommando

```
sudo apt install ulauncher
```

installiert dann das Tool in der aktuellen Version 5.x in Ubuntu und seinen Varianten.

Der erste Aufruf des Ulauncher muss noch manuell über seinen Eintrag im Anwendungsmenü erfolgen. Später holt die Tastenkombination Strg-Leer-

taste den Dialog auf den Bildschirm, in Gnome alternativ auch der Klick auf das neue Symbol in der Systemleiste. Das schlichte Suchfeld durchforstet den Rechner bei Eingaben standardmäßig nach passenden Programmnamen und bietet eine passende Liste zur Autovervollständigung an. Für die Suche im Web mit Google ist das Präfix „g“ voreingestellt und „wiki“ schlägt einen Begriff in der Wikipedia nach. Diese Abkürzungen über Präfixe sind in den Einstellungen erweiterbar.

Die Einstellungen, welche sich bei einem Klick auf das Zahnradsymbol rechts im Ulauncher-Fenster öffnen, bieten auch die Möglichkeit, Ulauncher automatisch beim Start des Desktops auszuführen. Dort finden Sie die Option „Launch at login“ unter „Preferences“, welche Ulauncher als Autostart-Eintrag definiert.

Eine umfangreiche Liste unter *https://ext.ulauncher.io/?api_version=2.0.0* präsentiert die Erweiterungen für Ulauncher 5.x. Um eine der Erweiterungen zu installieren, gehen Sie in den Einstellungen des Ulauncher auf „Extensions → Add Extension“ und fügen ins angezeigte Feld die zuvor kopierte URL einer Erweiterung ein, die dann heruntergeladen und aktiviert wird. **-dw**



Ulauncher in Aktion: Der mächtige Programmstarter mit Autovervollständigung ist für Ubuntu fertig paketiert und eine ideale Ergänzung für Gnome, da er nur einen minimalen Ausführen-Dialog besitzt.

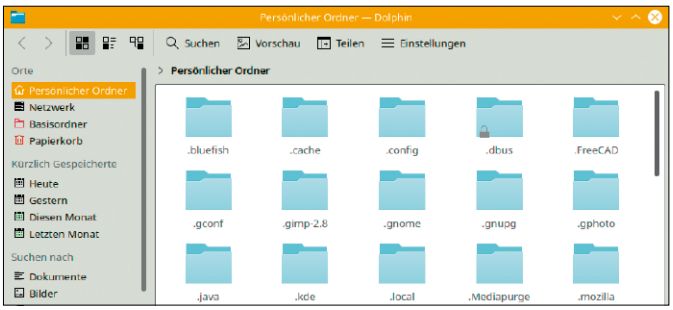
Dateidialog: Versteckte Objekte anzeigen

Ein führender Punkt im Datei- und Verzeichnisnamen kennzeichnet in Linux- und generell in Unix-ähnlichen Systemen versteckte Dateisystemobjekte. Weil versteckte Dateien und Verzeichnisse in diesen Systemen hauptsächlich Konfigurationsdateien im Home-Verzeichnis verstecken sollen, zeigen die Dateimanager und Dateidialoge der verschiedenen Desktopumgebungen alles Versteckte zunächst nicht an.

Es dient zweifelsohne der besseren Übersicht, wenn versteckte Dateien und Ordner in Dateimanagern nicht sichtbar sind. Ist es aber doch einmal nötig, eine versteckte Datei zu bearbeiten oder einen versteckten Ordner zu öffnen, dann kennen die meisten Desktopumgebungen eine Tastenkombination dafür.

KDE Plasma 5: In Dolphin, dem Dateimanager von KDE und dessen Dateidialogen, dient die Tastenkombination Alt und Punkt dazu, Verstecktes sichtbar zu machen.

Gnome, Cinnamon, Mate, XFCE, LXQT: Alle diese Desktops übernehmen ihr Verhalten vom althergebrachten Gnome 2.x und reagieren in Dateimanagern und in Dateidialogen auf die Tastenkombination Strg-H, um versteckte Dateisystem-Objekte ein- und auszublenden. Es handelt sich dabei



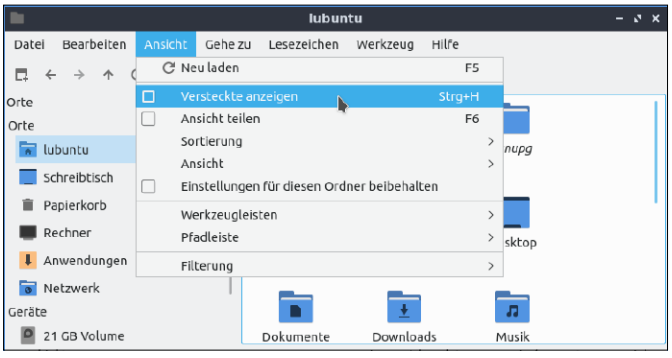
Verstecktes sichtbar machen: In Dateimanagern (hier Dolphin) und Dateidialogen verschiedener Desktops blendet eine Tastenkombination bei Bedarf versteckte Dateien und Ordner ein.

um eine Eigenschaft der Desktop-umgebung und nicht etwa um eine des verwendeten Toolkits. Das bedeutet, dass auch Qt-Programme unter Gnome und Co. auf Strg-H reagieren und nicht etwa auf die KDE-Tastenkombination. **-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 Dateidialoge 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 im jeweiligen Dateimanager oder in Dateidialogen 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**



Verstecktes einblenden: Der Dateimanager von LXQT zeigt auch gleich die einschlägige Tastenkombination an. Strg-H funktioniert in den meisten Desktopumgebungen.

Texpander: Arbeiten mit Textbausteinen

Niemand tippt gerne zu viel, aber im IT-Alltag und Büro wiederholen sich Textbausteine und Floskeln jeden Tag aufs Neue. Ein cleveres Shell-Script speichert Textbausteine und fügt sie systemweit per Abkürzung in beliebigen Programmen oder Eingabefeldern im Browser ein.

Das Script namens Texpander (*https://github.com/leehblue/texpander*) ist kein eigenständiges Programm wie der Makro-Recorder Autokey, sondern macht im Hintergrund von den Tools Xsel, Xdotool und Zenity Gebrauch.

Textbausteine werden einfach als Textdatei gespeichert, die mit ihrem Namen auch gleich die Abkürzung für deren Abruf definieren. Einfacher geht es kaum, ein Powertool für den Linux-Desktop zu schreiben. So gehen Sie vor:

1. Das Bash-Script „texpander.sh" von *https://raw.githubusercontent.com/leehblue/texpander/master/texpander.sh* speichern Sie im Home-Verzeichnis selbst oder dort in einem Unterverzeichnis und machen es mit

```
chmod +x texpander.sh
```

ausführbar. Außerdem erstellen Sie mit

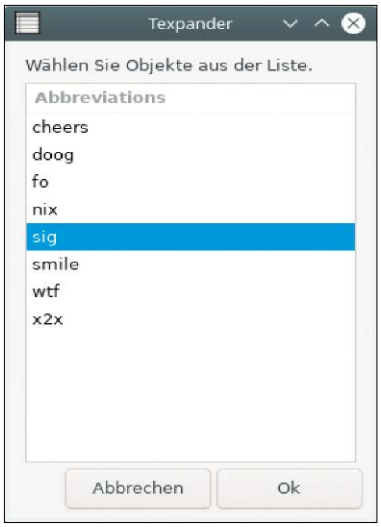
```
~/.texpander
```

ein neues Verzeichnis für die künftigen Textbausteine.

2. Nun werden die Hilfsprogramme benötigt. Über den jeweiligen Paketmanager der verwendeten Linux-Distribution installieren Sie die Pakte für Xsel, Xdotool und Zenity, in Ubuntu beispielsweise mit:

```
Sudo apt install xsel
  xdotool zenity
```

3. In der verwendeten Desktopumgebung gilt es nun, eine eigene Tastenkombination für den Aufruf von „texpander.sh" zu definieren. In Gnome gelingt das beispielsweise in den Einstellungen mit „Geräte → Tastatur → Tastaturkürzel → Eigene Tastaturkürzel". Als Befehl muss hier der komplette Pfadname zu „texpander.sh" eingegeben werden. Die gewählte Tastenkombination sollte etwas Griffiges sein, aber auch nichts, das im Alltag in die Quere kommt. Strg-Leertaste käme etwa in Frage.

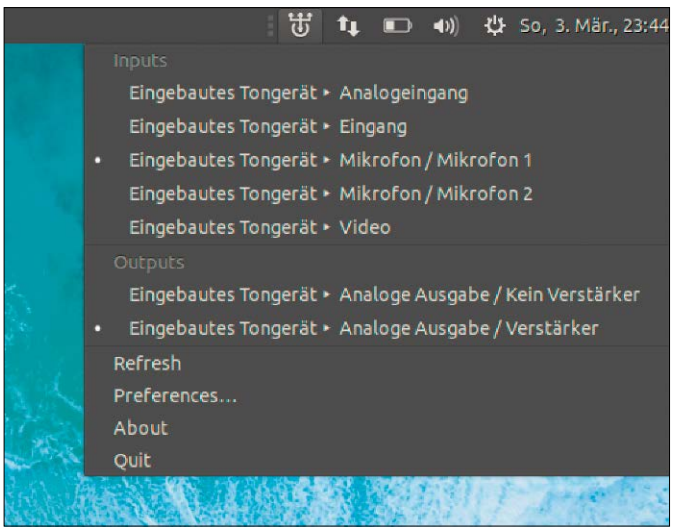


Textbausteine abrufen: Texpander listet die vordefinierten Textbausteine auf, die als Textdatei mit dem gleichen Namen wie die angezeigten Abkürzungen abgelegt werden.

4. Jetzt sollte Texpander schon auf die eingerichtete Tastenkombination reagieren und sein Dialogfenster anzeigen, das aber noch leer ist. Nun füllen wir Texpander mit Textbausteinen und legen im zuvor erstellen Verzeichnis „~/.texpander" eine Textdatei namens „sig" an, die als Inhalt eine beispielsweise oft getippte Mailsignatur bekommt.

5. Damit ist der Texpander einsatzbereit. Nach dem Aufruf zeigt das Dialogfenster die Kürzel an, die sich mit der Maus auswählen lassen. Die in den Dateien hinterlegten Textbausteine fügt das Script im aktuell aktivieren Fenster ein. **-dw**

Soundausgabe: Schnell zum richtigen Ausgang



Per Klick die gewünschte Soundausgabe aktivieren: Bei häufigem Wechsel des Audioports ist dieses Applet für Pulse Audio eine nützliche Ergänzung für jeden Linux-Desktop.

Ist ein TV-Gerät per HDMI angeschlossen oder sind mehrere Audio-Ausgabegeräte per Bluetooth verbunden, dann wartet der Soundserver Pulse Audio darauf, dass der gewünschte Ausgabekanal aktiviert wird. Das kann auf den verschiedenen Linux-Desktops ziemlich umständlich ausfallen.

Der Weg zum gewünschten Ausgang ist in den Desktopumgebungen oft tief in den Sound- oder Mixereinstellungen vergraben. Möchte man auf dem Linux-System den Soundausgang häufiger umschalten, etwa wenn ein TV-Gerät angeschlossen ist, dann ist dieser Weg zu umständlich. Es gibt eine Abkürzung: Der Indicator-Sound-Switcher ist ein Python-Tool, das im Infobereich des Panels der verwendeten Desktopumgebung ein Symbol hinterlegt, das alle verfügbaren Soundausgänge mit wenigen Klicks verfügbar macht.

Zwar hat bisher keine der Linux-Distributionen den Indicator-Sound-Switcher in ihre Paketquellen aufgenommen, aber für Ubuntu und Varianten gibt es ein PPA, das die Installation vereinfacht. Die Aufnahme der externen Quelle erledigt das Kommando

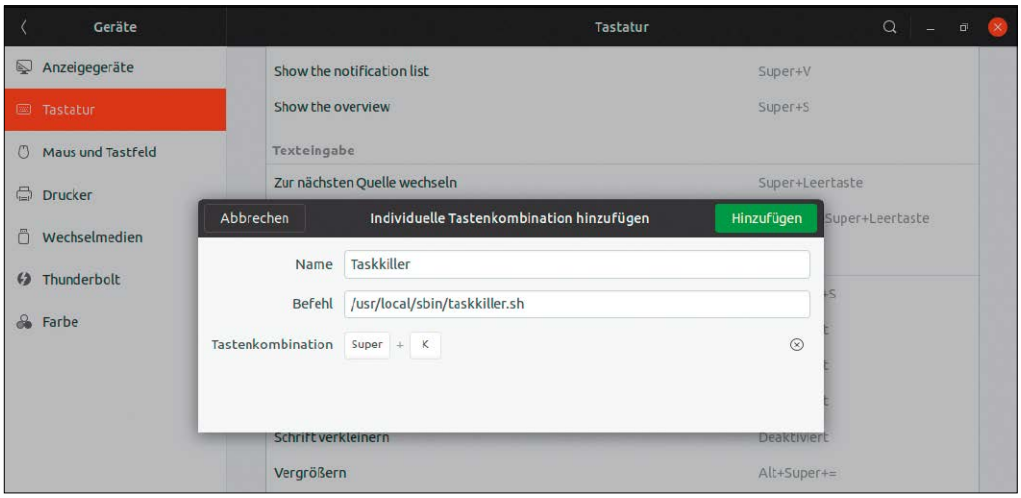
```
sudo add-apt-repository
  ppa:yktooo/ppa
```

```
sudo apt-get update
```
in einem Terminal. Anschließend installiert der Befehl
```
sudo apt-get install
  indicator-sound-
  switcher
```
alle benötigten Pakete und das Tool selbst. Dabei richtet es sich selbständig als Autostart-Programm ein und zeigt sich nach einer erneuten Anmeldung am Desktop in dessen Panel. Ein Klick darauf klappt die verfügbaren Ausgänge von Pulse Audio zur einfachen Auswahl aus.

Andere Distributionen: Auch wenn es für andere Linux-Systeme keine fertigen Pakete gibt, so ist die manuelle Installation aus dem Python-Quellcode nicht allzu schwer. Als Voraussetzung benötigen Sie das Tool Git, das sich über den Paketmanager jeder Distribution schnell findet. Zudem verlangt der Indicator-Sound-Switcher noch eine Python-Bibliothek, die in Debian über das Paket „python3-distutils“ bereitsteht und in Fedora sowie Open Suse über das Paket namens „python3-distutils-extra“. Wenn diese Pakete installiert sind, holt das Kommando
```
git clone https://github.
  com/yktoo/indicator-
  sound-switcher.git
```
den Quellcode des Python-Tools ab und
```
cd indicator-sound-
  switcher
sudo python3 setup.py
  install
```
installiert das Applet und erzeugt den Autostart-Eintrag. **-dw**

Kunstvoller Killer: Programme schließen

Hängende Programme sind auf dem Linux-Desktop kein großes Drama, da sie sich leicht mit den Befehlen kill beziehungsweise killall beenden lassen. Mit xkill gibt es auch ein bekanntes Tool für die grafische Oberfläche, das den Mauszeiger in ein Fadenkreuz verwandelt, mit dem sich ein zu schließendes Programmfenster einfach anklicken lässt. Allerdings kann xkill nicht jedes Programm sauber beenden.



Der selbst gebaute Taskkiller hat zwei Nutzen: Erstens ist er eine saubere Methode, Programme zu beenden, zweitens können Sie eine selbst gewählte Tastenkombi vergeben.

Der Unterschied zwischen xkill und seinen Verwandten kill und killall auf der Kommandozeile ist, dass xkill kein explizites Signal zum Beenden an ein Programm schickt, sondern lediglich dessen Verbindung zum grafischen X-Server kappt.

Die meisten grafischen Programme werden sich dann zwar selbständig beenden, es gibt aber Fälle, in denen dies nicht funktioniert. Etwa bei Scripts, die auch ohne grafisches Front-End im Hintergrund munter weiterlaufen.

Die Befehle killall und kill arbeiten gründlicher, sind aber nicht ganz so einfach anzuwenden. Denn killall benötigt als Kommandozeilenprogramm den Prozessnamen und kill sogar die genaue Prozess-ID, da es nur eine Instanz eines Programms gezielt beendet. Es gilt also, zunächst herauszufinden, welches Programm hinter welchem Fenster steckt. Alles das kann ein kleines Script erledigen, dem man dann auf der Desktopumgebung einen Hotkey zuweist, der es bei Bedarf als besseren Taskkiller aufruft.

1. Legen Sie mit einem beliebigen Texteditor im Home-Verzeichnis die Datei „taskkiller.sh“ mit folgenden zwei Zeilen an:
```
#!/bin/bash
kill -9 $(xprop _NET_WM_
  PID | sed -ne 's/[^0-9]*\
  ([0-9]\+\)/\1/p')
```
2. Diese Script-Datei macht dann das Kommando
```
chmod +x taskkiller.sh
```
ausführbar und der Befehl
```
sudo mv taskkiller.sh /
  usr/local/sbin/
```
verschiebt sie ins Verzeichnis „/usr/local/sbin/“, wo sie am besten aufgehoben ist.

3. Nun fehlt noch ein bequemer Starter. Statten Sie dazu den Einstellungen der verwendeten Desktopumgebung da einen Besuch ab, wo die Tastenkürzel zu vergeben sind.

Die Einstellungen zu selbst definierten Tastenkombinationen finden sich in Gnome unter „Einstellungen → Geräte → Tastatur“ und in KDE unter „Systemeinstellungen → Arbeitsbereich → Kurzbefehle → Eigene Kurzbefehle“. In Mate gibt es diese Einstellungen in der Steuerzentrale unter „Geräte → Tastenkombinationen“. Generell liefern die meisten Arbeitsumgebungen ein Menü zur Definition eigener Tastenkombis. Bei der Einrichtung der Tastenkombination für den Taskkiller geben Sie in das Feld „Befehl“ den Aufruf
```
/usr/local/sbin/
  taskkiller.sh
```
ein und vergeben eine griffige Kombi, beispielsweise Windows-Taste und K. Betätigt man nun die neue Abkürzung, so verwandelt sich der Mauszeiger in ein Fadenkreuz zum Anklicken eines Programmfensters, dessen zu Grunde liegender Prozess dann sauber mittels kill und dem Signal 9 beendet wird.

Hinweis: Das hier verwendete Programm xprop gehört zum X-Window-System.

Unter Wayland, das ab Fedora 29 beispielsweise schon Standard ist, gibt es dieses Tool oder ein vergleichbares Programm noch nicht. Der Taskkiller funktioniert deshalb nicht unter Wayland. **-dw**

Tuningtipps für Tools & Programme

Diese Rubrik bringt die besten Tipps zu Office-, Internet- und Multimedia-Programmen, zeigt komfortable Schutzmethoden für sensible Daten und liefert Tricks zum Umgang mit PDF-Dokumenten.



Inhalt

Browser

144 Chrome/Chromium: Menü zur Mediensteuerung
144 Browser: Rechtschreibprüfung für alle
145 Chrome: Skype im Browser nutzen
145 Browser: Weniger Cookiehinweise
146 Browser: Screenshots einer ganzen Seite
146 Browser: Downloads auf Malware testen
147 Firefox: Tabs platzsparend anheften
147 Firefox Sync: Passwort zurücksetzen
147 Firefox: URLs in der Seitenleiste
148 Chromium: Schlüsselbund entsperren
148 Webbrowser: Cache vorübergehend abschalten
149 Firefox: Profile verkleinern
149 Chrome: Webseiten vereinfacht zeigen
150 Firefox Colors: Eigene Farben
150 Firefox: Tabs nach unten
150 Firefox: Weiße Kanten ausbügeln

Mail und Internet

151 Thunderbird: Google-Kalender ohne Anmeldung
151 E-Mail: Winmail.dat unter Linux öffnen
152 Thunderbird und Enigmail: Andere Schlüsselserver
152 Google Drive: Alles sichern
153 Thunderbird: Signaturen mit HTML
153 Ausprobiert: Shops, Blogs, CMS & mehr
154 Thunderbird: Einheitliches Antwort-Präfix
154 Thunderbird: Google-Kalender einbinden
155 Thunderbird: Mailvorlagen verwenden
155 Thunderbird: Empfängerliste schnell kopieren
155 Open Drive: Client für Google Drive

156 Dropbox: Andere Dateisysteme einbinden
157 Steam: Gamemode aktivieren

Audio, Video und Foto

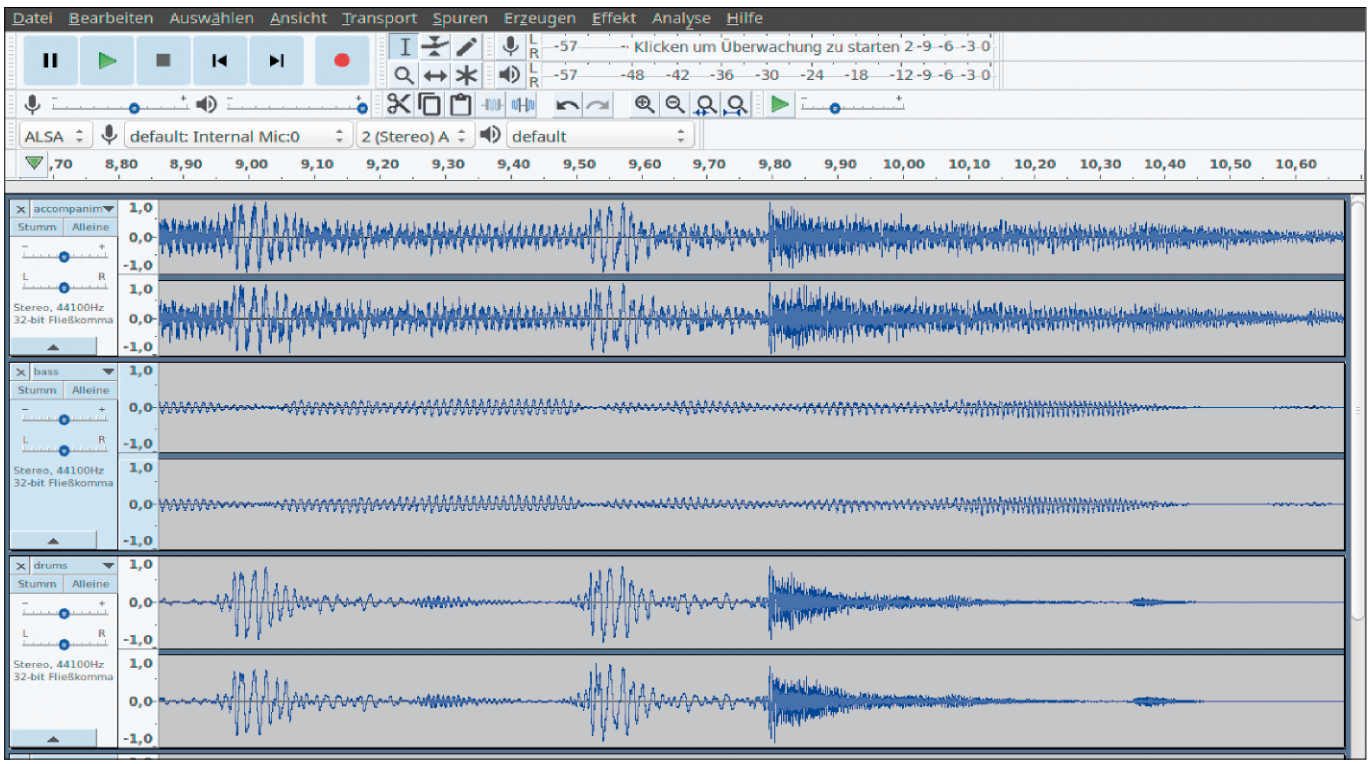
158 Gimp 2.10.6: Schöner Schattenwurf
158 Photocollage: Automatisch erstellen
159 Gimp: Näher an Adobe Photoshop
159 Gimp: Beliebige Dialoge abtrennen
159 Gimp: Objekt im Vordergrund freistellen
160 Dateiverwaltung: Identische Bilder finden
161 Netflix: Autoplay unterbinden
161 Olivia: Alternative zu Spotify
161 Grafikbearbeitung: Animierte GIFs erstellen
162 Clementine: Player mit App-Fernsteuerung
162 Gimp: Vertikaler Text
163 Spleeter: Musikstücke in Spuren aufteilen
163 Videos: Lautstärke in Clips angleichen
164 Youtube: Komplette Channels herunterladen

Libre Office

165 Libre Office: Sicherungskopien mit Zeitstempel
165 Libre Office: Voreingestellter Zoomfaktor
166 Libre Office Calc: Dubletten entfernen
166 Libre Office: Dokumente vergleichen
167 Libre Office Calc: Platz machen und einfügen
167 Libre Office: Schriften einbetten
167 Libre Office Writer: Tabellen nebeneinander
168 Libre Office Calc: Aktuelles Datum markieren
168 Libre Office Writer: Bilder beschriften
169 Libre Office Writer: PDF-Formular erstellen
169 Libre Office: Programm per Makro starten
170 Libre Office: QR-Codes erstellen
170 Libre Office Calc: Währungen linksbündig
170 Libre Office Calc: Zahlen extrahieren
171 Libre Office Writer: Autotext kann auch Bilder
171 XLibre Office Calc: Jede zweite Zeile einfärben
172 Libre Office Writer: Initialbuchstaben im Absatz
172 Libre Office: Lösung von Java-Fehlermeldungen
172 Formeln: Latex-Code aus Screenshots
173 Libre Office Writer: Latex-Formeln einfügen
173 Libre Office Writer: Ähnlichkeitssuche
174 Libre Office Calc: Zellen schneller ausfüllen
174 Libre Office Calc: Nur sichtbare Zellen kopieren
175 Libre Office Writer: Seitennummern ganz einfach
175 Libre Office Writer: Zeilenumbrüche entfernen
175 Libre Office Calc: Nur die Werte kopieren

Vermischtes

176 PDFs teilen, löschen, umsortieren
176 Google Play: Apps als APK sichern
177 Linux-Distributionen: Passende Pakete finden
178 Ubuntu: Alte Snap-Container entfernen
178 Linux und Mac-OS X: DMG-Dateien öffnen
179 Ubuntu: Alle Snaps aktualisieren
179 Virtualbox: Virtuelle Grafikkarte auswählen
179 Spiele: Proton DB weiß, was läuft
180 Diagramme: Mit Dia schneller zum Ziel
180 Dateimanager: Ersatz für Nautilus und Co.
180 Dateivergleich: Unterschiede zeigen und übernehmen
181 Docfetcher: Archiv im USB-Stick
181 App-Container aller Art: Gesucht und gefunden
182 Veracrypt: Versteckte Container anlegen
183 PDF-Dokumente: Fehlerhafte Darstellung
183 PDFs: Mit Onlinetools bearbeiten

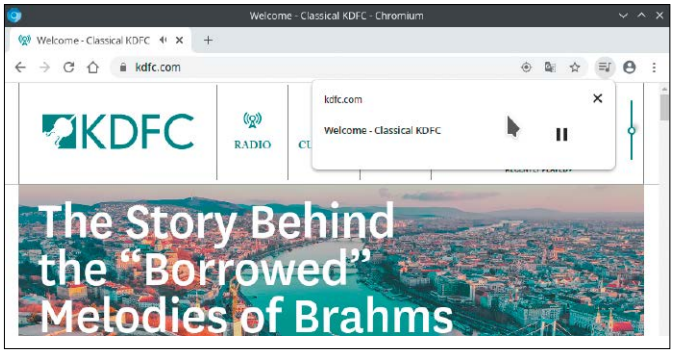


Tuning und Troubleshooting für den Internetbrowser

Der Browser zählt zu den wichtigsten Programmen auf einem Desktop-PC. Darum lohnt es sich, aus diesen Tools möglichst viel Leistung herauszuholen. Tipps gibt es zu Chrome, Firefox und Vivaldi.

Chrome/Chromium: Menü zur Mediensteuerung

Google Chrome hat mit Version 77 oben rechts in der Symbolleiste ein neues Symbol erhalten. Es bietet eine zentrale Steuerung für abgespielte Medieninhalte. In Chromium und in den Linux-Versionen von Chrome muss dieses Menü erst aktiviert werden.
Damit sich das neue Medienmenü unter Linux zeigt, muss in den internen Einstellungen ein Schalter aktiviert werden. Dazu geben Sie in der Adresszeile des Browsers zunächst *chrome://flags* ein; in der nun angezeigten Liste der Einstellungen filtern Sie über das Suchfeld die Option „#global-media-controls“.
Die jetzt angezeigte Einstellung setzen Sie dann auf „Enabled“ und aktivieren damit das neue Medienmenü. **-dw**

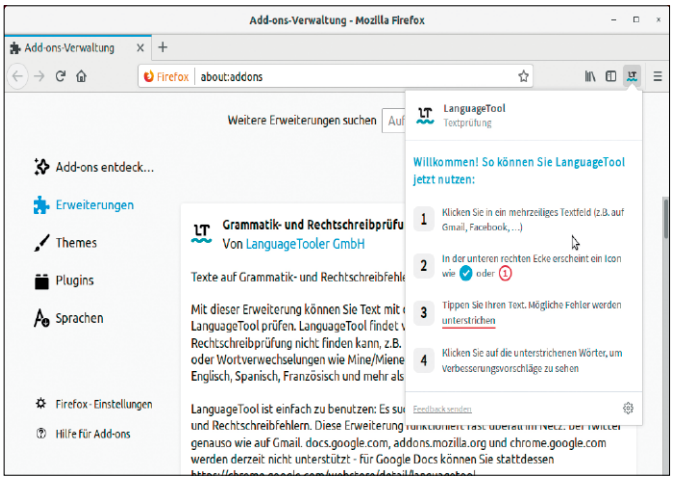


Zentrales Menü zum Anhalten und Pausieren: Dieses neue Menü zeigt sich in neuen Versionen von Chrome/Chromium auf Wunsch, wenn ein Browser-Tab Audio oder Video abspielt.

Browser: Rechtschreibprüfung für alle

Eine mangelhafte Rechtschreibung mag in Onlinechats noch einigermaßen durchgehen. In Postings und Tweets wirken Nachrichten mit vielen Fehlern ganz und gar nicht gut.

Wer eine automatische Korrektur mit einem Gespür für Grammatik und für besonders häufige Flüchtigkeitsfehler benötigt, bekommt mit dem Language Tool eine genauere Prüfung als Open-Source-Programm. Dies



Bessere Rechtschreibung: Das Language Tool für Browser arbeitet anders als die gleichnamige Erweiterung für Libre Office. Die Browsererweiterung ist als Onlinedienst konzipiert.

übrigens in vielen Sprachen, nicht nur für Deutsch. Es klinkt sich nahtlos in die Browser Firefox, Google Chrome, Chromium, Opera und Vivaldi ein, läuft aber nicht lokal im Browser, sondern sendet die Texte zur Korrektur an den Server der Language-Tool-Entwickler, der in Deutschland gehostet ist. Es gibt auch eine detaillierte Datenschutzerklärung unter *https://languagetool.org/legal/privacy*, die eine Anonymisierung der IP-Adressen von Nutzern zusichert. Dennoch muss allen Benutzern klar sein, dass es sich um einen Onlinedienst handelt, der die eigenen Daten über eine verschlüsselte Verbindung verarbeitet (HTTPS). Bei Postings, die sowieso öffentlich werden, spielt das natürlich keine Rolle. Vertrauliche Texte aller Art sollte man mit dem Language Tool im Browser allerdings nicht kontrollieren.
Die Installation ist sehr einfach gehalten: Nach einem Besuch mit dem Browser der Wahl auf *https://languagetool.org/de* zeigt sich dort ein jeweils passender Installationsbutton rechts oben, der bei Chrome/Chromium sowie Vivaldi in den Chrome Web Store führt, bei Firefox und Opera jeweils zu deren jeweiligen Add-on-Seiten. Nach der Installation zeigt sich in der Menüzeile des Browsers das Language-Tools-Symbol, das zu den Einstellungen führt. In Textfeldern blendet die Erweiterung nun nach der Prüfung ein Fehlersymbol oder ein Häkchen ein. Ein Klick darauf erlaubt die Auswahl der Sprache, falls die an sich recht zuverlässige automatische Erkennung nicht geklappt hat. **-dw**

Chrome: Skype im Browser nutzen

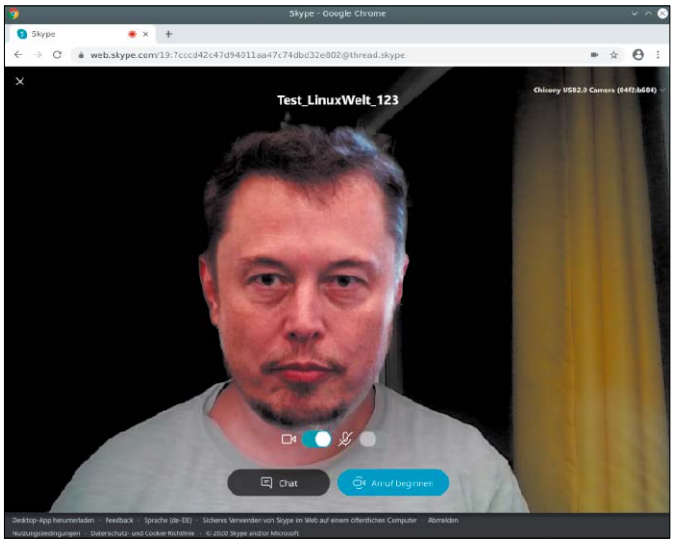
Das Homeoffice ist für einige ein notwendiges Übel, andere freuen sich über die Arbeit außerhalb der Büroumgebung. Die Mittel zur Korrespondenz mit Kollegen sind nicht mehr nur E-Mail und Instant Messenger, sondern auch Videokonferenzen. Microsoft Skype ist hier nach wie vor einer der bekanntesten Dienste.

Unter Linux war die Verwendung von Skype über das verfügbare Linux-Programm immer mit der Hürde der Installation verbunden. Doch das hat sich jetzt geändert: Microsoft hat Skype soweit aufpoliert, dass Videokonferenzen auch unter Linux über eine Weboberfläche in Google Chrome funktionieren. Soweit die gute Nachricht: Die Installation der bockigen Kyphose-App ist nicht mehr notwendig.

Die schlechte Nachricht: Unterstützt wird momentan ausschließlich Google Chrome, weder Firefox noch Chromium funktionieren mit der Webvariante von Skype. Immerhin: Auch wenn Chrome auf dem verwendeten Linux-System noch nicht installiert ist, so fällt die Installation dieses Browsers über eine DEB- oder RPM Datei von *https://www.google.com/intl/de_de/chrome* dennoch deutlich einfacher aus als die Einrichtung der Skype-App.

Skype im Web findet sich auf *https://www.skype.com/de/free-conference-call*. Wer einen Videochat oder eine Konferenz starten möchte, gibt rechts einen Namen für diese Besprechung ein und klickt auf „Kostenlose Besprechung erstellen“. Skype generiert nun einen Einladungslink, den die anderen Teilnehmer benötigen. Eine Anmeldung ist nicht notwendig. In Google Chrome und natürlich im neuen Microsoft-Browser Edge funktioniert der Link für Videotelefonate und Videokonferenzen. Dazu muss, falls noch nicht geschehen, dem Browser lediglich noch der Zugriff auf Kamera und Microsoft erlaubt werden. Diesen Dialog ruft in Chrome auch jederzeit ein Klick auf das Vorhängeschloss-Symbol neben der Adresszeile auf.

Hinweis zur DSGVO: Genauso wie das klassische Skype ist auch diese kostenlose Besprechung datenschutzrechtlich problematisch, da hier nicht zwingend ein Auftragsverarbeitungs-Vertrag mit Microsoft vorliegt. Geschäftliche Konferenzen und natürlich Bewerbungsgespräche dürfen nur mittels Diensten geführt werden, die mit der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) konform sind. Einen Überblick dazu finden Sie auf *www.pcwelt.de/2426038*. **-dw**



Skype baut eine Linux-Hürde ab: Videokonferenzen funktionieren ohne Erweiterung direkt in Google Chrome. Der Zugriff auf Kamera und Mikrofon muss noch freigegeben werden.

Browser: Weniger Cookiehinweise

Seit dem Inkrafttreten der Datenschutz-Grundverordnung in der EU (DSGVO) gibt es kaum noch eine größere Website im europäischen Raum, die nicht mit nervigen Hinweisen und Pop-ups zu Cookies den Besuch verleiden, um dieser Verordnung Genüge zu tun.

Die meisten Webseiten sind so intelligent gemacht, dass die Information, ob ein Besucher Cookies akzeptiert hat, gleich im dann abgelegten Cookie gespeichert wird. Diese Sites zeigen die lästigen Banner und Pop-ups zu Cookies deshalb nur einmal an. Möchte man diese Hinweise gar nicht mehr sehen und ein Verhalten von Webseiten erzwingen wie vor der DSGVO, so gibt es dafür die Browsererweiterung „I don‘t care about cookies“ für Firefox und Chrome/Chromium.

Firefox: Das Add-on findet sich im offiziellen Verzeichnis unter *https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/i-dont-care-about-cookies* und richtet nach der Installation ein Symbol neben der Adressleiste ein.

Chrome/Chromium: Analog dazu gibt es für die Google-Browser die gleiche Erweiterung im Chrome Web Store (verkürzter Link: *http://bit.ly/Cookiecare*).

Die Erweiterungen sind sofort aktiv und versuchen, auf Webseiten Cookiehinweise zu erkennen und automatisch zu bestätigen. Allerdings sind in den Standardeinstellungen nur jene Cookies erlaubt, die zur Funktion einer Webseite nötig sind. Dieses Verhalten kann ein Klick auf das Cookiesymbol in den „Einstellungen“ anpassen.

Falls eine Webseite übrigens dennoch am Filter vorbei einen Cookiehinweis anzeigt, so dient der Menüpunkt „Melde eine Cookie-Warnung“ hinter dem Cookiesymbol dazu, dem Entwickler diese Webseite zu melden. **-dw**



Frisst Cookiehinweise: Die Browsererweiterung „I don‘t care about cookies“ blendet unter Firefox sowie Chrome/Chromium die lästigen Cookiebanner aus und bestätigt deren Empfang.

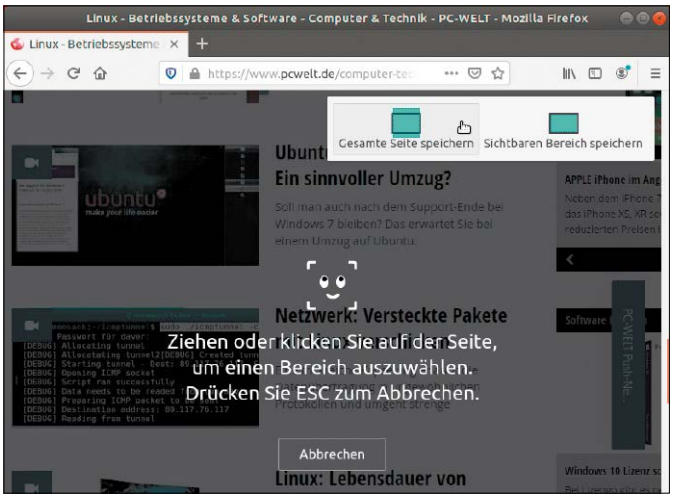
Browser: Screenshots einer ganzen Seite

Es ist ein Klassiker: Ein Bildschirmfoto soll im Browser eine komplette Webseite von oben bis unten aufnehmen. In Firefox klappt das inzwischen sogar ohne Erweiterung und in Chrome/Chromium helfen die eingebauten Entwicklertools weiter.

Wenn die Druck-Taste zur Aufnahme des kompletten Seiteninhalts im Browser nicht ausreicht, dann hilft in Firefox das unscheinbare Drei-Punkte-Menü rechts neben der Adresszeile. Hier gibt es die Option „Bildschirmfoto aufnehmen".

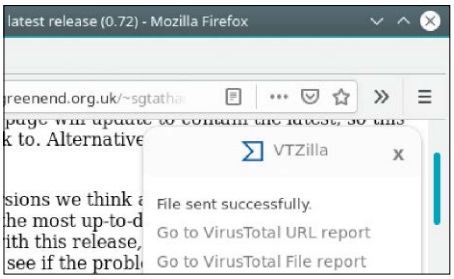
Die junge Funktion stellt sich kurz mit einigen Schaubildern vor und verwandelt das Browserfenster in ein Auswahlfeld für selektive Aufnahmen. Das seitlich eingeblendete Menü erlaubt mit „Gesamte Seite speichern" die Aufnahme der kompletten Webseite – über den im Bildschirm sichtbaren Bereich hinaus.

In Chrome und Chromium gibt es ebenfalls eine eingebaute Screenshotfunktion. Sie ist allerdings in den Entwicklertools vergraben und nicht sofort sichtbar. Zunächst blendet die Taste F12 die Entwicklertools ein (und später auch wieder aus). Es öffnet sich eine Shell mit einem Drei-Punkte-Menü oben rechts in der Menüleiste. Dort klicken Sie auf den Eintrag „Run command", der eine ganze Liste von internen Browserbefehlen anzeigt. Wir benötigen das Screenshotkommando und tippen deshalb *screenshot* ins angezeigte Feld ein, worauf sich dann die Liste der Befehle auf jene für Bildschirmaufnahmen beschränkt. Der Befehl „Capture fullsize screenshot" sichert die gerade besuchte Webseite als PNG-Datei, die dann als Download in der unteren Leiste erscheint. **-dw**



Screenshots ganzer Webseiten: Sowohl Firefox als auch Chrome/Chromium haben ein Tool im Repertoire, das Aufnahmen einer kompletten Seite als PNG speichert.

Browser: Downloads auf Malware testen



Firefox-Downloads mit Virustotal prüfen: Die Firefox-Erweiterung schickt die empfangene Datei zu *https://www.virustotal.com* und blendet dann diesen Link zum Ergebnis der Analyse an.

Linux ist in seinen Ausprägungen nicht anfällig für typische Malware, die sich in Form von Viren und Würmern in ausführbaren Dateien verbreitet. Allerdings kann es in gemischten Netzwerken bei einem regen Dateiaustausch mit Windows-Systemen zur Zwischenstation für infizierte Downloads werden.

Für einen Check einzelner Downloads auf Malware ist keine Antivirensoftware nötig. Solche ist unter Linux sowieso nicht für den typischen Desktopeinsatz verfügbar, sondern so wie Clam AV eher für die Überwachung von Dateiservern gedacht.

Zur Überprüfung einzelner Dateien eignet sich der von Google betriebene Onlinedienst Virustotal (*https://www.virustotal.com*), der hochgeladene Dateien analysiert.

Eine geeignete Browsererweiterung kann eine Datei nach dem Download oder auch per Downloadlink an Virustotal übergeben und überprüfen lassen.

Firefox: Die offizielle Erweiterung von Virustotal steht unter *https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/vt4browsers* zur Installation in Firefox bereit. Nach einem Download sendet das Add-on die Datei automatisch an Virustotal und blendet in einem Fenster den Link zum Malwarebericht ein. Eher unkritische Dokumentdateien mit typischen Endungen wie DOC, DOCX, ODT, PDF können die Einstellung des Add-ons von einer Überprüfung ausnehmen, damit an Virustotal nicht versehentlich vertrauliche Dokumente gesendet werden.



Chrome-Downloads mit Virustotal prüfen: Die Erweiterung für Chrome/Chromium von Virustotal kann per Rechtsklick auf einen Downloadlink die betreffende Datei überprüfen.

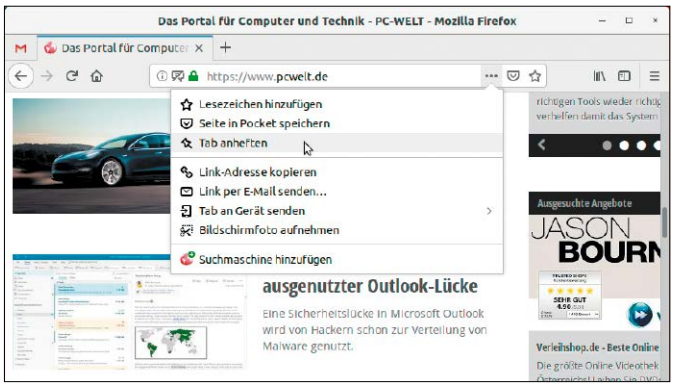
Chrome/Chromium: Für die Google-Browser gibt es ebenfalls eine offizielle Erweiterung, die jedoch etwas anders funktioniert. Nach der Installation über *https://bit.ly/2v1Gh7P* zeigt ein Klick auf einen Downloadlink den Punkt „Check with VirusTotal" an. **-dw**

Firefox: Tabs platzsparend anheften

Viele Webseiten, beispielsweise einen webbasierten Maildienst, benötigt man eigentlich immer. Es bietet sich in Firefox an, stets benötigte Seiten als permanente Browser-Tabs oberhalb der Adressleiste anzuheften.

Bisher konnte man geöffnete Firefox-Tabs nur über das Kontextmenü „Tab anheften" mit der rechten Maustaste anheften. Auf neueren Notebooks mit nur einer Taste auf dem Touchpad war der Rechtsklick vielen Anwendern zu umständlich. Mozilla hat darauf reagiert und ab Firefox 67 noch eine weitere Möglichkeit geschaffen, geöffnete Adressen in ein angeheftetes Tab zu verwandeln: Im Adressfeld befinden sich ganz rechts drei eher unscheinbare Punkte. Ein Klick darauf zeigt ebenfalls die Option „Tab anheften" an. Die betreffende Seite wird dann am linken Rand der Tableiste positioniert, platzsparend nur mit einem kleinen Symbol und ohne Seitentitel.

Der Vorteil: Diesen angehefteten Tab kann man nicht mehr versehentlich schließen. Zudem aktualisiert Firefox solche angehefteten Tabs automatisch im Hintergrund. Das ist vor allem bei Social-Media- oder Webmail-Seiten praktisch. Um einen anhefteten Tab wieder zu lösen, genügt ein abermaliger Klick auf die drei Punkte, wo sich nun die Option „Tab ablösen" zeigt. **-dw**



Schnell mal angeheftet: Firefox vereinfacht ab Version 67 die Funktion zum Anheften einer Webseite als platzsparendes Tab. Solche Seiten werden dann automatisch aktualisiert.

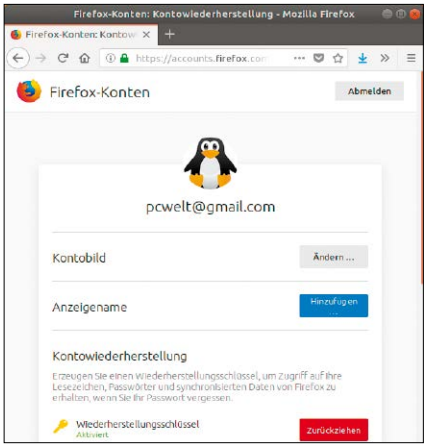
Firefox Sync: Passwort zurücksetzen

Ist das Passwort für Firefox Sync verloren gegangen, so hieß es bisher „Adieu Lesezeichen, Formulardaten und Passwörter".

Denn die Mozilla Foundation erlaubte zwar die Wiederherstellung des Sync-Passworts über die registrierte Mailadresse, doch die gespeicherten verschlüsselten Daten waren dann weg. Die Mozilla Foundation hat seit Oktober 2018 eine Möglichkeit entwickelt, die verschlüsselt gespeicherten Daten im eigenen Sync-Konto wiederherzustellen, ohne damit die Sicherheit des Dienstes zu kompromittieren. Dieser Weg führt über einen Einmal-Schlüssel, der im Notfall zusammen mit dem Passwort die Daten entschlüsseln kann. Es braucht dazu aber gewissenhafte Vorbereitung seitens der Anwender: Die URL *https://accounts.firefox.com/settings?showAccountRecovery* öffnet die Einstellungsseite zum Firefox-Sync-Konto und zeigt die neue Funktion „Kontowiederherstellung" an.

Über die Schaltflächen „Aktivieren" und „Erzeugen" generiert Firefox Sync einen 28-stelligen Wiederherstellungsschlüssel zu diesem Account, den man sicher verwahren muss.

Startet man ab jetzt die Passwortwiederherstellung, so zeigt Firefox Sync die Möglichkeit, das Passwort mit der Eingabe des Wiederherstellungsschlüssels zurückzusetzen. Die Daten bleiben dabei erhalten. Der Schlüssel ist nur einmal verwendbar und muss nach einer Wiederherstellung neu generiert werden. **-dw**

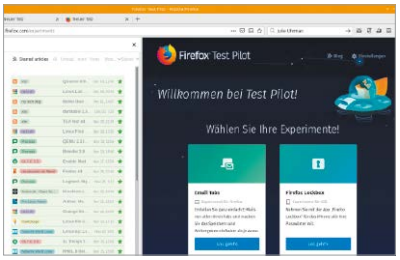


Neue Wiederherstellungsfunktion: Wer sich von Firefox-Sync einen Schlüssel anfertigen lässt, kann in Notfällen das Passwort für Sync ohne Datenverlust zurücksetzen.

Firefox: URLs in der Seitenleiste

Bei Webseiten, die einen Dienst im Browser darstellen, etwa einen Cloudspeicher, einen Feedreader oder einen webbasierten Mailclient, ist die permanente Sichtbarkeit des Dienstes von Vorteil.

Für solche Seiten hatte Firefox die Funktion „Side View" im Testbetrieb. Sie erlaubte das Öffnen einer weiteren Webseite parallel zum Hauptfenster in einer Seitenleiste. Damit auf Bildschirmen mit gewöhnlichen Dimensionen nicht gleich unlösbare Platzprobleme entstehen, ludt Firefox die Mobilvariante einer Website, falls vorhanden. Nach einer längeren Testpahse verschwand „Side View" aus Mozillas „Test Pilot" (*https://testpilot.firefox.com/experiments/side-view*) allerdings. Was es aber heute noch gibt ist das ähnlich funktionierendes Add-On „Side View". Eine Erweiterung für Firefox zur Anzeige von Webseiten in der Seitenleiste, englischsprachig, unter *https://mzl.la/3ChLpHc*. **-dw**



Stabile Seitenlage: Mit der Erweiterung Side View öffnet Firefox die Seitenleiste zur parallelen Anzeige einer weiteren Webseite. Standardmäßig wird hier die Mobilversion geladen.

Chromium: Schlüsselbund entsperren

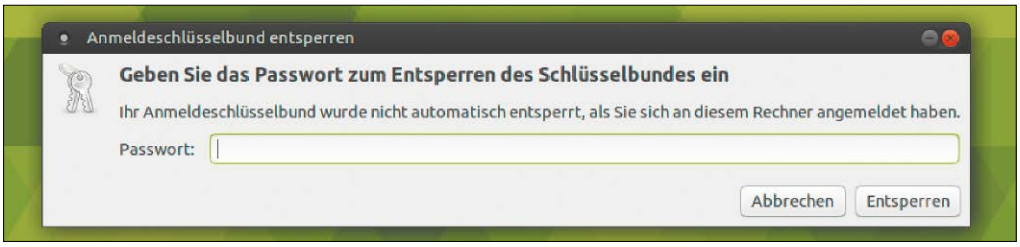
Auf einigen Linux-Distributionen ist folgendes irritierende Szenario recht häufig: Nach einem Neustart verlangen die Browser Chrome/Chromium die Eingabe des Anmeldepasswortes noch einmal zum Entsperren des Schlüsselbundes.
Gemeint ist hier der von der Desktopumgebung verwendete Gnome-Schlüsselbund, der beispielsweise auch in Mate und in XFCE zum Einsatz kommt. Dort sichert Chrome/Chromium Benutzerdaten in verschlüsselter Form und bei der Anmeldung sollte dieser Speicher automatisch entsperrt werden. Wenn dies nicht gelingt, zeigt Chrome/Chromium den genannten Passwortdialog an.
In den meisten Fällen ist das Problem einfach und schnell durch eine Gnome-Bibliothek behoben, die in Debian/Raspbian/Ubuntu und Varianten das Kommando

```
sudo apt install libpam-
  gnome-keyring
```

installiert. Ab dem nächsten Neustart sollte sich der Schlüsselbund nach der Anmeldung automatisch entsperren. Auf Linux-Distributionen, welche diese Gnome-Bibliothek nicht im Angebot haben, schafft ein anderer Weg Abhilfe. Hier editiert man die Startverknüpfung für Chrome/Chromium mit einem Menüeditor wie beispielsweise Menulibre. Auf dem Mate-Desktop öffnet sich dieser Menüeditor bei einem Rechtsklick auf das Anwendungsmenü über den Punkt „Bearbeiten des Menüs“. Im Feld des Programmaufrufs muss nun der zusätzliche Parameter „--password-store=basic“ angehängt werden, sodass die Zeile im Fall von Chromium insgesamt so lautet:

```
chromium-browser %U
  --password-store=basic
```

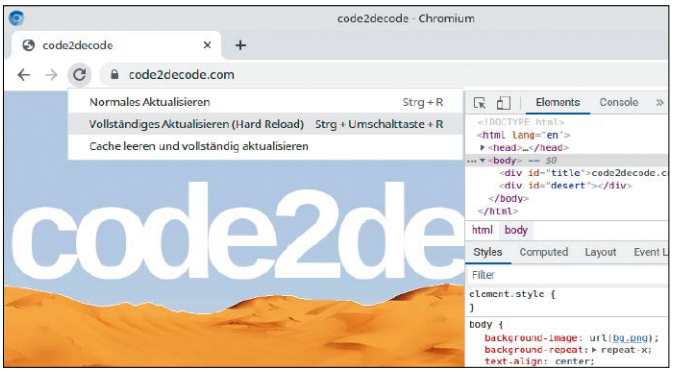
Ab jetzt wird der Browser seine Daten nicht mehr im Gnome-Schlüsselbund speichern, sondern unverschlüsselt in einer Textdatei auf dem lokalen Datenträger. Seine Onlinepasswörter sollte man im Chrome/Chromium dann allerdings zumindest auf mobilen Notebooks nicht mehr sichern. **-dw**



Chrome und Chromium ohne Zugriff auf den Gnome-Schlüsselbund: Üblicherweise wird der Schlüsselbund nach der Anmeldung entsperrt. Meist fehlt hier nur eine Gnome-Bibliothek.

Webbrowser: Cache vorübergehend abschalten

Firefox und Chrome/Chromium sollen Inhalte möglichst schnell laden und greifen deshalb auf den eigenen Cache zurück. Webdesignern, die gerade an einer Webseite feilen, kann das Cacheverhalten arg stören. Denn zum Testen ist es nötig, die Seite immer frisch vom Server zu holen, um die letzten Änderungen zu sehen. Das Cacheverhalten der Browser ist dabei sehr aggressiv. Das bedeutet, ein Neuladen der Seite reicht nicht aus, um die aktuelle Version der Seite zu sehen.
Speziell für Webentwickler haben Chrome und Chromium mehrere Optionen an Bord, um den Browsercache beim Neuladen zu übergehen. Dazu ist zuerst ein Druck auf die Taste F12 nötig, um die Entwicklertools aufzurufen. Anschließend klickt man oben neben dem Adressfeld auf das Symbol zum erneuten Laden, hält dabei aber die Maustaste gedrückt. Nach einer kurzen Verzögerung blendet der Browser ein Menü ein, aus dem der untere Punkt „Cache leeren und vollständig aktualisieren“ die richtige Funktion ist, um immer die aktuelle Version einer Seite vom Webserver zu holen. Die anderen beiden Menüpunkte sind „Normales Aktualisieren“, das auch einem Druck auf das Neuladen-Symbol oder der Tastenkombination Strg-R entspricht, sowie ein „Vollständiges Aktualisieren (Hard Reload)“, das auch mit der Tastenkombination Strg-Umschalt-R funktioniert.
Der Unterschied zwischen dem „Hard Reload“ und dem Leeren des Caches: Nur beim Aufruf des letzteren Punkts löscht Chrome/Chromium tatsächlich alle Inhalte, selbst wenn diese per Javascript oder Webassembly (WASM) heruntergeladen wurden.
Firefox: Auch in Firefox gibt es Entwicklertools, die den lokalen Cache umgehen. Dazu geht es mit der F12-Taste auch hier zunächst zu diesen Werkzeugen. Dort öffnet ein Klick auf das Drei-Punkte-Menü ganz rechts deren Einstellungen. Etwas versteckt gibt es weit unten die Option „Erweiterte Einstellungen → „HTTP-Cache bei offenem Werkzeugkasten deaktivieren“. Ist diese Checkbox aktiviert, dann übergeht Firefox den eigenen Cache, sobald die Entwicklertools mit F12 aktiviert sind. **-dw**



Immer frisch vom Webserver: Wenn der Entwicklermodus (Taste F12) in Chrome/Chromium aktiv ist, dann zeigt das Symbol zum Neuladen Optionen an, um den lokalen Cache zu umgehen.

Firefox: Profile verkleinern

Die Daten im Profilordner von Firefox wachsen nach Monaten intensiver Verwendung des Browsers auf den stolzen Umfang mehrerer hundert MB an. Auf Rechnern mit kleineren SSDs schafft eine systematische Aufräumaktion wieder mehr Platz.

Ein prüfender Blick auf die Größe des Profilverzeichnisses gibt Aufschluss darüber, ob sich eine Aufräumaktion lohnt. Der Weg zum Profilordner ist in Firefox kurz: Die URL „about:support“ zeigt eine Übersichtsseite zur Firefox-Konfiguration an. In der Tabelle gibt es den Punkt „Profilverzeichnis“ und der Klick auf die nebenstehende Schaltfläche „Ordner öffnen“ startet den Standard-Dateimanager mit diesem Verzeichnis. Geht man eine Ebene höher ins Verzeichnis „~/.mozilla/firefox“, kann ein Rechtsklick auf den Profilordner mit dem Namen „[Zeichenkette].standard“ dessen Platzbedarf errechnen.

Jetzt zu den lohnenswerten Aufräumaktionen:

1. Zurück im laufenden Firefox: Über die URL „about:support“ gelangt man weiter unten über den Tabelleneintrag „Chronik- und Lesezeichendatenbank“ zur Schaltfläche „Integrität überprüfen“. Ein Klick darauf überprüft und strafft die interne Datenbank von Lesezeichen und Browserverlauf.

2. Nach dem Schließen von Firefox kann die Datei „webappsstore.sqlite“ im Profilordner gelöscht werden. Sie enthält temporäre Daten, die besuchte Webseiten meist zum Tracking von Besuchern oder nur für Einstellungen speichern.

3. Zur Datenerhebung und Fehlerprotokollierung in Firefox gehören die temporären Ordner „datareporting“, „storage“, „minidumps“ und „saved telemetry pings“. Alle diese Verzeichnisse kann man getrost löschen.

Die gelöschten Dateien und Ordner werden nach einem Browserneustart neu erstellt. Bei diesen Schritten schmilzt der Profilordner auf rund 100 bis 130 MB zusammen und lang genutzte Firefox-Installationen arbeiten wieder flotter.

Es empfiehlt sich, diese Aufräumaktion einmal im Jahr auszuführen. **-dw**



Datenbank verkleinern: Dieser Punkt unter „about:support“ in Firefox räumt die interne Datenbank für den Verlauf und die Lesezeichen auf und zeigt danach den eingesparten Platz.

Chrome: Webseiten vereinfacht zeigen

Klar – niemand mag Werbung, nervige Pop-ups und unübersichtliche Layouts auf Webseiten. Während sich viele Sites in einer neuen Sachlichkeit präsentieren, bleiben etliche andere Websites bei ihrem Durcheinander. Chrome kennt eine versteckte Option.

Sie vereinfacht das Layout solcher Sites bei Bedarf stark macht sie und damit lesbarer. Damit sich diese Option im Einstellungsmenü zeigt, wird der Browser im Terminal mit angehängtem Parameter aufgerufen:

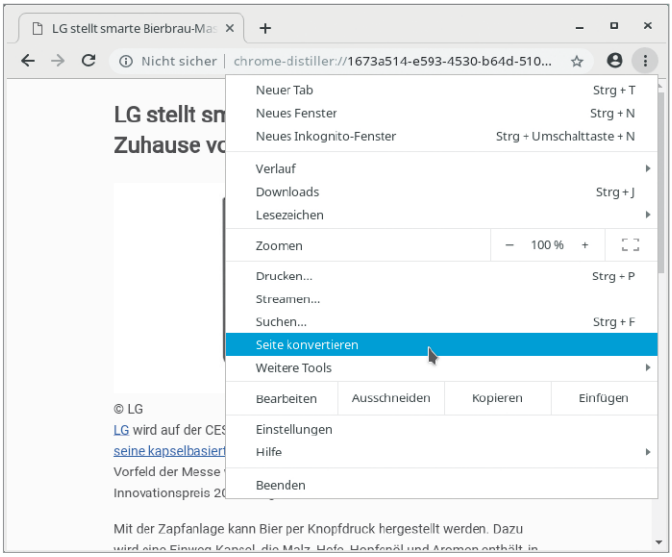
```
google-chrome-stable
  --enable-dom-distiller
```

In den Einstellungen rechts ist dann der neue Menüpunkt „Seite konvertieren“ zu sehen, der eine extratrockene Version der gerade geladenen URL darstellt.

Um Chrome immer mit diesem Parameter zu starten, ist ein Ausflug in den Menüeditor der verwendeten Desktopumgebung nötig, um die Verknüpfung zum Chrome-Browser im Feld „Befehl“ zu ergänzen. Für Gnome ist dafür übrigens der Menüeditor Menulibre geeignet, der über den Paketmanager installierbar ist.

Chromium: In den Linux-Versionen von Chromium ist der genannte Menüpunkt nicht mit einkompiliert. Aber die Erweiterung „DOM Distiller Reading Mode“ im Chrome Web Store rüstet eine vergleichbare Funktion nach.

DOM Distiller Reading Mode 1.9: Erweiterung für Google Chrome/Chromium, um eine Webseite auf das nötigste zu reduzieren, englischsprachig, Installation unter *https://bit.ly/2UBIDHm*. **-dw**



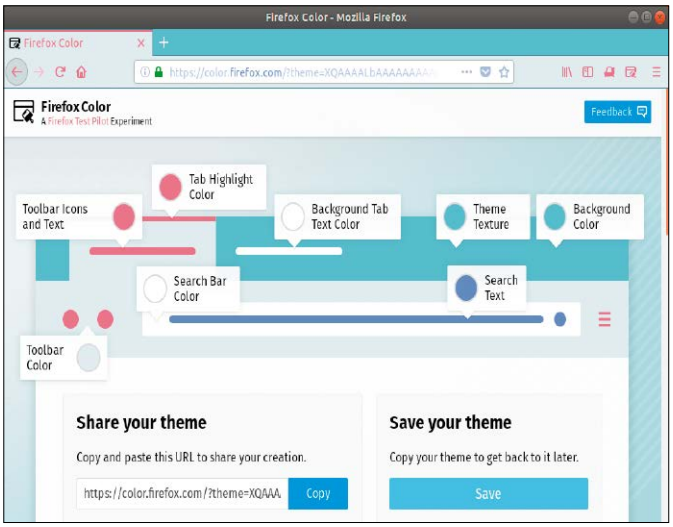
Reduktion auf das Nötigste: Google Chrome kennt in der Linux-Version einen versteckten Schalter zur vereinfachten Darstellung einer Webseite.

Firefox Colors: Eigene Farben

Alle Farben der Menüelemente des Firefox-Programmfensters werden zunächst von der verwendeten Desktopumgebung vorgegeben. Die Webanwendung Colors kann bisherige Firefox-Themes ersetzen und setzt für jedes Element und seine Beschriftungen eigene Farben.

Bislang ist Colors noch in der Betaphase, funktioniert in aktuellen Firefox-Versionen aber bereits problemlos. Die Webanwendung kombiniert ein Browser-Add-on und eine Konfigurationsseite zur Auswahl der Farben. Um die Funktionen nutzen zu können, brauchen Sie das Add-on „Firefox Color" https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/firefox-color/. Nach der Installation des Add-ons wählt ein Klick auf der gezeigten Seite das gewünschte Element aus und kann diesem die gewünschte Farbe zuweisen. Zudem gibt es eine gekürzte Übersicht der zuletzt angelegten Farbschemata zur schnellen Auswahl.

Der Clou von Color: Jedem Farbschema ist eine URL zugewiesen und ein Aufruf im Browser genügt, um die Farben über das Add-on zu übernehmen. So kann man leicht ein Farbschema auf andere Rechner übertragen. **-dw**



Firefox in verschiedenen Farben: Color liefert per Add-on eine bequeme Möglichkeit, Menüelemente des Programmfensters mit eigenen Farben zu versehen.

Firefox: Tabs nach unten

Seit etlichen Versionen wünschen sich Anwender in Firefox eine Möglichkeit, alle Tabs ganz nach unten zu verschieben. Eine entsprechende Funktion ist Mozilla bisher schuldig geblieben. Allerdings gibt es auch in der aktuellen Firefox-Ausgabe weiterhin den Weg, die ganze Tab-Leiste über ein Cascading Style Sheet (CSS) zu modifizieren.

Über eine CSS-Datei im Profilverzeichnis des Browsers können Anwender die Position, Größe und das Aussehen vieler Menüelemente in Firefox gezielt steuern. Der erste Schritt dazu ist die Erstellung eines neuen Ordners im Verzeichnis des eigenen Browserprofils. Dessen Pfad finden Sie ganz einfach über die URL

```
about:config
```

in der Adresszeile heraus. Die dort angezeigte tabellarische Übersicht hat in der Zeile „Profilverzeichnis" die Schaltfläche „Ordner öffnen" parat, die per Klick den Profilordner im Dateimanager öffnet. Dort angekommen, erstellen Sie einen neuen Unterordner namens „chrome" und legen mit einem beliebigen Texteditor die neue Textdatei „userChrome.css" an (auch auf Heft-DVD). Diese Datei erhält als Inhalt die Zeilen aus dem Kasten „Listing: userChrome.css" und nach einem Neustart des Firefox-Browsers zeigt sich die Tab-Leiste unten am Rand.

userChrome.css: Stylesheet für Firefox (alle Versionen), das die Tabs an den unteren Fensterrand verschiebt. Auf Heft-DVD. **-dw**

LISTING: USERCHROME.CSS

```
position: fixed;
bottom: -0.5em;
width: 100%;}
#tabbrowser-tabs {width: 96%;}
#content-deck {margin-bottom: 2.5em;}
```

Firefox: Weiße Kanten ausbügeln

Auf dem Gnome-Desktop Ubuntus fallen in der Titelleiste von Firefox weiße Ecken unangenehm auf, die sich statt den eleganten Rundungen bei bestimmten Einstellungen zeigen.

Diese Ecken sind immer dann sichtbar, wenn Firefox seine eigene Fensterleiste verwendet. Die eigene Fensterleiste von Firefox ist nicht die Standardeinstellung, wird aber von vielen Anwendern bevorzugt, weil sie Tabs geöffneter Webseiten integriert und damit platzsparend ist. Wer diese Option bislang übersehen hat: Sie findet sich bei einem Rechtsklick auf die Hauptleiste über „Anpassen → Titelleiste". Nun muss man die weiß hinterlegten Ecken nicht in Kauf nehmen, denn es gibt in den internen Einstellungen des Firefox die Möglichkeit, die Darstellung der browsereigenen Titelleiste anzupassen:

1. In der Adresszeile geht es über die URL „about:config" zu den Detaileinstellungen. Den üblichen Warnhinweis bestätigen Sie mit einem Klick auf „Risiko akzeptieren und fortfahren".

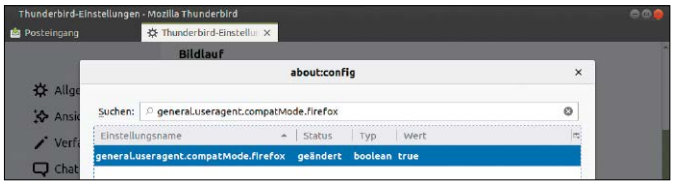
2. Im Feld ganz oben tragen Sie den Parameter „mozilla.widget.use-argb-visuals" ein, setzen als Typ daneben „Boolean" und fügen den neuen Eintrag mit einem Klick auf das Pluszeichen hinzu. Der resultierende Eintrag steht nun auf „true".

3. Nach einem Neustart von Firefox sind die weißen Ecken verschwunden. **-dw**

Tuning für Thunderbird und wichtige Internetanwendungen

Auch in Zeiten von Whatsapp & Co. bleibt die E-Mail ein wichtiges Kommunikationsmittel – beruflich wie privat. Hier finden Sie Tipps zu Thunderbird sowie Tuningtricks für weitere Internetanwendungen.

Thunderbird: Google-Kalender ohne Anmeldung



Probleme mit Google-Diensten: In Thunderbird scheitert die Anmeldung per Oauth2 bei Google häufig. Diese Option behebt die Schwierigkeiten auch für das Kalender-Add-on Lightning.

Der E-Mail-Client Thunderbird liefert die Kalendererweiterung Lightning serienmäßig mit. Sie vereinfacht die Terminverwaltung und speichert die Termindaten lokal auf dem Rechner im Thunderbird-Profil.

Viele Anwender, die bereits den Google-Kalender nutzen, können diesen Dienst mit dem Add-on Provider for Google Calendar in Thunderbird einbinden. Seit einer Weile zeigt der Google-Kalender in Thunderbird aber bei jedem Start eine Anmeldeseite an.

Wer in Thunderbird die Anbindung an den Google-Kalender sucht, wird dort in den Einstellungen unter „Add-ons → Plugins“ fündig. Die Suchseite für Erweiterungen führt bei der Suche nach „Provider for Google Calendar“ schnell zum passenden Ergebnis. Mit „Neuer Kalender → Im Netzwerk → Google Kalender“ kann Lightning auf das angegebene Google-Konto zugreifen. Nach der Eingabe des Passworts und der Authentifizierung von Lightning bei Google kann man noch die gewünschten Einzelkalender auswählen.

Lästige wiederkehrende Anmeldeprozedur: Dieses Problem tritt seit einigen Monaten auf und ist im Bugtracker von Mozilla inzwischen samt Lösung dokumentiert (*https://bugzilla.mozilla.org/show_bug.cgi?id=1592342*). Über das Einstellungsmenü oben rechts geht es ins Untermenü „Einstellungen → Einstellungen“ und dort in der linken Spalte auf „Erweitert“. Der Button „Konfiguration bearbeiten“ öffnet dann die interne Konfiguration von Thunderbird, die im Firefox-Stil von „about:config“ alle Parameter auflistet. Nach Bestätigung der Warnung über Risiken bei falschen Einstellungen geht man dann über das Suchfeld zum Eintrag „general.useragent.compatMode.firefox“ und schaltet diesen per Doppelklick von „false“ auf „true“. Danach ist ein Neustart von Thunderbird nötig. **-dw**

E-Mail: Winmail.dat unter Linux öffnen

Wer kennt das nicht: Im Postfach schlagen die Mails von Outlook-Anwendern auf und enthalten statt des eigentlichen Inhalts nur die altbekannte Datei „Winmail.dat“ als Anhang. Andere Mailprogramme können damit nichts anfangen. Und auch ein Blick mit einem Texteditor in die Datei fördert keinen entzifferbaren Text zu Tage.

Wenn Windows-Anwender in Outlook/Outlook Express eine Mail im „Microsoft Outlook Rich Text Format“ versenden, packen die Microsoft-Mailprogramme den formatierten Inhalt in einen Anhang namens „Winmail.dat“. Diese Datei liegt im proprietären Format TNEF (Transport Neutral Encapsulation Format) vor, das erst mal von den üblichen Mailprogrammen unter Linux nicht geöffnet wird. Ein paar Tools helfen allerdings schnell weiter: In den Repositorys der meisten Distributionen finden Sie Programme, um aus TNEF-Dateien lesbare Informationen zu machen. Das bekannteste Werkzeug dazu ist das Kommandozeilenprogramm tnef, welches sich unter Debian, Ubuntu & Co. mit

```
sudo apt-get install tnef
```

nachrüsten lässt. Das Programm findet sich mit diesem Paketnamen auch in den anderen Distributionen wie Fedora, Arch Linux und Open Suse.

Der Einsatz ist nicht kompliziert: Mittels

```
tnef -v -f winmail.dat
```

entpackt und decodiert es alle enthaltenen Dateien der angegebenen „winmail.dat“ ins aktuelle Verzeichnis.

KDE Plasma: Für diese Desktopumgebung gibt es ein ähnliches Programm auch mit grafischer Oberfläche: Das Tool ktnef ist ein Betrachter beziehungsweise Decoder für eine „Winmail.dat“ und integriert sich in den KDE-Dateimanager Dolphin.

Unter Kubuntu, KDE Neon und Debian ist das grafische Tool mit dem Befehl

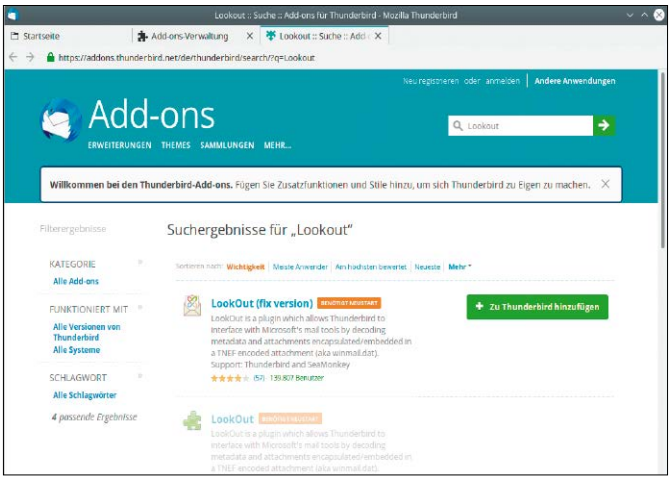
```
sudo apt install ktnef
```

zu installieren. Es steht dann bei einem Rechtsklick in Dolphin auf eine „winmail.dat“ als Option zum Öffnen zur Verfügung. Ktnef dient auch zur Analyse von Dateien dieser Art, die keinen Anhang enthalten, sondern nur den obskur codierten Mailinhalt. Mit etwas Geduld findet man in ktnef zur Not auch einzelne Informationsfetzen in einigermaßen lesbarer Form über

das Menü „Action → Message Properties“.

Thunderbird: Nutzer dieses verbreiteten Mailprogramms können sich mit Hilfe eines Add-ons die Decodierung von zugesendeten Anhängen vom Typ „winmail.dat“ vereinfachen. Die Erweiterung „Lookout“ entstand aus TNEF und blieb fast zehn Jahre ohne Entwicklung, geriet aber nie in Vergessenheit. Mittlerweile wird das Add-on wieder aktiv weiterentwickelt und funktioniert auch in der neuesten Thunderbird-Version. Es dient außerdem zum Lesen von angehängten ICS- (iCalendar) und VCF-Dateien (vCard). Zur Installation gehen Sie zum Menüpunkt „Add-ons → Erweiterungen“ in Thunderbird, geben in das Suchfeld das Wort „Lookout“ ein und installieren dann die angebotene Erweiterung.

Lookout 2.0.3: Erweiterung für Thunderbird ab Version 68, um Anhänge vom Typ „winmail.dat“, VCF und ICS zu decodieren, weitere Infos unter *https://addons.thunderbird.net/de/thunderbird/addon/lookout-fix-version*. **-dw**

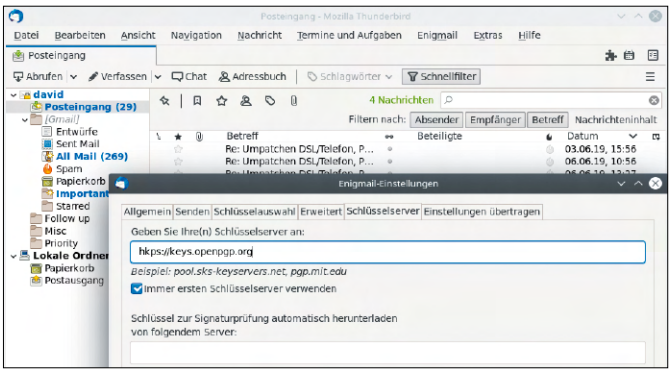


Anhänge in Thunderbird decodieren: Das Add-on Lookout war länger nicht mehr verfügbar, wurde aber nach großer Nachfrage für aktuelle Thunderbird-Versionen neu aufgelegt.

Thunderbird und Enigmail: Andere Schlüsselserver

Die Erweiterung Enigmail bringt Thunderbird die Verschlüsselung mit GPG/PGP bei. Enigmail kann auch zu E-Mail-Adressen veröffentlichte Schlüssel auf sogenannten Schlüsselservern wie in einem Telefonbuch suchen. Der voreingestellte Schlüsselserver (*https://sks-keyservers.net*) liefert aber schon seit mehreren Monaten keine zuverlässigen Ergebnisse mehr.

Es empfiehlt sich deshalb, zum Nachschlagen andere Schlüsselserver zu verwenden. Seit Sommer 2019 sehen sich die öffentlichen Schlüsselserver des SKS-Pools einem Spamangriff ausgesetzt. SKS steht für „Synchronizing Key Server“ und ist ein Serververbund mit rund fünf Millionen GPG/PGP-Schlüsseln. Die Besonderheit ist, dass jeder auf diesen Servern Schlüssel veröffentlichen darf, bestehende Datensätze jedoch nicht löschen kann. Diesen Umstand nutzten nun Spammer aus, um die Server mit Hunderttausenden von ungültigen Schlüsselzertifikaten zu fluten. Die Serverbetreiber haben bisher keine Möglichkeit gefunden, dieses Treiben zu unterbinden. Das heißt: Das SKS-Key-Server-Netzwerk wurde mit Spam geflutet und es ist bisher kein Weg bekannt, diesen Spam auszusortieren. Die Betreiber des Netzwerks glauben selbst nicht mehr daran, dass die Server zu retten sind, und empfehlen daher, auf andere Auskunftsdienste auszuweichen.



Schlüsselserver austauschen: Die von Enigmail genutzten Standardserver zum Nachschlagen von GPG/PGP-Schlüsseln sind unbrauchbar und müssen in diesem Dialog ersetzt werden.

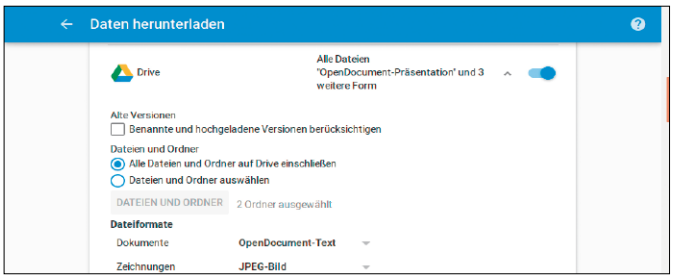
Als Alternative zu dem bisherigen SKS-Key-Server-Netzwerk kommt der noch recht neue Open-PGP-Key-Server unter *https://keys.openpgp.org* infrage. Wer auf dem dortigen Server einen PGP-Key zu einer Mailadresse eingibt, der erhält im Anschluss daran eine Bestätigungsmail an diese E-Mail-Adresse mit einem Link zur Verifizierung. Es können also nur Anwender einen Key dort einreichen, die auch wirklich Zugriff auf das zugehörige Postfach haben.

Ein Nachteil des neuen Servers: Die Anzahl der hinterlegten öffentlichen Schlüssel ist noch vergleichsweise gering. Das wird sich erst im Laufe der nächsten Jahre ändern. Wer den neuen Server von Thunderbird bereits mit Enigmail verwenden möchte, kann die Serveradresse wie folgt eintragen: In Thunderbird zeigt der Menüpunkt „Enigmail → Einstellungen → Experten-Optionen → Menüpunkte einblenden → Schlüsselserver“ im Feld „Schlüsselserver“ die bisherigen Adressen an, etwa „pool.sks-keyservers.net, keys.gnupg.net, pgp.mit.edu“. Diese Adressen ersetzen Sie durch den Eintrag „hkps://keys.openpgp.org“, welcher auf den neuen Open-PGP-Server verweist. Bei Abfragen kann es einige Momente dauern, bis der Server Antworten gibt. **-dw**

Google Drive: Alles sichern

Wer seinen Cloudspeicher auf Google Drive ausleeren möchte oder mehrere Konten zusammenführen will, muss erst alle dort gespeicherten Dateien herunterladen.

Google hat auf *https://takeout.google.com* alle Funktionen zum Abholen sämtlicher Daten aus dem Google-Konto zusammengefasst. Gerade für Google Drive ist diese Möglichkeit interessant, denn der Datenexport fasst alle Daten zusammen und packt sie in komprimierte Archive. Das kann die Datenmenge bei Daten erheblich verkleinern und den Download drastisch



Goodbye, Google: Ist es mal nötig, alle Daten aus einem Google-Konto herunterzuladen, gibt es mit „Takeout" eine zentrale Seite, welche die Daten handlich komprimiert und damit den Download reduziert.

verkürzen. **So funktioniert es:** Auf *https://takeout.google.com* deaktivieren Sie zunächst mit der Schaltfläche „Nichts auswählen" alle Datensätze. Nun gehen Sie in der Liste darunter zum Eintrag „Drive" und aktivieren den nebenstehenden Schalter wieder. Es gibt dort einige Optionen zur Auswahl: Der ganze Versionsverlauf von Dateien steht zur Verfügung. Außerdem bietet Google hier an, Office-Dokumente in Microsoft-Formate oder Open-Dokument-Formate für Libre Office zu konvertieren.

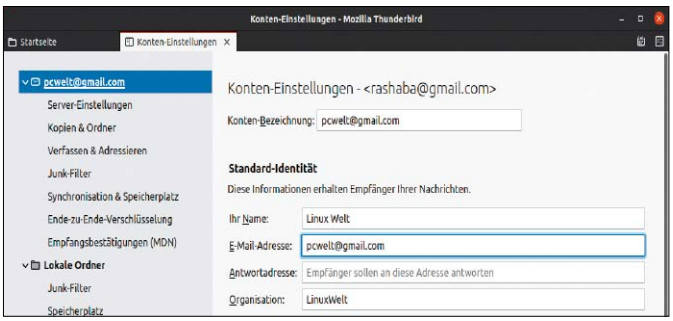
Danach geht es ganz unten auf „Weiter", um das Archivformat des Downloads anzupassen. Zur Auswahl stehen ZIP und TGZ (tar.gz), jeweils mit einstellbaren Größen für Einzelarchive zwischen zwei GB und 50 GB. Google kann den Downloadlink per E-Mail senden, die Dateien separat in Google Drive sichern oder auch zu anderen Clouddiensten wie Dropbox und Onedrive übertragen. **-dw**

Thunderbird: Signaturen mit HTML

Mails im HTML-Format sind heute kein Fauxpas mehr, sondern eher die Regel. Für Mails, die mit Markup gesendet werden, erlaubt der Mailclient Thunderbird auch formatierte Signaturen. Dies ist hilfreich, um klickbare URLs und Hervorhebungen in Signaturen unterzubringen. Mit einem Trick geht auch die Erstellung der HTML-Tags ohne Mühe und Nachschlagen.

Das HTML-Format für Signaturen ist in den Kontoeinstellungen schnell aktiviert: Nach einem Klick auf die E-Mail-Adresse des Kontos links in der Seitenleiste geht es auf „Einstellungen" und unter „Standard-Identität" auf die Klickbox „Signatur → HTML verwenden". In das Feld darunter können Sie nun die gewünschten Zeilen mit HTML-Tags eintragen. Es handelt sich dabei um ein simples Textfeld ohne Formatierungshilfen und es bietet sich zur Erstellung mit Vorschau ein Online-HTML-Editor wie *https://htmled.it/html-herausgeber* an, aus dem sich der HTML-Code dann in Thunderbird mit Copy & Paste übernehmen lässt. Einfache Formatierungen für HTML-Code bietet aber Thunderbird auch selbst: Beim Erstellen einer neuen Mail, standardmäßig schon im HTML-Format, zeigt der Maileditor einige Formatierungen an. In diese Mail kommt nun als einziger Inhalt die gewünschte Signatur, die dann aber nicht abgeschickt wird, sondern mit „Datei → Speichern als → Datei" auf dem lokalen Rechner als HTML-Datei abgelegt wird.

Nach dem Öffnen dieser Datei mit einem Texteditor wie Gedit lässt sich gezielt der Abschnitt der Signatur in Thunderbird einfügen. Hier ist darauf zu achten, nur die Signatur zu innerhalb der <body>-Tags zu übernehmen – nicht die gesamte HTML-Seite. **-dw**

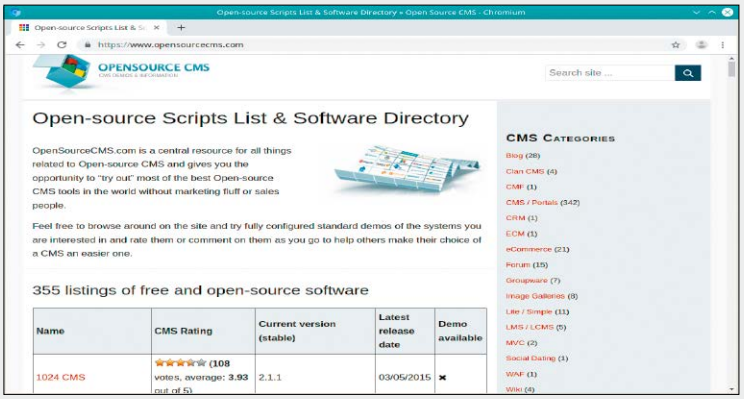


Signaturen in Thunderbird: Für E-Mails im HTML-Format kann auch die automatisch angehängte Signatur mit HTML-Tags ausgestattet werden. HTML-Editoren helfen dabei weiter.

AUSPROBIERT: SHOPS, BLOGS, CMS UND MEHR

Große und kleine Open-Source-Systeme zum Bau dynamischer Webseiten gibt es zuhauf und zu jedem Zweck. Allein Content-Management-Systeme auf PHP-Basis gibt es schon Hunderte. Was aber passt zu den Bedürfnissen des eigenen Projekts, zum Wissensstand der Anwender und zum eigenen Server?

Kaum jemand hat die Zeit, alle freien Systeme, die für eine Aufgabe in Frage kämen, zu installieren und zu testen, aber das ist erfreulicherweise auch gar nicht nötig. Die Site *www.opensourcecms.com* hat Demoversionen aller wichtigen Shops, Blogs und Content-Management-Systeme installiert. Dort können sich Suchende ein Projekt von außen wie von innen ansehen und testen. Die Systeme werden automatisch nach einem bestimmten Time-out frisch installiert.

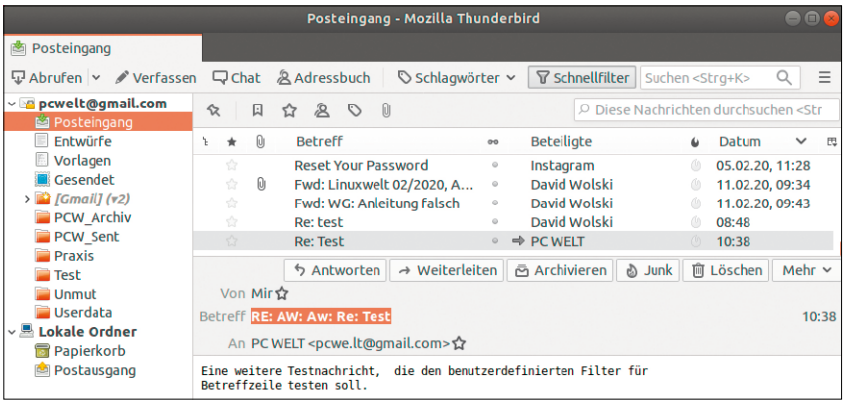


Viele Demos von CMS-, Blog- und Shopsystemen: Unter *www.opensourcecms.com* gibt es Testinstallationen wichtiger Webanwendungen zum Ausprobieren.

Thunderbird: Einheitliches Antwort-Präfix

Es ist üblich, eine Antwort auf eine E-Mail in der Betreffzeile mit einem „Re:“ zu versehen. Viele Mailprogramme wie Thunderbird erledigen das automatisch. Weniger gute E-Mail-Clients nutzen stattdessen im deutschsprachigen Raum das Präfix „AW“ in der Betreffzeile, mit dem Ergebnis, dass in Betreffzeilen Rattenschwänze im Stil „Re: AW: Re: AW: Re: AW“ entstehen.

Einige Mailclients halten sich nicht an die Konventionen, Antworten mit „Re:“ zu beginnen. Thunderbird kann Ansammlungen von „Re:“ und „AW:“ aufräumen.



Man kann nicht allen Menschen beibringen, den eigenen Mailclient korrekt zu konfigurieren, wenn die Software schon in den Standardeinstellungen mit falschen Vorgaben arbeitet.

Es ist aber möglich, die Symptome zu bekämpfen: Thunderbird bietet hierfür eine undokumentierte Funktion. Sie lässt die eintreffende Mail zwar unverändert, stellt sie aber im Übersichtsfenster mit dem korrekten „Re:“-Kürzel dar und übernimmt diese Betreffzeile auch in die Antwort. Die originale Betreffzeile ist weiterhin in der Detailansicht einer Mail zu sehen. Um diese Einstellung vorzunehmen, ist ein Eintrag in der neu erstellten Datei „user.js“ im Profilverzeichnis von Thunderbird notwendig.

Zuerst begibt man sich also auf die Suche nach dem Profilverzeichnis, das in jeder Thunderbird-Installation in einem anderen Unterordner mit zufällig erzeugten Namen liegt.

Der Profilordner liegt auf Linux-Systemen unter „/home/[Benutzername]/.thunderbird/[Zeichnen].default/“. Wie der Ordner genau heißt, zeigt Thunderbird nach einem Klick in der oberen Menüleiste auf „Hilfe → Informationen zur Fehlerbehebung → Allgemeine Informationen“. Diese Hilfeseite zeigt im oberen Teil unter „Profilverzeichnis“ den Button „Ordner öffnen“, der das Verzeichnis gleich im Standard-Dateimanager öffnet.

An diesem Ort erstellt man mit einem Texteditor die neue Datei „user.js“ und trägt dort die folgende Zeile ein:

```
user_pref("mail news.
  localized Re",
  "AW,Aw,Antwort")
```

Das veranlasst Thunderbird dazu, die Präfixe „AW, „Aw“ und „Antwort“ wie ein korrektes „Re“ zu behandeln, und verkürzt damit kaputte Betreffzeilen erheblich.

Nach dem Speichern der Datei und dem Neustart von Thunderbird gilt die Einstellung für neu empfangene Mails. **-dw**

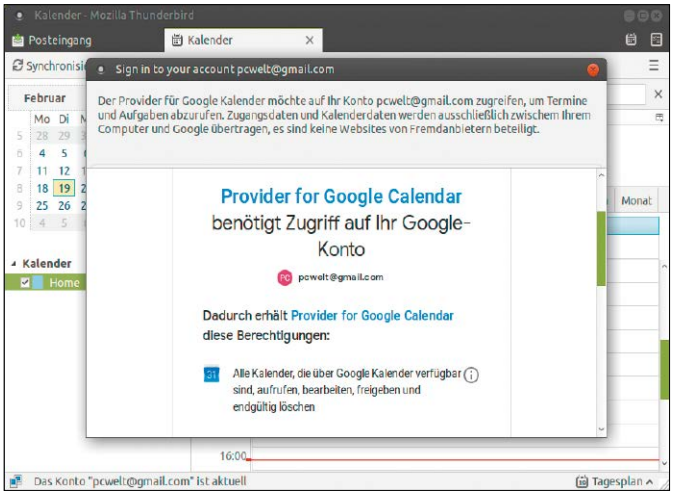
Thunderbird: Google-Kalender einbinden

Die Erweiterung Lightning vereinfacht die Terminverwaltung und speichert die Termindaten lokal auf dem Rechner im Thunderbird-Profil. Anwender, die den Google-Kalender nutzen, können auch diesen Clouddienst in Thunderbird und Lightning einbinden.

Wenn der Kalender in Thunderbird mit dem Google-Server kommunizieren soll, ist ein weiteres Add-on Voraussetzung: Der Provider for Google Calendar stellt die Verbindung her und gleicht die Kalendereinträge nach seiner Einrichtung ab. In Thunderbird öffnet ein Klick auf die Einstellungen und auf „Add-ons → Plugins“ die Suchseite für Erweiterungen, auf welcher die Suche nach „Provider for Google Calendar“ zum passenden Ergebnis führt.

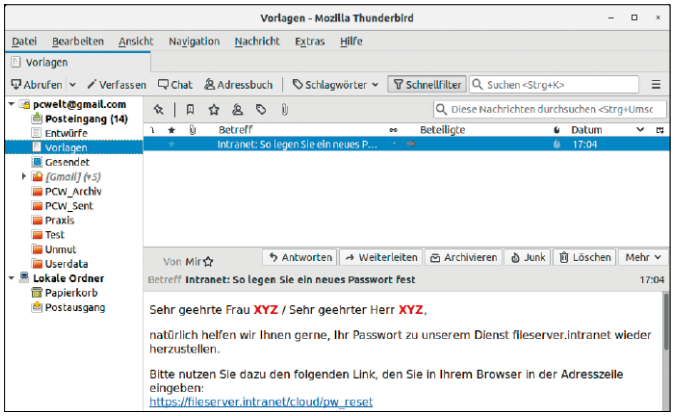
Nach der Installation des Add-ons in Thunderbird und dessen Neustart gehen Sie auf die Kalenderansicht und klicken rechts in die Liste der angezeigten Kalender.

Mit „Neuer Kalender → Im Netzwerk → Google Kalender“ kann Lightning auf das im Folgenden anzugebende Google-Konto zugreifen. Nach der Eingabe des Passworts und der Authentifizierung von Lightning bei Google kann man noch die gewünschten Einzelkalender auswählen. Es empfiehlt sich, bei der Verwendung mehrerer Kalender unterschiedliche Farben zu verwenden, um die Einträge deutlich gegeneinander abzusetzen. **-dw**



Google-Kalender in Lightning: Thunderbird benötigt das zusätzliche Add-on Provider for Google Calendar, um die Verbindung zum Google-Konto herstellen zu können.

Thunderbird: Mailvorlagen verwenden



Wiederkehrende Mails als Vorlage speichern: Thunderbird hat eine einfache, aber hilfreiche Verwaltung für Mailvorlagen, die ein Doppelklick als neue Nachricht übernimmt.

Gerade im Büroumfeld gibt es immer wieder die gleichen Mails an die Kollegen zu verschicken, etwa Erinnerungen, Einladungen oder für Administratoren auch die Anleitung zum Zurücksetzen vergessener Passwörter. Mit Textbausteinen sind die Nachrichten viel schneller sendefertig.

Im Ordner „Gesendet" präsentiert Thunderbird nach einem Rechtsklick auf eine Mail die Option „Als neu bearbeiten". Diese Funktion birgt aber immer die Gefahr, versehentlich unveränderte Teile einer Mail nochmal an den einen oder anderen Adressaten zu schicken. Sauberer und weniger fehleranfällig ist die Arbeit mit echten Mailvorlagen. Diese sind schnell angelegt: In einer neu erstellten Nachricht lässt man den Empfänger erst mal leer und ersetzt im Textkörper alle variablen Textbausteine mit gut sichtbaren Platzhaltern. Beispielsweise die Anrede mit „Sehr geehrte Frau XYZ / Sehr geehrter Herr XYZ".

Um niemanden tatsächlich mit „XYZ" anzuschreiben, empfiehlt es sich, alle anzupassenden Textfelder farblich hervorzuheben, damit nicht versehentlich eines unverändert stehenbleibt. Ist alles zur vollen Zufriedenheit voreingestellt, dann sichert der Menüpunkt „Datei → Speichern unter → Vorlagen" diese Mail im Ordner „Vorlagen". Dort holt ein Doppelklick auf eine der abgespeicherten Beispielmails den Text als neue Mail in den Editor. **-dw**

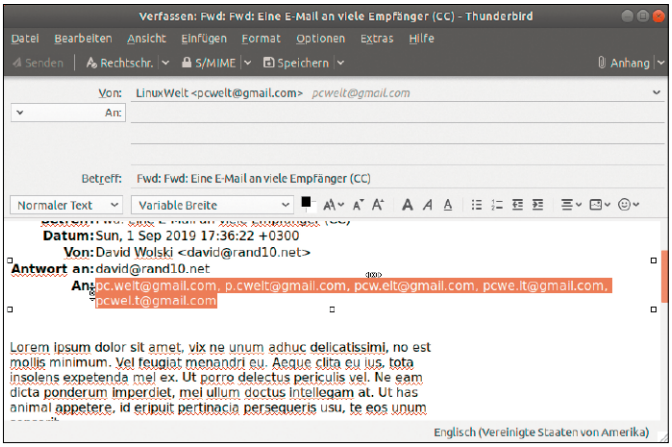
Thunderbird: Empfängerliste schnell kopieren

Die Arbeit in Teams bringt es mit sich, dass E-Mails zu einem Projekt oft an eine ganze Reihe von Empfängern gehen sollen. Bei der manuellen Eingabe von Adressen können aber schnell mal Fehler passieren. Das Mailprogramm Thunderbird kann im Adressbuch aber auch Empfängerlisten anlegen.

Thunderbird kann einzelne Adressen per Rechtsklick in den Kopfteil einer Nachricht in das Adressbuch übernehmen. Für mehrere Adressaten funktioniert dies aber an dieser Stelle im Fenster empfangener Nachrichten nicht. Stattdessen wählt man zur Übernahme einer ganzen Adressliste zunächst die Funktion „Weiterleiten". In der Ansicht der neu generierten Nachricht, die man natürlich nicht weiterleitet, zeigen die Headerzeilen im Messagebody in der Spalte „An" die gesamte Liste der Empfänger, an welche die Nachricht ursprünglich als CC („Carbon Copy") adressiert war.

Mit Kopieren und Einfügen ist diese Liste erst einmal auch schnell in eine neue E-Mail übertragen. Nach einem Druck auf Strg-V und der Tab-Taste sind alle kopierten Adressen wieder säuberlich untereinander in einzelne Felder aufgeteilt. Und so klappt die Übernahme dieser Empfängerliste in das Thunderbird-Adressbuch: Nach einem Klick auf „Adressbuch → Neue Liste" im Hauptfenster von Thunderbird und einer Beschreibung für den neuen Eintrag kopieren Sie die Adressen als eine Zeile darunter in die Liste.

Das Mailprogramm speichert so alle kopierten Empfänger unter einem Eintrag, der sich dann ganz einfach abrufen lässt. **-dw**



Eine List für Listen: Thunderbird zeigt alle sichtbaren (CC) Empfänger im Header einer E-Mail an. Von dort aus lassen sich alle Adressen kopieren und als Adressbucheintrag speichern.

Open Drive: Client für Google Drive

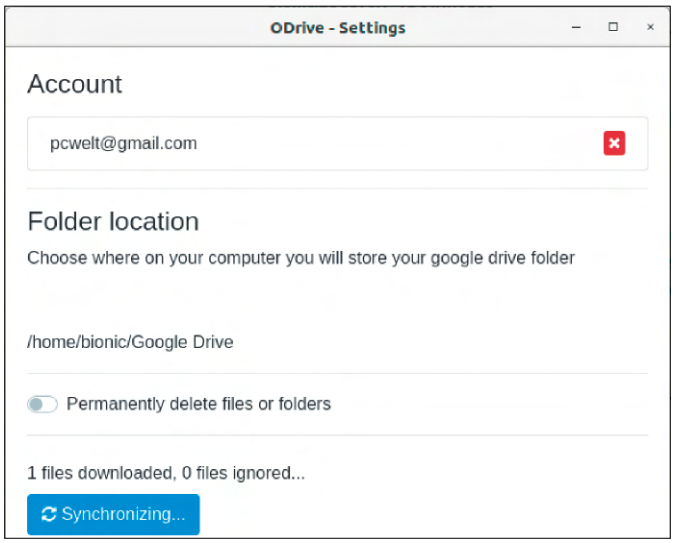
Einen nativen Linux-Client für den Cloudspeicher Google Drive ist der Suchmaschinen-Gigant bis heute schuldig geblieben, obwohl der Dienst schon 14 Jahre online ist und Google auch intern auf Firmen-PCs eifrig Gebrauch von Linux macht. Ein neuer inoffizieller Client schickt sich an, die Lücke zu füllen.

Während es etliche Möglichkeiten gibt, auf Google Drive zum Upload und Download von Dateien von Linux aus zuzugreifen, ist die Auswahl an Clients mit automatischer Synchronisation sehr klein. Neben der kommerziellen Lösung Insync gibt es seit kurzem auch den freien Client Open Drive. Es handelt sich dabei um eine Electron-App, die sehr einfach gehalten ist und wenig Einstellungen verlangt. Auch die Installation ist nicht weiter kompliziert, da der Entwickler DEB-, RPM-Pakete, ein Snap für Ubuntu sowie ein

universelles Appimage anbietet. Das englischsprachige Open Drive verlangt beim ersten Start die Angabe des Google-Accounts und muss dort als App freigeschaltet werden. Anschließend wählt man den Ordner aus, der zur Synchronisation mit Google Drive dienen soll.
Im Infobereich der Desktopumgebung zeigt sich Open Drive nach dem Start stets als Symbol, das über „Preferences" die Einstellungen aufruft und die Einrichtung als Autostart-Programm erlaubt.

Hinweis: Electron-Apps sind enorm speicherhungrig – und Open Drive ist diesbezüglich keine Ausnahme. Einige hundert Megabyte Speicher sollten für die App noch frei sein, sonst läuft das Programm nicht stabil.

Open Drive 0.2.2:
Inoffizieller englischsprachiger Google-Drive-Client, Open Source (GNU Public License). Download verschiedener Linux-Pakete unter *https://github.com/liberodark/ODrive* (50 MB bis 12 480 MB). **-dw**



Synchronisiert einen Ordner mit Google Drive: Open Drive ist ein inoffizieller Client, der unkompliziert eingerichtet ist. Das Electron-Programm benötigt aber jede Menge Arbeitsspeicher.

Dropbox: Andere Dateisysteme einbinden

Linux-Anwender haben eine enorme Auswahl an Dateisystemen. Wer Dropbox unter Linux mit dem nativen Dropbox-Client nutzt, muss die Daten zum Abgleich mit dem Cloudspeicher auf einer Ext4-Partition speichern. Denn seit November 2018 unterstützt Dropbox unter Linux keine anderen Dateisysteme mehr als Ext4.
Es verbleibt aber immer noch eine Möglichkeit, beliebige Dateisysteme – auch verschlüsselte – auf dem Linux-System einzusetzen und weiterhin Dropbox zu nutzen. Der Schlüssel dazu ist ein Loopback-Dateisystem mit Ext4, das wir in Form einer Datei anlegen und dann in den Dropbox-Ordner einhängen. Der Dropbox-Client wird dann dort – wie verlangt – ein Ext4-Dateisystem vorfinden, aber die eigentliche Loopback-Datei liegt auf der Festplatte, die mit einem ganz anderen Dateisystem formatiert sein darf. So gehen Sie vor:
1. Es ist wichtig, zum Umbau des Dropbox-Ordners den laufenden Dropbox-Client zuverlässig zu beenden.
Im Terminal dient dazu dieser Befehl mit dem bewährten Taskkiller „killall":

```
killall dropbox
```

2. Ist der Client beendet, erstellen Sie ein Backup des bestehenden Dropbox-Ordners unter „~/Dropbox" im Home-Verzeichnis, indem Sie diesen Ordner nach „~/Backup_Dropbox" umbenennen. Dies gelingt entweder im bevorzugten grafischen Dateimanager oder auch auf die folgende Weise in der Kommandozeile:

```
mv ~/Dropbox ~/Backup_
  Dropbox
```

3. Jetzt geht es darum, eine Datei als Container zu erstellen, die der Größe des Dropbox-Speicherplatzes entspricht. Den gesamten Platz zeigt der Dropbox-Browser auf *https://www.dropbox.com/h* nach einem Klick auf das Accountsymbol ganz rechts oben an. Hier gehen wir davon aus, dass es sich um die kostenlosen zwei GB (2048 MB) handelt. Bei der Erstellung der Containerdatei mittels dd sollte man noch gut 30 Prozent Puffer für das spätere Dateisystem mit einplanen. Der Befehl

```
dd if=/dev/zero of=~/.
  Dropbox_Ext4 bs=1M
  count=2458
```

erzeugt im Home-Verzeichnis die versteckte Datei „.Dropbox_Ext4" mit einer Größe von 2458 MB.
4. Mit der gerade erzeugten Datei arbeiten Sie nun weiter. Ziel ist es, in dieser Containerdatei ein reguläres Dateisystem zu erstellen und es dann wieder im Home-Verzeichnis einzuhängen. Dazu erstellt zunächst das Kommando

```
mkfs.ext4 ~/.Dropbox_Ext4
```

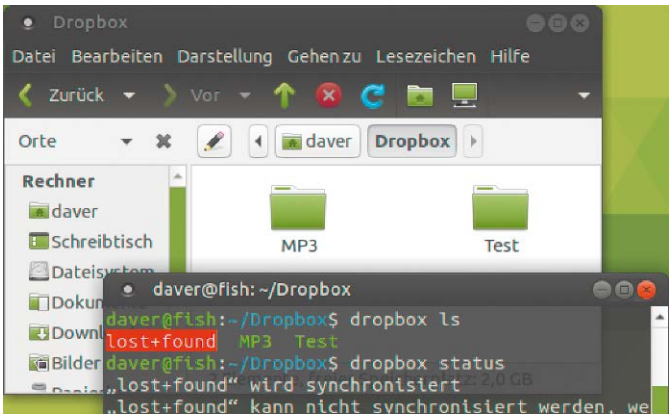
das Ext4-Dateisystem im Container.
5. Beim nächsten Systemstart soll dieser Ext4-Container automatisch unter „~/Dropbox" verfügbar sein. Das dafür benötigte Verzeichnis erstellt dieser Befehl:

```
mkdir ~/Dropbox
```

Mit einem Texteditor wie Nano öffnen Sie jetzt die Konfigurationsdatei „/etc/fstab" mit root-Rechten oder vorangestelltem sudo:

```
sudo nano /etc/fstab
```

Ans Ende der Datei „fstab" kommt nun folgende Zeile, bei der Sie akribisch darauf achten müssen, dass die beiden Pfade zum Home-Verzeichnis stimmen. In unserem Beispiel ist der Konto-Platzhalter „[User]" eingetragen, den Sie durch den tatsächlichen Pfad ersetzen müssen:



Eingehängter Ext4-Container: Dropbox beschwert sich, das Verzeichnis „lost+found" könne nicht synchronisiert werden. Dies ist aber beabsichtigt, weil dort keine Benutzerdaten liegen.

```
/home/[User]/.Dropbox_
  Ext4 /home/[User]/
  Dropbox ext4
  defaults,user_
  xattr,loop 0 0
```

Nach der letzten Zeile erwartet „/etc/fstab“ immer noch eine abschließende Leerzeile.

6. Bevor Sie das System neu starten, ist es wichtig, die geänderte Konfigurationsdatei „/etc/fstab“ zu testen, um böse Überraschungen beim nächsten Booten zu vermeiden. Einen Test führt der Befehl

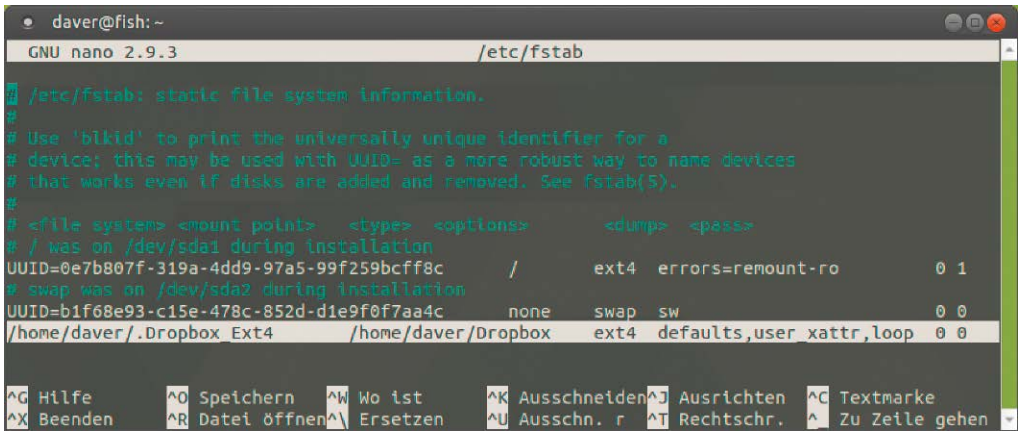
```
sudo mount -a
```

aus und zeigt Fehlermeldungen an, falls in der Konfigurationsdatei etwas nicht stimmt. Der Befehl hängt den Container auch gleich an, wenn alle Angaben in der „/etc/fstab“ korrekt sind.

7. Mit dem Befehl

```
sudo chown $USER:$USER ~/
  Dropbox
```

übernimmt man als Benutzer den Besitz über das Ext4-Dateisystem im Container und kann nun alle Daten aus dem Backup-Verzeichnis „~/Backup_Dropbox“ zurück nach „~/Dropbox“ kopieren.



Das erzeugte Loopback-Image mit Ext4-Dateisystem wird über diesen Eintrag in der Konfigurationsdatei „/etc/fstab“ beim Systemstart in das Dropbox-Zielverzeichnis eingehängt.

Nach einem Neustart geht das Leben mit dem Dropbox-Client wieder gewohnt weiter. Ein prüfender Blick im Terminal mit

```
dropbox status
```

auf den Dropbox-Client wird lediglich die Warnung anzeigen, „lost+found“ könne nicht synchronisiert werden. Dies ist beabsichtigt und kann ignoriert werden, weil es sich um ein Verzeichnis zur internen Verwaltung des Ext4-Dateisystems im Container handelt. Auf keinen Fall darf man den Container während des Betriebs von Dropbox aushängen, denn der Dropbox-Client geht sonst davon aus, alle Dateien seien gelöscht.

Der Container ist bei der beschriebenen Methode durch das sudo-Passwort vor einem versehentlichen Aushängen geschützt. **-dw**

Steam: Gamemode aktivieren

Ein Desktopsystem bietet Spielern nicht immer die besten Voraussetzungen, denn ein Desktop soll auf einem Notebook Energie sparen und auch Leistung für Hintergrundprozesse reservieren. Für die Spieleplattform Steam und deren Runtime haben die Entwickler von Feral Interactive eine kleine Erweiterung erstellt, die einem Linux-System zum Start von Spielen mehr Leistung entlockt.

Der „Gamemode“ ist eine Sammlung von Tweaks, die ein Linux-System für den Start von Spielen in Steam optimiert. Gamemode schaltet die Energieverwaltung der CPU (CPU Governor) in den Performancemodus, weist dem Spiel als Prozess eine höhere Priorität zu und setzt bei unterstützen Grafikkarten von Nvidia und AMD die Frequenz des Grafikprozessors höher. Selbstverständlich wird auch der Bildschirmschoner deaktiviert.

Die Installation des Gamemode erfordert in Linux-Distributionen der letzten 12 Monate keine langen Umwege, denn in den Standard-Paketquellen von Debian 10, Ubuntu (ab Version 19.10), Fedora und anderen Distributionen liegt ein fertiges Paket vor:

```
sudo apt install gamemode
```

Für die noch aktuelle LTS-Ausgabe Ubuntu 18.04 gibt es kein offizielles Paket, aber ein PPA (externes Repository), das der Befehl

```
sudo add-apt-repository
  ppa:samoilov-lex/
  gamemode
```

aufnimmt.

Das Tool ist ein Script, das eine Programmbibliothek vor dem Start eines Spiels lädt und damit die verfügbaren Tweaks aktiviert. Dazu wird der Gamemode-Aufruf einfach dem gewünschten Spiel vorangestellt:

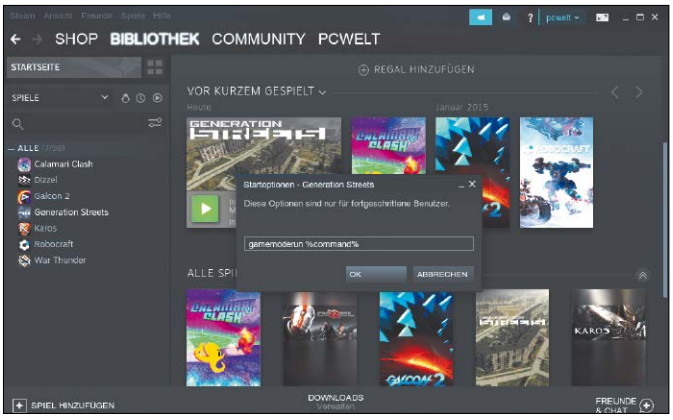
```
gamemoderun /pfad/zum/
  spiel
```

Auf Dauer ist dieser Aufruf eventuell lästig, daher bietet Steam in seiner Bibliothek eine Möglichkeit, ein Spiel immer im Gamemode zu starten. Dazu klicken Sie einen Titel rechts an, wählen „Eigenschaften → Startoptionen festlegen“ und tragen den Aufruf

```
gamemoderun %command%
```

in dieses Feld ein.

Gamemode 1.5.1: Ergänzung für Steam, um Spiele mit Leistungstweaks zu starten; Download des Quellcodes und Installationsanleitung unter *https://github.com/FeralInteractive/gamemode*. **-dw**



Mehr Leistung für Spiele: Der Gamemode von Feral Interaktive nimmt beim Start von Steam-Spielen Optimierungen vor und schaltet den Bildschirmschoner ab.

Audio, Video und Foto: So tunen Sie Ihre Multimedia-Anwendungen

Musikdateien, Filme und Bilder sind mit ihren Formaten, Bitraten, Metadaten eine Wissenschaft für sich. Die folgende kleine Tippsammlung greift einige populäre Programme dazu heraus.

Gimp 2.10.6: Schöner Schattenwurf

Gimp 2.10.6 ist bereits in neueren Fedora-Versionen und in Ubuntu 18.10 enthalten. Diese Version 2.10.6 der Grafikbearbeitung ist kein kleiner Versionsschritt, der sich nur mit Fehlerbehebungen beschäftigt. Ein genauerer Blick offenbart interessante Detailfunktionen.

Es lohnt sich, die Menüpunkte genau durchzugehen: Unter den mitgelieferten Effektfiltern gibt es einen neuen Schattenwurf. Der Menüpunkt „Filter → Licht und Schatten → Langer Schatten“ ruft einen Einstellungsdialog für zahlreiche Optionen auf, die sich auch sofort in der Vorschau zeigen. Der Schatteneffekt wird immer auf das Objekt in der ausgewählten Ebene angewendet. Dazu drei Anwendungstipps:

1. „Langer Schatten“ ist kein gewöhnlicher Schlagschatten und ist eher zur Verfeinerung von 2D-Illustrationen geeignet.

2. Besonders gut macht sich die neue Schattenfunktion als Ergänzung von Schrift und für Symbolgrafiken auf ruhigem Hintergrund.

3. Mit den Standardeinstellungen produziert der Filter einen sehr harten Schatten. Eine sanftere Abbruchkante liefert die Option „Stil → Fading“. **-dw**



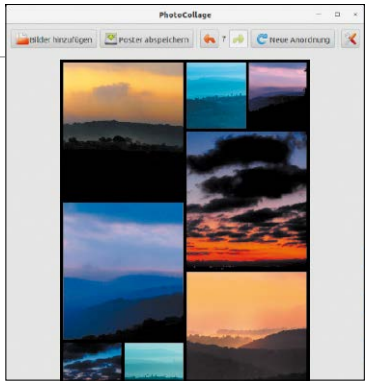
Neuer Schattenwurf: Bei 2D-Illustrationen und Schrift macht sich der neue Filter „Langer Schatten“ in Gimp 2.10.6 besonders gut. Die Parameter verlangen aber nach Feintuning.

Photocollage: Automatisch erstellen

Als Illustration zu Broschüren können gelungene Collagen aus Einzelbildern eine charmante Ergänzung sein. So etwas kann man natürlich mit Gimp machen. Aber nicht jeder hat Zeit und Lust, sich soweit in Gimp einzuarbeiten, bis die Ergebnisse vorzeigbar sind. Bei der Erstellung von Fotocollagen hilft das Open-Source-Programm Photocollage weiter und liefert schon nach wenigen Experimenten ansehnliche Ergebnisse.

Photocollage ordnet die übergebenen Bilder automatisch passend nach ihrer Größe und ordnet sie in Kacheln auf einer Fläche an. Der verfügbare Platz wird auch bei unterschiedlichen Dimensionen der Einzelbilder optimal genutzt. Das Tool kann das initiale Layout per Zufallsgenerator erzeugen und zur Nachbearbeitung stehen Feineinstellungen bereit. Photocollage ist in Python 3 programmiert und nutzt die Bildverarbeitungsbibliothek PIL, die es für alle Linux-Distributionen gibt. Die Installation bereitet deshalb keine Umstände. So ist Photocollage in Debian/Ubuntu über die Standard-Paketquellen mit dem Terminalbefehl

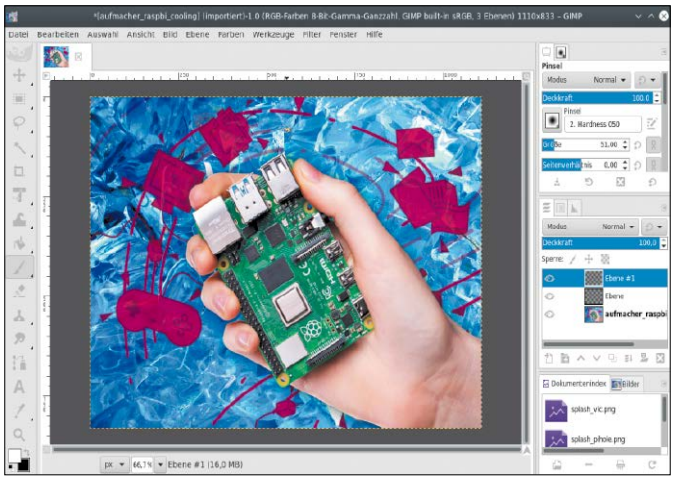
```
sudo apt install
  photocollage
```



Ansehnliche Collagen erstellen: Photocollage ordnet Bilder nach einem cleveren Algorithmus automatisch in passende Kacheln an, auch wenn diese unterschiedliche Größen haben.

schnell eingerichtet. Nach dem Start des Programms legt ein Klick auf das Werkzeugsymbol auf der einfachen deutschsprachigen Oberfläche die gewünschten Dimensionen der Collage fest. Danach ziehen Sie per Maus die gewünschten Bilder zusammen oder nacheinander auf das Programmfenster. Der Algorithmus ordnet die Bilder zunächst automatisch an, aber mit der Maus können Sie jedes einzelne Element immer noch entfernen oder an eine andere Stelle verschieben. **-dw**

Gimp: Näher an Adobe Photoshop



Ein Gimp wie Photoshop: Open-Source-Enthusiasten dürfte dieses Konfigurations-Script nicht gefallen, umso mehr Umsteigern, welche die Fensteraufteilung von Photoshop gewohnt sind.

Die freie Grafikbearbeitung Gimp hat nach Jahren der Stagnation zuletzt wieder häufige Updates gesehen, die den Funktionsumfang erweitern und die oft eigenwillige Bedienung verbessern. Wer bereits länger mit Adobe Photoshop gearbeitet hat, wird mit Gimp aber nicht auf Anhieb warm werden. Es gibt aber eine Möglichkeit, Gimp 2.10 in Aussehen und Bedienung Photoshop-ähnlicher zu machen.

Schon für Gimp 2.8 haben sich versierte Anwender immer wieder daran versucht, Programmlayout und Tastenkürzel so anzupassen, dass ein Umstieg von Adobe Photoshop oder das dauernde Umdenken bei der gleichzeitigen Verwendung beider Programme leichter fällt. Jetzt gibt es Anpassungen auch wieder für Gimp 2.10, das in allen aktuellen Linux-Distributionen zur Installation in den Standard-Paketquellen verfügbar ist. Das Paket maßgeschneiderter Änderungen ist auf Github unter *https://github.com/arbaes/GimpPs* verfügbar und mittels Script schnell installiert. Die Anpassungen umfassen die Aufteilung der Docks, Tastenkürzel sowie die Reihenfolge der Werkzeuge. Bei all diesen Einstellungen stand laut Entwickler Adobe Photoshop CS6 Pate. Um die Anpassungen in Gimp 2.10 per Script zu übernehmen, ist zuerst die Installation der Programme curl und git Voraussetzung, die es in allen Distributionen gibt und die in Debian, Ubuntu, Mint über den Befehl

```
sudo apt install curl git
```

schnell installiert sind. Anstatt nun das Github-Projekt gepackt als „GimpPs-master.zip“ von der Projektwebseite herunterzuladen, gibt es eine Installation per Script, die direkt alle Dateien herunterlädt und in die Gimp-Einstellungen importiert. Dazu muss Gimp vorher geschlossen werden. Der Befehl

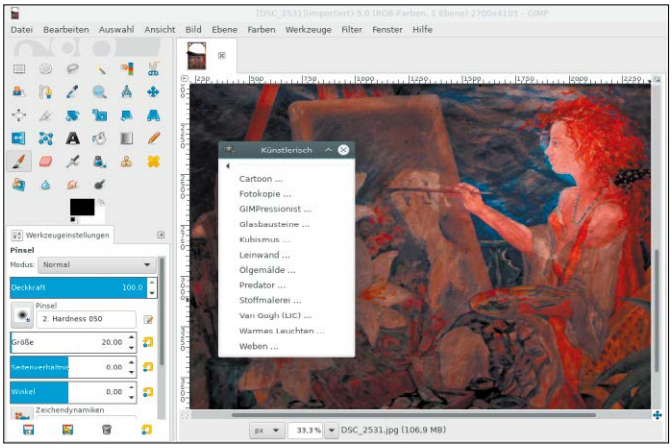
```
sh -c "$(curl -fsSL
  https://raw.
  githubusercontent.com/
  arbaes/GimpPs/master/
  tools/install.sh)"
```

erledigt dann die Installation. Die Änderungen betreffen nur das aktuelle Benutzerkonto, denn das Script schreibt nur in den Home-Order „~/.config/GIMP/2.10“, wo sich die Benutzerkonfiguration von Gimp befindet. Ab dem nächsten Start übernimmt Gimp die neuen Einstellungen und zeigt sich in seinem neuen Photoshop-Gewand. Übrigens legt das Script selbständig ein Backupverzeichnis an, das sich unter „~/.config/GIMP/2.10.backup.[Zeitstempel]“ findet und beim Zurückkopieren die vorherigen Gimp-Einstellungen wiederherstellt. **-dw**

Gimp: Beliebige Dialoge abtrennen

Wie bei jedem Bildbearbeitungsprogramm mit umfangreichen Funktionen sind in Gimp einige Menüpunkte tief in der Menüstruktur versteckt und auch nicht immer gut per Tastenkombination erreichbar.

Gimp kann bei Bedarf jeden häufig benötigten Menüpunkt bequem in einem abgekoppelten Dialog zeigen, der ein wiederholtes Aufklappen von Menüs überflüssig macht. Es funktioniert durch einen Rechtsklick auf die Bildfläche, der ein Pop-up-Menü anzeigt. Hier gehen Sie nun zur gewünschten Unterseite, auf der sich der benötigte Menüpunkt findet, und klicken oben auf die gestrichelte Linie. Nun verwandelt sich das Untermenü in ein eigenes Fenster, das sich über den Windows-Manager der Desktopumgebung nach einem Rechtsklick auf die Titelleiste immer im Vordergrund halten lässt. **-dw**

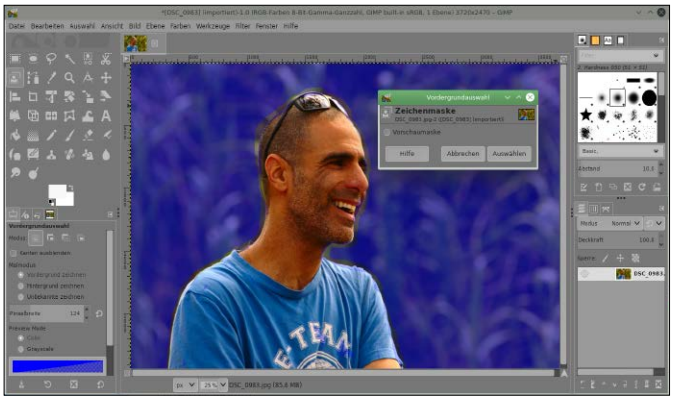


Abgekoppelt: Gimp erlaubt die Abtrennung seiner Pop-up-Menüs, die sich nach dem Klick der rechten Maustaste zeigen. Nützlich ist das schwebende Menü für häufig benötigte Funktionen.

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 „Vordergrundauswahl“ in seinen Malwerkzeugen untergebracht. Das Symbol findet sich dort in der zweiten Spalte neben der magnetischen Schere. Das



Fertig zum Freistellen: Hinter der „Vordergrundauswahl“ der Grafikbearbeitung Gimp steht ein cleverer Algorithmus, der die Auswahl von Hinter- und Vordergrund stark vereinfacht.

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 inzwischen zu seinen Kernfunktionen. 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 Auswahl 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 „Vorschaumaske“ schon das Resultat zeigen. Eine Änderung der Vordergrundauswahl ist zur Feinabstimmung aber immer noch möglich. Dazu dienen links die Werkzeugoptionen, die mit „Hintergrund 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 endgültigen 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**

Dateiverwaltung: Identische Bilder finden

Es ist kaum zu vermeiden, dass umfangreiche Fotoarchive etliche Dubletten enthalten. Bei einem Archiv aus mehreren Jahren mit Tausenden Aufnahmen wäre es zu aufwendig, manuell mehrfach vorhandene Bilder zu suchen. Algorithmen helfen dabei, Bilderfluten nach doppelten Aufnahmen zu filtern.

Je nachdem, ob man eine Bildverwaltung wie Digikam verwendet oder einfach Fotos in einer Verzeichnisstruktur archiviert, gibt es verschiedene Möglichkeiten, doppelte Bilder zu finden. Ohne eigene Bildverwaltung liefert das in Perl geschriebene Kommandozeilentool Findimagedupes gute Ergebnisse bei der Suche nach Dubletten und sehr ähnlichen Bildern. Der Vorteil dieser Lösung ist, dass Findimagedupes in Debian, Ubuntu und deren Varianten ohne große Umstände über den Paketmanager mit

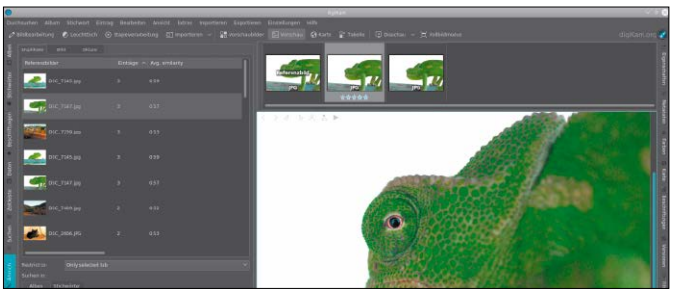
```
sudo apt-get install
  findimagedupes
```

installiert ist. Der Nachteil des Programms ist die extra-trockene Präsentation der Ergebnisse im Terminal. Der Aufruf

```
findimagedupes -R ~/
  Bilder
```

analysiert Bilddateien vom Typ JPG, PNG, GIF und TIF im Ordner „Bilder“ im Home-Verzeichnis mit Unterordnern. Als Resultat zeigt das Programm alle gleichen und sehr ähnlichen Dateien mit Pfadangabe jeweils in einer Zeile an. Der Vergleich der Dateien in einem Bildbetrachter bleibt dem Anwender überlassen. Wer die Fotoverwaltung Digikam nutzt, bekommt eine ähnliche Funktion mit mehr Komfort, allerdings nur für Bilder, die in Digikam als Album eingelesen wurden und einen errechneten Fingerabdruck bekommen haben, der wiederum eine Ähnlichkeitssuche ermöglicht. In Digikam 5.x ist der Menüpunkt dazu unter „Durchsuchen → Ähnlichkeit“. Zunächst wird Digikam für alle Alben Fingerabdrücke erstellen, was bei umfangreichen Fotoarchiven lange dauert. Unten rechts zeigt ein Balken den Fortschritt an. Anschließend kann Digikam Bilder über die links im horizontal angegebenen Menüpunkt „Ähnlichkeit“ in einer Übersicht zusammenfassen: In der Spalte links werden Referenzbilder angezeigt, zu welchen es Dubletten gibt. Das Programmfenster rechts davon zeigt die übereinstimmenden Bilder an, wieder mit dem Referenzbild darunter.

Ein größeres Spektrum an Ähnlichkeiten deckt Digikam mit den Parameter „Similarity range“ links im Fenster ab. Ein Wertepaar von 50 Prozent und 70 Prozent ermittelt auch optisch ähnliche Bilder. **-dw**



Ähnliche Bilder: Digikam hat einen Algorithmus zur Bestimmung von ähnlichen Bildern. Die Parameter neben „Similarity range“ geben die Übereinstimmung vor.

Netflix: Autoplay unterbinden

Auf Dauer lästig – nicht nur unter Linux – ist die Autoplay-Funktion von Netflix. Beim Stöbern in der Videothek und nach der Rückkehr auf die Hauptseite spielt automatisch ein Trailer ab. Das wirkt auf die Dauer ziemlich unruhig und ist vor allem irritierend, wenn man die vorgeschlagene Serie gar nicht sehen will.

Immerhin hatte Netflix ein Einsehen und erlaubt die Deaktivierung der automatischen Trailer. Nach der Anmeldung bei Netflix über einen Webbrowser geht es rechts oben mit einem Klick auf den Pfeil neben dem Profilbild und dann auf „Profile verwalten".

Im dann angezeigten Profilbild klickt man auf das Bearbeitungssymbol in dessen Mitte und kommt dann zu den Profileinstellungen. Dort schließlich lässt sich Autoplay abschalten – mit der Option „Automatische Vorschau beim Durchstöbern der Titel-Auswahl auf allen Geräten". **-dw**



Kein automatisches Abspielen von Trailern: Die Autoplay-Funktion beim Stöbern gefiel nicht allen Netflix-Nutzern. Seit Februar 2020 gibt es diese Option zum Abschalten.

Olivia: Alternative zu Spotify

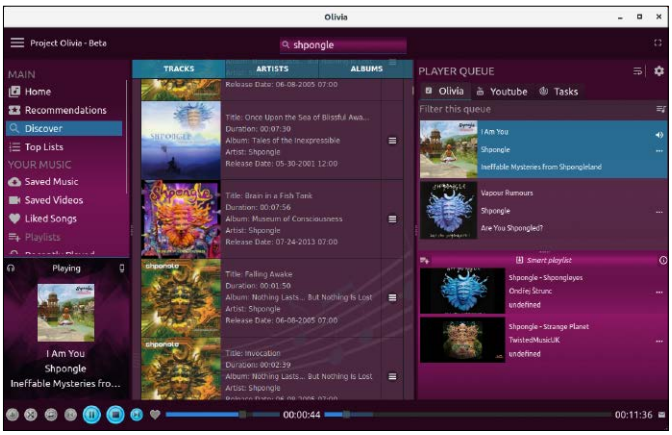
Hörgewohnheiten ändern sich und vielerorts sorgt nun nicht mehr die lokale MP3-Sammlung für die musikalische Untermalung, sondern Streamingdienste wie Spotify. Auch Youtube ist mittlerweile oft eine Quelle für Musik, weil sich dort einfach am schnellsten ein bestimmter Titel auftreiben lässt.

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 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 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.

Olivia 1.1: Player mit Youtube-Schnittstelle und Internetradio, Installation in Ubuntu & Co. als Snap-Paket. Der Quellcode (MIT-Lizenz) ist auf *https://github.com/keshavbhatt/olivia* veröffentlicht. **-dw**

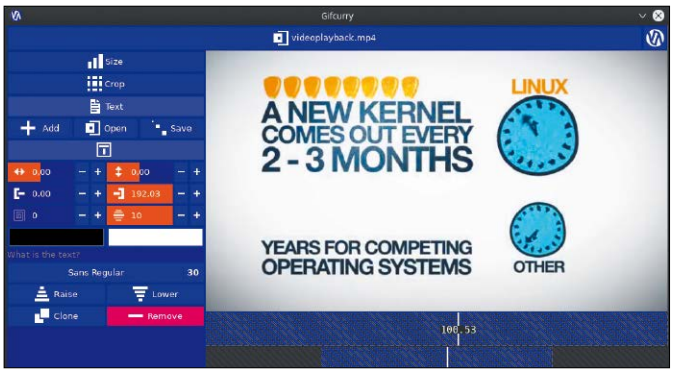
Grafikbearbeitung: Animierte GIFs erstellen

Das Format GIF stammt ursprünglich von Compuserve und wurde als gebräuchliches Grafikformat im Web längst von PNG-Dateien abgelöst. Es gibt aber eine Nische, in der sich GIFs weiterhin halten: Als animierte Grafiken auf Twitter sind GIFs weiterhin verbreitet. Unter Linux ist es auch kein großes Problem, solche Minianimationen zu erstellen.

Mit dem Open-Source-Programm Gifcurry, das als grafisches Front-End für Ffmpeg und Imagemagick arbeitet, sind animierte GIFs mit wenigen Klicks aus regulären Videodateien erstellt. Gifcurry erlaubt dabei die Angabe eine Anfangs- und Endpunkts, die Definition der Animationsqualität, der Auflösung und die Überlagerung mit einem Schriftzug. Generell sollten animierte GIFs klein bleiben und es empfiehlt sich, mit eher niedrigen Qualitätseinstellungen zu experimentieren.

Gifcurry ist ein kleines Tool, das im Hintergrund auf andere Programme für die Konvertierungsschritte setzt. Der Entwickler hat deshalb Gifcurry und alle Abhängigkeiten zu einem Appimage-Container zusammengebaut, der die Installation unter Linux sehr einfach macht. Die einzige Vorbereitung, die das Linux-System braucht, ist die Installation des Pakets „ffmpeg" aus dessen Paketquellen.

Universelles Appimage: Die stets neueste Version des Programms findet sich auf der Github-Seite des Entwicklers unter *https://github.com/lettier/gifcurry*. Das Appimage für Linux gibt es nur in 64 Bit. Nach dem Download der gewünschten



Bewegte Bilder: Animierte GIF-Dateien sind zwar kein effizientes Videoformat, dafür aber für kleine Clips auf Twitter und Co. ideal. Gifcurry erstellt solche GIFs aus Videodateien.

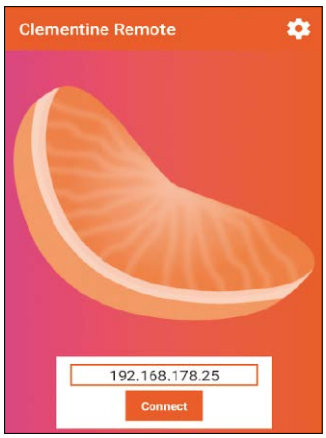
Version macht das Kommando `chmod +x [Datei].AppImage` die Datei ausführbar und `./[Datei].AppImage` startet das Programm.

Snap-Installation in Ubuntu: Gifcurry ist auch im Snap Store angekommen und als Snap-Container in Ubuntu und seinen Varianten mittels `sudo snap install gifcurry` mit allen seinen Abhängigkeiten installiert.

Nach dem Start präsentiert das Programm eine (englischsprachige) Eingabemaske zur Auswahl der gewünschten Videodatei und spielt diese ab. Die Regler darunter sind die Schnittwerkzeuge zur Auswahl der Start- und Stoppzeit. Alle Einstellungen wie Größe („Size“), Bildausschnitt („Crop“) und Ausgabedatei („File“) befinden sich in der linken Seitenleiste.

Gifcurry 6.0.0: Konvertiert Videos in animierte GIFs, Open Source, Download als universelles Appimage unter *https://github.com/lettier/gifcurry/releases* (40 MB). **-dw**

Clementine: Player mit App-Fernsteuerung



Clementine aus der Ferne bedienen: Im gleichen WLAN kann eine Android-App der Clementine-Entwickler den Player fernsteuern und Dateien zum Smartphone übertragen.

Der PC mit der Musiksammlung und der Verbindung zur Hi-Fi-Anlage steht nicht immer im gleichen Zimmer oder im gleichen Stockwerk. In diesem Fall ist eine Fernbedienung per WLAN eine sinnvolle Ergänzung.

Als Player mit einer Fernbedienung als Android-App macht Clementine auf einem Linux-System eine hervorragende Figur. Clementine entstand als Abspaltung des KDE-Players Amarok, hat diesen in Sachen Funktionsumfang mittlerweile aber überholt.

Weil das Qt-Programm nicht nur unter KDE gut funktioniert, ist es in den Paketquellen aller namhaften Linux-Distributionen zu finden. Die Fernsteuerung zu Clementine finden Sie im Google Play Store, indem Sie nach „clementine“ oder genauer nach „clementineremote“ suchen. Bevor sie eine Verbindung per Hostname oder IP-Adresse zum Rechner aufnehmen kann, müssen Sie in Clementine über „Werkzeuge → Einstellung → Netzwerkfernsteuerung“ den Zugriff von außen erlauben. Hier zeigt Clementine zudem die Option „Herunterladen erlauben“, die Musikstücke, Alben und Playlisten über das WLAN auf das Smartphone übertragen kann. **-dw**

Gimp: Vertikaler Text

Die Grafikbearbeitung Gimp lernt nicht nur in jeder Hauptversion neue Tricks. In einem kleineren Versionssprung haben die Tools zur Textausrichtung jetzt mehr Aufmerksamkeit bekommen: Gimp kann nun Textpfade auch vertikal darstellen.

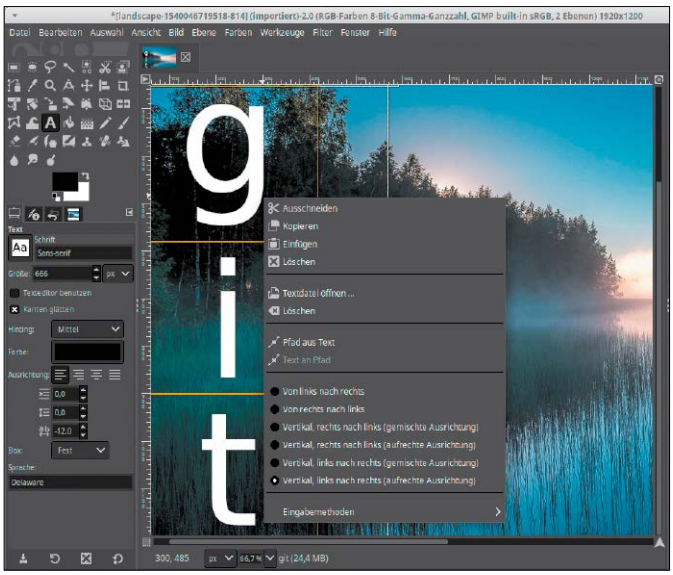
Die Funktion vertikaler Textebenen kennt Gimp erst ab Version 2.10.6, die beispielsweise in Ubuntu 20.10 und in Fedora 29 installierbar ist.

Wer ein älteres Ubuntu hat, braucht aber auch nicht zu darben, denn ein PPA (inoffizielles Repository) liefert aktuelle Gimp-Pakete für Ubuntu 18.04: Die Befehle

```
sudo add-apt-repository
ppa:otto-kesselgulasch/
gimp
sudo apt-get update
sudo apt-get install gimp
```

nehmen das Repository auf und installieren die neue Gimp-Version. Die neuen Optionen zur Textausrichtung finden sich nach einem Rechtsklick auf den markierten Textfluss in einer Textebene. Im Dialog gibt es nun vier vertikale Orientierungen.

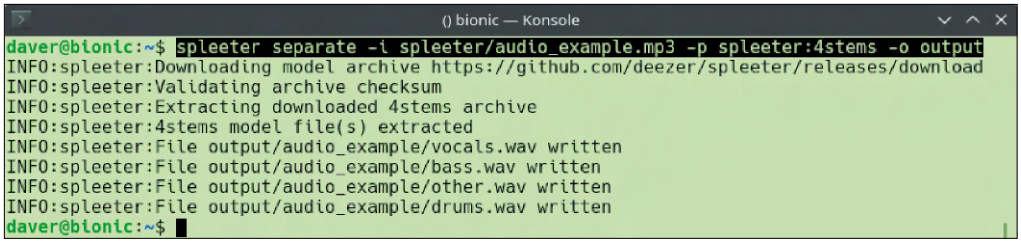
Der Unterschied zwischen der angebotenen „aufrechten“ und „gemischten“ Ausrichtung ist, dass Gimp die einzelnen Buchstaben bei der Option „gemischt“ vertikal mit dreht und den Schriftzug damit auf die Seite stellt. **-dw**



Hochkant gestellt: Ab Gimp 2.10.6 hat die Grafikbearbeitung, noch gut im Kontextmenü von Textebenen versteckt, eine neue Funktion zur Anordnung von Texten an der vertikalen Achse.

Spleeter: Musikstücke in Spuren aufteilen

Es ist mit vergleichsweise wenig Aufwand möglich, aus fertig abgemischten Musikstücken mit Hilfe intelligenter Filter Gesang herauszuschneiden. Karaoke-Software arbeitet beispielsweise mit Filtern, die aus Studioaufnahmen die Gesangsspur in der Mitte des Stereopanoramas herausrechnen. Mit künstlicher Intelligenz und Mustererkennung in Musikstücken sind andere Methoden noch ein Stück weiter. Die Macher eines französischen Streamingdienstes bieten eine Software, die MP3-Dateien in einzelne Spuren aufteilt. Die Ergebnisse sind, je nach Qualität des Ausgangsmaterials, erstaunlich genau.



Spleeter filtert Tonspuren aus Musikstücken wie MP3-Dateien heraus. Dafür nutzt es vortrainierte Modelle und die Analysefunktionen der freien KI-Bibliothek Tensorflow.

Das Open-Source-Tool Spleeter ist in Python programmiert und nutzt die Bibliothek Tensorflow zur Analyse des Datenstroms in Musikstücken. Das Training der Mustererkennung haben die Leute hinter Deezer schon erledigt und konnten dazu den enormen Musikkatalog des Streamingdienstes zur Mustererkennung nutzen.

Spleeter kann mit den vortrainierten Modellen Musikstücke in zwei, vier oder fünf Spuren nach Kategorien wie Gesang, Bass oder Schlagzeug aufteilen. Das Kommandozeilentool benötigt neben dem Encoder Ffmpeg auch einige zusätzliche Bibliotheken. Die eigentliche Aufgabe, die Aufteilung eines Musikstücks in einzelne Tracks, erfordert allerdings keine tiefere Kenntnis von Analysetechniken, maschinellem Lernen oder der Tensorflow-Bibliotheken. Lust an Experimenten ist gefragt und ein paar Handgriffe zur Installation, die hier für Debian/Ubuntu beschrieben ist:

1. Zunächst Installiert der folgende Befehl

```
sudo apt install git
  ffmpeg wget
```

einige Voraussetzungen aus den Standard-Repositories.

2. Dann holt das Kommando

```
git clone https://github.
  com/Deezer/spleeter
```

den Quellcode des Tools in das neu angelegte Unterverzeichnis „spleeter".

3. Nun wird es ein Stück komplizierter, denn die Einrichtung verlangt nach dem Python-Paketmanager Conda, den es nun mit folgenden drei Befehlen zu installieren gilt:

```
wget https://repo.
  continuum.io/miniconda/
  Miniconda3-latest-
  Linux-x86_64.sh -O ~/
  miniconda.sh
bash ~/miniconda.sh -b -p
  ~/miniconda
rm ~/miniconda.sh
```

4. Die weiteren Abhängigkeiten von Spleeter, deren manuelle Installation zu umständlich wäre, holt nun der neue Paketmanager für Python 3:

```
~/miniconda/condabin/
  conda install -c conda-
  forge spleeter
```

Es wird einige Momente dauern, bis Conda alle Zusatzpakete zusammen hat.

5. Nun ist Spleeter einsatzbereit. Folgendes Beispiel teilt die MP3-Datei in zwei einzelne Spuren auf, die als WAV-Datei im Unterordner „~/output/audio_example" abgelegt werden:

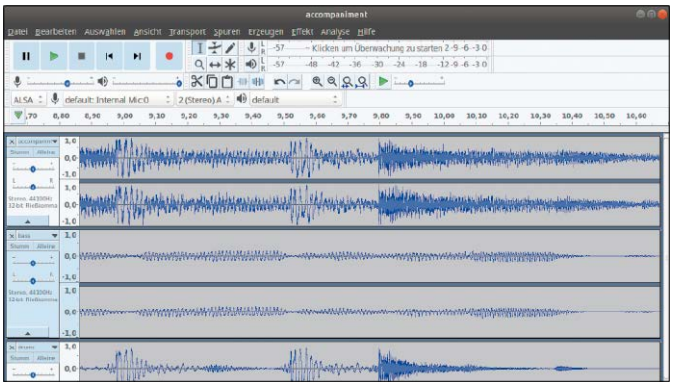
```
spleeter separate -i
  spleeter/audio_example.
  mp3 -p spleeter:2stems -o
  output
```

Die Namensgebung „vocals.wav" für die Gesangsspur und „accompaniment.wav" trifft Spleeter selbständig. Und so kann das Tool vier einzelne Tracks erzeugen:

```
spleeter separate -i
  spleeter/audio_example.
  mp3 -p spleeter:4stems -o
  output
```

Auch in diesem Fall bekommen die resultierenden WAV-Dateien passende Namen. Ein moderner PC mit i7-Prozessor benötigt zum Aufteilen der Tracks nur einige Sekunden.

Spleeter: Open-Source-Tool (MIT-Lizenz) zur Aufteilung fertig abgemischter Musikstücke in einzelne Tracks, Projektwebseite mit Installationsanleitungen unter *https://github.com/deezer/spleeter*. **-dw**



Spleeter arbeitet erstaunlich präzise, wie das Ergebnis im Audioeditor Audacity beweist. Die Qualität ist aber abhängig davon, wie viele Effekte das Audiomaterial nutzt.

Videos: Lautstärke in Clips angleichen

Bei einem Zusammenschnitt mehrerer Videos aus unterschiedlichen Quellen ist meist das Problem unüberhörbar, dass die Clips unterschiedlich laut sind. Die Aufgabe, im Videoschnittprogramm den Pegel der einzelnen Videos anzupassen, kann recht mühsam sein.

Es ist eine Kunst, Videos in Handarbeit perfekt im Schnittprogramm auszusteuern. Wenn es schneller gehen soll, hilft aber ein cleveres Tool, das im Vorfeld den Pegel der einzelnen

Clips angleicht, also normalisiert. Wie so oft ist dazu Ffmpeg der Schlüssel und das Python-Script unter *https://github.com/slhck/ffmpeg-normalize* meistert die Aufgabe ohne lange Suche nach den richtigen Parametern des Kommandozeilenprogramms. Es handelt sich um ein Script für Python 3, das deshalb mit neuen Linux-Distributionen wie Ubuntu 20.04 kompatibel ist, die das veraltete Python 2 entfernt haben. Zudem kann der Python-Paketmanager PIP die Installation übernehmen.

In Debian/Ubuntu installiert das Kommando

```
sudo apt-get install
  python3-pip ffmpeg
```

zunächst die Hilfsprogramme und

```
pip3 install ffmpeg-
  normalize
```

richtet das Script und seine Python-Bibliotheken dann im Home-Verzeichnis ein („~/.local/bin/ffmpeg-normalize“). Der Aufruf ist nicht kompliziert, allerdings muss der Pfad angegeben werden. Mit

```
~/.local/bin/ffmpeg-
  normalize 1.mp4 2.mp4
  3.mp4
```

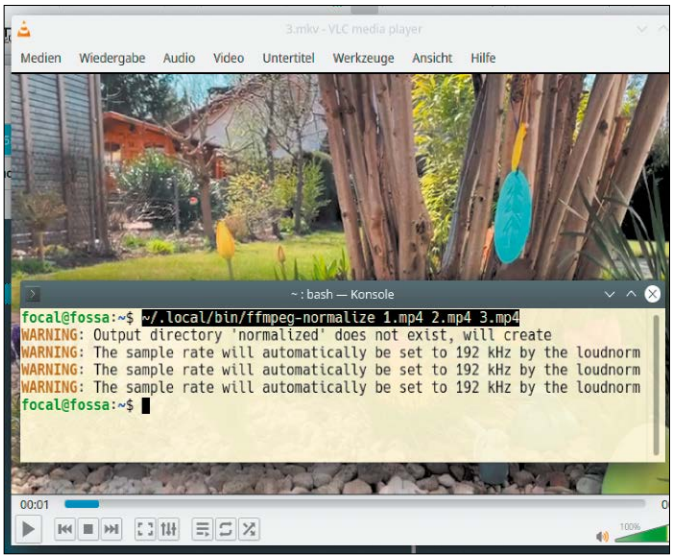
analysiert und normalisiert das Script die angegebenen Videodateien auf einen gemeinsamen Pegel. Ffmpeg kommt dabei mit einer großen Zahl an Formaten zurecht. Die Ausgabedateien liegen aber stets in MKV-Containern vor (im neu angelegten Unterverzeichnis „normalized“) und eignen sich gut zur Weiterverarbeitung in allen gängigen Videoschnittprogrammen.

Nachträgliches Auspegeln: Bei einem bereits fertig geschnittenen Video ist es mit Ffmpeg möglich, eine nachträglich geänderte Tonspur ohne komplette Neucodierung des Videos wieder zurückzuschreiben. Das Kunststück gelingt, indem man die Videodatei erst in einem Audioeditor wie Audacity öffnet, der nur die Audiodaten einliest. Die Dauer darf nicht verändert werden, aber die Pegel kann der Editor nun nach Belieben ändern.

Als Ausgabeformat eignet sich eine MP3-Datei. Ffmpeg schreibt nun mit diesem Kommando die neue Tonspur (hier „neu.mp3“) in das bestehende Video („video.mp4“) und erzeugt dabei die neue Videodatei „neu.mp4“:

```
ffmpeg -i video.mp4 -i
  neu.mp3 -c:v copy -c:a
  aac -map 0:v:0 -map 1:a:0
  neu.mp4
```

Das gewählte Audioformat ist hier AAC, da dies für Webvideos sehr gebräuchlich ist. Der Vorgang kann je nach Videolänge einige Minuten dauern.



Automatisch Lautstärken angleichen: Das Python-Script „ffmpeg-normalize“ kann Videodateien normalisieren und spart damit eine Menge Arbeit.

Ffmpeg-Normalize 1.22.4: Python-Script für Ffmpeg zum Normalisieren von Audio- und Videomaterial. Quellcode unter *https://github.com/slhck/ffmpeg-normalize*. **-dw**

Youtube: Komplette Channels herunterladen

Bei Musikern, die ihre Werke in einem Youtube-Channel präsentieren, bei Vortragsreihen und Podcasts kann es sinnvoll sein, sämtliche Clips aus einem Channel herunterzuladen und auf der Festplatte zu sichern. Das Programm Youtube-dl ist dafür unter Linux das richtige Werkzeug, zumal es heruntergeladene Clips auch gleich in Audiodateien konvertieren kann.

Youtube-dl ist ein Tool für die Linux-Kommandozeile ohne grafische Oberfläche. Es ist aber in der Bedienung nicht weiter anspruchsvoll und hat den großen Vorteil, dass es aus den Standard-Paketquellen der verbreiteten Linux-Distributionen schnell zu installieren ist. Unter Debian, Ubuntu und Co. richtet der Befehl

```
sudo apt install youtube-
  dl ffmpeg
```

in einem Terminalfenster den Downloader und auch gleich die Ffmpeg-Codecs für den eingebauten Konverter ein. Diese Paketnamen sind in allen anderen Linux-Distributionen identisch. Nun gilt es, den Namen des Channels anhand seiner URL herauszufinden.

Der Name wird in der Adresszeile bei einem Besuch der Channel-Hauptseite genannt (Menüpunkt „Übersicht“ auf Youtube). Die komplette URL übergibt man Youtube-dl im Terminalfenster mit

```
youtube-dl -x --audio-
  format mp3 -ciw -o
  "%(title)s.%(ext)s"
  [URL]
```

Das Programm beginnt mit dem Download der Channelseite und arbeitet die Links zu Videos ab, die zunächst als „Webm“-Datei im aktuellen Verzeichnis landen und dann sofort nach MP3 konvertiert werden. Falls man doch die Videodateien möchte und nicht nur Audiodaten, so wäre folgender Aufruf von Youtube-dl der richtige Weg:

```
youtube-dl -ciw -o
  "%(title)s.%(ext)s"
  [URL]
```

Dieser Aufruf speichert die Clips im Originalformat im aktuellen Verzeichnis. Die Datenmenge kann bei einem ganzen Channel schnell recht groß werden. Bei hochauflösenden Videos ist pro Spielminute mit 50 bis 100 MB zu rechnen.

Es empfiehlt sich deshalb, bei Clips lieber einzelne URLs zu Youtube-Videos anzugeben, um keinen lokalen Daten-Tsunami auszulösen.

Hinweis: Der rigorose Download von Clips in lokale Dateien schadet jenen Künstlern, die Werbeeinnahmen von Youtube beziehen.

Wer dies trotzdem tut, sollte den Youtubern zumindest auf anderem Wege einen Betrag zukommen lassen, etwa auf deren Spenden- oder Crowdfunding-Seite. **-dw**

Tipps und Tricks zur beliebten Office-Suite Libre Office

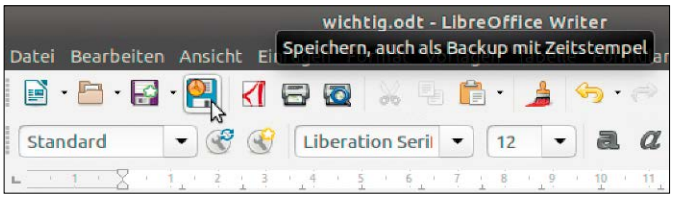
Das Büropaket Libre Office bietet unzählige Möglichkeiten zur Verbesserung und Beschleunigung der Arbeit mit und an Dokumenten. Eine breite Auswahl an nützlichen Tipps finden Sie in dieser Rubrik.

Libre Office: Sicherungskopien mit Zeitstempel

Wer schon mal erhebliche Arbeitszeit wegen eines überschriebenen, gelöschten oder defekten Dokuments verloren hat, nimmt danach das Anlegen von Backups ernster. Eine Erweiterung für Libre Office hilft dabei, Sicherungskopien von geöffneten Dokumenten mit einem Klick anzulegen.

Die Erweiterung Timestamp Backup ist in allen Versionen von Libre Office über die angebotene OXT-Datei von *https://extensions.libreoffice.org/extensions/timestamp-backup* schnell installiert. Nach dem Download im Browser kann man sie in Libre Office öffnen, damit sie der Extension Manager einliest. Nach einem Neustart der Office-Programme zeigt sich in der Menüleiste neben dem üblichen Speichern-Symbol ein weiteres, das mit einer Uhr ergänzt ist. Ein Klick darauf speichert eine Backupversion des aktuell geöffneten Dokuments mit einem Zeitstempel. Dieser Stempel ist im Format „[JJJMMDD]_[HHMMSS]“ gehalten und an den Dateinamen angehängt.

Hinweis: Der Speicherort dieser Backups entspricht nicht dem Verzeichnis, in dem das geöffnete Dokument liegt. Dies ist sinnvoll, weil es die Ablage auf einem unabhängigen zweiten Datenträger ermöglicht. Timestamp Backup speichert in den „Sicherungspfad“, wie er in den Einstellungen von Libre Office vorgegeben ist.



Office-Backups: Timestamp Backup legt per Klick auf das neue Symbol eine Kopie des geöffneten Dokuments im Sicherungspfad an.

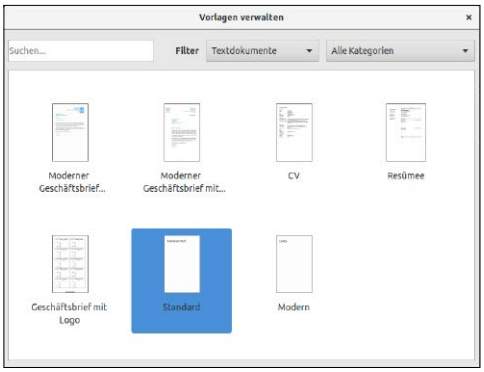
Dies ist auch der Pfad, in welchem Libre Office eine Sicherungskopie bearbeiteter Dokumente ablegt, falls diese Option aktiviert ist. Der Menüpunkt „Extras → Optionen → LibreOffice → Pfade → Sicherungskopien“ zeigt den Pfad an und an dieser Stelle kann er auch manuell angepasst werden. Standardpfad ist das versteckte Verzeichnis „~/.config/libreoffice/4/user/backup“.

Timestamp Backup 1.1.8: Erweiterung für Libre Office zur Erstellung von Sicherungskopien mit Zeitstempel im Dateinamen; Download unter *https://extensions.libreoffice.org/extensions/timestamp-backup/1-1.8* (130 KB). **-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 → Dokumentvorlagen → 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 Vorlage überschreiben soll. Weil Calc, Writer und Impress mit jeweils eigenen Vorlagen arbeiten, erwartet jedes Programm der Office-Suite eigene Voreinstellungen. **-dw**



Vorlagen in Libre Office Writer bearbeiten: Dokumentvorlagen können in den Libre-Office-Programmen dazu dienen, einen Vergrößerungsfaktor für neue Dokumente vorzugeben.

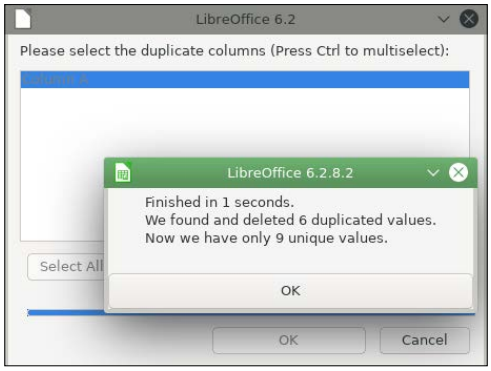
Libre Office Calc: Dubletten entfernen

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, Duplikate 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 Einstelllungen. 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 schnellsten durch Markieren und Kopieren in die Zwischenablage. Beim Einfügen des Inhalts an einer anderen Stelle im Tabellenblatt fallen dann die ausgeblendeten Zeilen weg. **-dw**



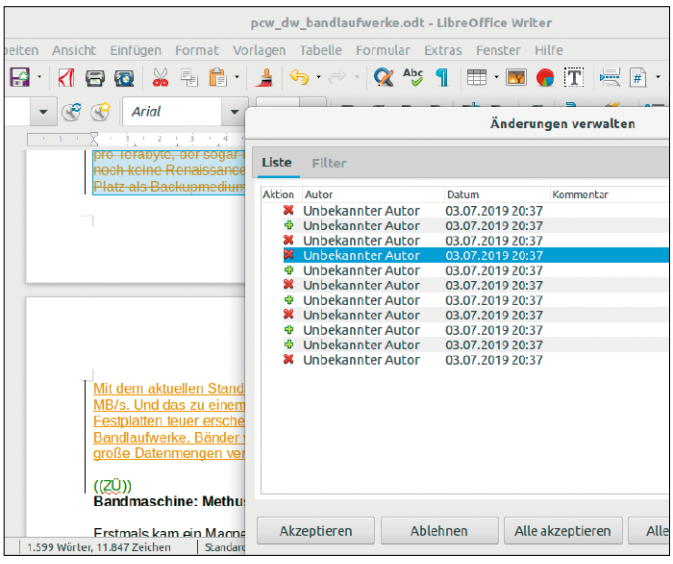
Dubletten entfernen: Die Filterfunktion der englischsprachigen Erweiterung Remove Duplicates Fast löscht doppelte Zellinhalte in einer Auswahl.

Libre Office: Dokumente vergleichen

Es kommt auch bei strikter Versionskontrolle bisweilen vor, dass eine Datei in zwei Versionen vorliegt – etwa in einer alten und neueren Version oder in einer Fassung, die eine andere Person bearbeitet hat. Um die beiden Dokumente wieder zusammenzuführen, haben Libre Office Writer und Calc eine nützliche Funktion an Bord, die eine systematische Überprüfung erlaubt.

Sowohl Writer als auch Calc können Dokumente vergleichen und Unterschiede deutlich hervorheben. Schritt für Schritt können Sie dann die Änderungen in einer anderen, weiterbearbeiteten Datei in das gerade geöffnete Dokument übernehmen oder verwerfen. Dabei erkennt Libre Office nicht nur Ergänzungen, sondern auch Löschungen und Änderungen, sodass Unterschiede in beiden Versionen eines Dokuments beachtet werden. Trotzdem funktioniert der Vergleich natürlich am besten, solange beide Dateien noch nicht zu sehr differieren: Je mehr Gemeinsamkeiten es gibt, desto genauer arbeitet Libre Office. Bei stark abweichenden Textdokumenten empfiehlt es sich, zumindest den Anfang und einige Überschriften zuvor manuell anzugleichen, damit diese als Fixpunkt erkannt werden.

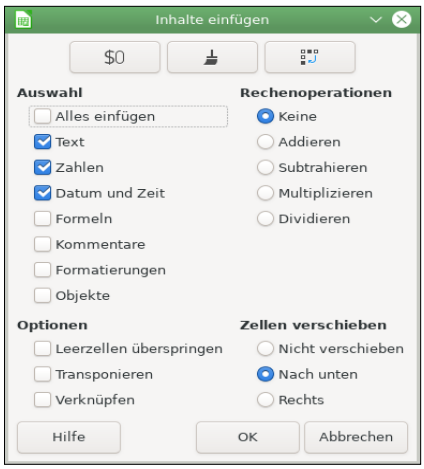
Der Menüpunkt zum Vergleich eines geöffneten Dokuments mit einem weiteren ist in Libre Office Writer und Calc inzwischen an zwei verschiedene Stellen gewandert. In Writer ist er unter „Bearbeiten → Änderungen verfolgen → Dokument vergleichen“ und in Calc einfach unter „Bearbeiten → Dokumente vergleichen“. Ein Dialogfenster zeigt zu jeder Zeile, Absatz (oder zu Zellen in Calc-Dokumenten) die erkannten Unterschiede und ob es sich um eine Einfügung oder Löschung handelt. Mit der Option „Akzeptieren“ können Sie eine Änderung in das zuerst geöffnete Dokument übernehmen oder mit „Ablehnen“ verwerfen. **-dw**



Dokumente im Writer vergleichen: Die Funktion ist über die Jahre an eine andere Stelle gewandert. Ein Dialog zeigt alle ermittelten Unterschiede systematisch 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.

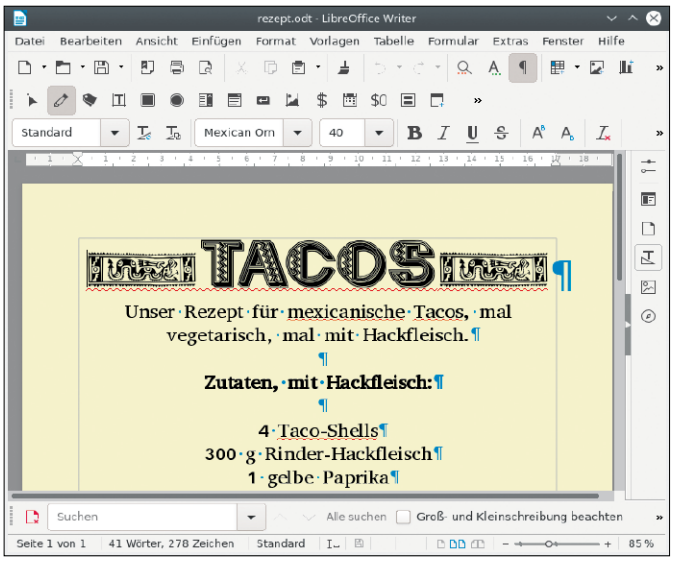
Es ist nicht nötig, zusätzliche Zeilen manuell von dem Einfügen in die Tabelle einzusetzen. Stattdessen fügt man die bereits kopierten Zeilen aus der Zwischenablage an die gewünschte Stelle nicht mit Strg-V ein, sondern mit der Tastenkombination Strg-Umschalt-V. Nun zeigt sich zuerst das Dialogfenster „Inhalte einfügen“. Rechts unten gibt es dort die gewünschte Option „Zellen verschieben → Nach unten“, die Platz für die eingefügten Zellen macht und bereits vorhandene Zeilen nach unten verschiebt. **-dw**

Libre Office: Schriften einbetten

Die Schriftarten in einem Dokument zeigt Libre Office nur dann genau wie im Originaldokument an, wenn diese auf dem Rechner installiert sind. Bei gewöhnlichen Textdokumenten sind Detailunterschiede bei Schriften nicht dramatisch. Wenn aber ungewöhnliche Fonts als Stilmittel verwendet wurden, dann zeigt das Dokument auf einem anderen PC erhebliche Unterschiede.

Soll das Austauschformat kein PDF sein, sondern ein weiterhin editierbares Libre-Office-Dokument, so kann Libre Office im Writer, in Calc, Impress und Draw die verwendeten Fonts direkt in die Dokumentdatei einbetten. Dieses Verfahren ist vor allem dann zu empfehlen, wenn eine Datei an andere Anwender zur Weiterbearbeitung gehen soll und dabei die Formatierung möglichst exakt erhalten bleiben muss. Alles ist dann in der Libre-Office-Datei enthalten. Voraussetzung ist natürlich, dass Libre Office auch bei den Empfängern verwendet wird.

Die Funktion dazu verbirgt sich im Menü „Datei → Eigenschaften“ auf der Registerkarte „Schrift“. Hier sorgt ein Häkchen vor der Optionen „Schriftarten ins Dokument einbetten“ dafür, dass die Fontdateien mit in die Dokumentdatei kommen.



Exotische Schriftarten: Bei Libre-Office-Dokumenten mit ausgefallenen Fonts empfiehlt es sich, die Schriftarten im Dokument mitzuliefern. Dort liegen sie dann auch als Datei vor.

Falls es nicht klappt: Es kommt vor, dass einige Versionen von Libre Office unter Linux die eingebetteten Schriften doch nicht anzeigen und nur eine Austausch-Schriftart als Platzhalter sichtbar ist.

In diesem Fall bekommt man die mitgelieferten Schriftarten aber dennoch aus der Dokumentdatei heraus und kann diese immerhin manuell auf dem System installieren.

1. Bei Libre-Office-Dateien handelt es sich um ZIP-Archive, welche eine Ordnerstruktur mit den Dokumentbestandteilen enthalten. Um die Schriftarten zu extrahieren, gibt man der Dokumentdatei die Endung „.zip“ und öffnet sie mit einem Packprogramm wie zum Beispiel dem File-Roller unter Gnome oder Ark in KDE.

2. Im Packprogramm ist nun die Ordnerstruktur des Dokuments sichtbar. Die verwendeten Schriftarten liegen im Unterverzeichnis „Fonts“.

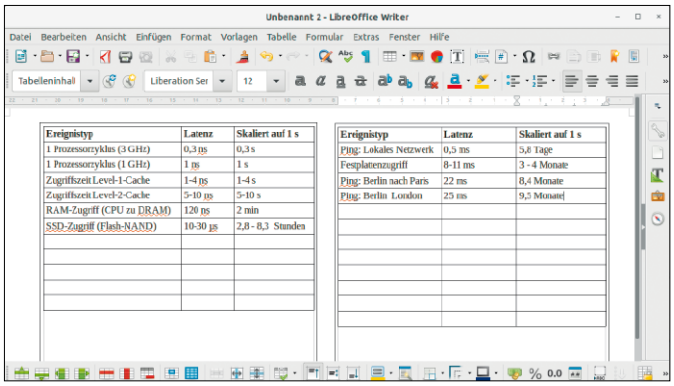
3. Nach dem Entpacken der Schriftdateien müssen diese noch auf dem Zielsystem installiert werden. Die unterschiedlichen Linux-Desktops bringen dafür jeweils eigene Hilfsprogramme zum Betrachten von Fontdateien mit, in welchen sich auch eine Funktion zur Installation der Schriftart findet. Nach einem Neustart von Libre Office sind die Schriftarten dort verfügbar. **-dw**

Libre Office Writer: Tabellen nebeneinander

Die Textverarbeitung Writer kann keine Tabellen nebeneinander setzen. Mit zuvor gesetzten Rahmen funktioniert es aber trotzdem.

Mit einem üblichen Verhalten ordnet der Writer Tabellen, die über die Funktion „Tabelle → Tabelle einfügen“ eingebettet werden, immer nur übereinander an. Der Ausweg ist in diesen Fällen ein Textrahmen. In Libre Office dient zum Setzen eines Rahmens der Menüpunkt „Einfügen → Rahmen → Rahmen“. Anschließend ist es noch erfor-

derlich, den Rahmen über die Anfasser am Rand exakt zu dimensionieren und genau an die gewünschte Stelle zu setzen. Erst danach setzen Sie den Cursor in den Rahmen und platzieren mittels „Tabelle → Tabelle einfügen“ die gewünschte Tabelle. Die zweite Tabelle verlangt ebenfalls einen Rahmen, den Sie auf die beschriebene Weise danebensetzen und dann erst den gewünschten Tabelleninhalt dort einfügen. Theroretisch klappt das auch mit weiteren Tabellen. **-dw**



Seite an Seite: Zuvor gesetzte Rahmen erlauben die Anordnung von Tabellen in Libre Office Writer auch nebeneinander. Ohne Rahmen stapelt der Writer Tabellen übereinander.

Libre Office Calc: Aktuelles Datum markieren

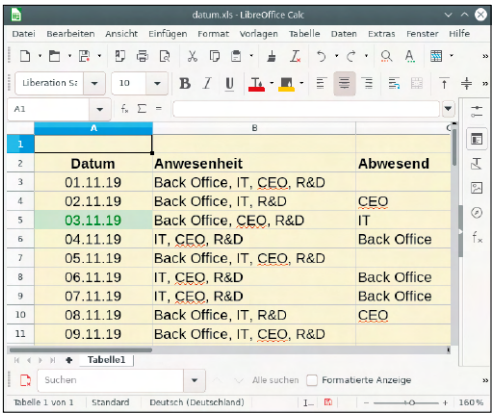
In einer Tabelle mit chronologischen Kalenderdaten soll immer das aktuelle Datum hervorgehoben sein. Nützlich ist das beispielsweise für Anwesenheits- und Besucherlisten.

Zur Hervorhebung von Zellen anhand von Berechnungen oder dynamischer Daten dienen in Libre Office Calc die bedingten Formatierungen. Der Abgleich einer Zeile mit Datumseinträgen mit dem aktuellen Datum zur Hervorhebung ist eine der einfacheren Übungen:

1. Mit der Maus markieren Sie die gesamte Datumsspalte oder Reihe, die vom Datentyp her als Datum ausgewiesen sind. Der Datentyp ist mit „Format → Zahlenformat → Datum“ schnell korrigiert – falls nötig.

2. Mit den weiterhin markierten Datumseinträgen geht es jetzt auf den Menüpunkt „Format → Bedingte Formatierung → Datum“.

3. Im angezeigten Dialog ist es jetzt einfach, Bedingungen zur Formatierung festzulegen. Als „Bedingung 1“ belässt man die vorgeschlagenen Kriterien bei „Datum ist“ und „heute“. Darunter bietet das Feld „Vorlage anwenden“ einige Formatierungen zur Hervorhebung, wenn die Bedingungen zutreffen. Ein Klick auf „Hinzufügen“ wendet dann die Bedingung auf den markierten Bereich an. **-dw**



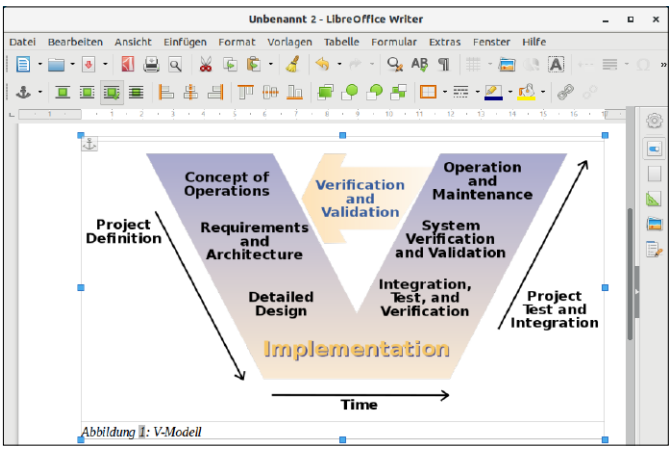
Das Datum hervorheben: Ohne umständliche Formeln kann eine bedingte Formatierung bestimmte Werte in einer Tabelle einfärben, hier beispielsweise das jeweils aktuelle Datum.

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 Num mer. Dieser Textbaustein ist leider nicht änderbar.

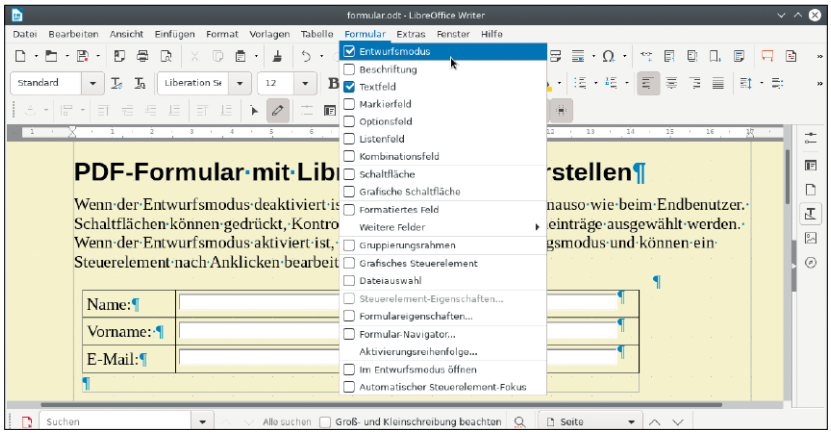
Soll unter einem Bild etwas anderes stehen, so setzt man die Beschriftung besser manuell in einem Absatz darunter. Für die automatische Nummerierung aller Abbildungen im Dokument gibt es einen speziellen Feldbefehl über das Menü „Einfügen → Feldbefehl → Weitere Feldbefehle → Variablen“. In diesem Untermenü 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 relevant 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**



Eine Unterzeile für Abbildungen: Wenn es nichts Ausgefallenes sein muss, reicht die fest eingestellte Vorlage des Libre Office Writer. Ansonsten müssen manuelle Beschriftungen her.

Libre Office Writer: PDF-Formular erstellen

Formulare im PDF-Format sind praktisch, lassen sie sich doch mit einem PDF-Betrachter ausfüllen, ausdrucken und sogar abspeichern. Anwender brauchen dabei nur die vorgefertigten Felder auszufüllen und den Anweisungen zu folgen. Alles, was zum Erstellen solcher Formulare benötigt wird, ist in Libre Office enthalten.



Alles klar im Formular: Im Libre Office Writer sind PDF-Dokumente zum bequemen Ausfüllen sehr einfach erstellt. Rahmen und Tabellen helfen bei der sauberen Platzierung.

Erfahrungsgemäß erhält man ein gut vorbereitetes, strukturiertes PDF-Formular viel schneller ausgefüllt zurück als einfache Dokumente. Die meisten PDF-Reader wie auch Okular und Evince unter Linux können mit Formularen umgehen, diese PDFs ausfüllen und speichern.

1. Angefangen bei einem neuen leeren Textdokument in Libre Office Writer ist der erste Schritt die Struktur und Positionierung der Eingabeelemente. Ein guter Weg zur präzisen, sauberen Positionierung von Elementen ist die Anordnung in Rahmen und Tabellen.

2. Die Funktion „Einfügen → Rahmen → Rahmen interaktiv" erlaubt das Ziehen und Positionieren eines Rahmen mit der Maus. Die standardmäßig eingeblendeten Ränder lassen sich über einen Rechtsklick über „Eigenschaften → Umrandung" auch unsichtbar machen.

3. In den Rahmen setzt nun der Menüpunkt „Einfügen → Tabelle" das Tabellenelement für die Eingabefelder. Soll das Formular beispielsweise drei Eingabefelder mit Beschriftung haben, so ist eine Tabelle mit zwei Spalten und drei Zeilen groß genug.

4. In die erste Spalte der Tabelle kommen nun die Beschriftungen zu den Eingabefehlern. Die zweite Spalte, welche die gedrückte Maustaste auf die gewünschte Größe zieht, nehmen die Eingabefelder auf.

5. Das Setzen der Eingabefelder, beispielsweise Textfelder, gelingt nach dem Einschalten des „Entwurfsmodus" unter „Formular". Die gewünschten Felder kommen in die zweite Spalte der Tabelle und werden wieder mit gedrückter Maustaste positioniert. Mit Kopieren und Einfügen sind Eingabefelder desselben Typs bei Bedarf schnell dupliziert.

6. Ein Doppelklick auf ein Formularfeld im Entwurfsmodus öffnet dessen Eigenschaften. Hier können Sie weitere Einstellungen wie die maximale Textlänge einer Eingabe festlegen und ferner Schriftart sowie Schriftgröße definieren, die beim Ausfüllen erscheint.

7. Nach dem Abschalten des „Entwurfsmodus" sollten Sie das Formular erst noch einmal mit Eingaben testen. Danach erstellt der Punkt „Datei → Exportieren → Als PDF exportieren" das fertige Dokument. Im Export-Dialog muss die Option „PDF-Formular erzeugen" aktiviert sein, was standardmäßig der Fall ist. **-dw**

Libre Office: Programm per Makro starten

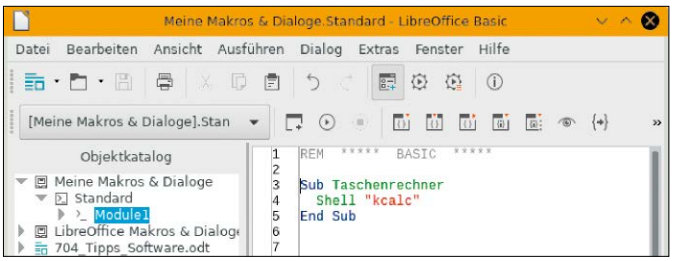
In Libre Office Calc ist es immer mal nützlich, ein separates Taschenrechnerprogramm zu haben. Ein Makro kann den Taschenrechner in dessen Symbolleiste aufnehmen.

Zum Ausführen von externen Programmen auf dem Linux-System genügen in Libre Office nur wenige Codezeilen sowie der Name des gewünschten Programms.

Der KDE-Taschenrechner ist beispielsweise mit *kcalc* aufrufbar und jener von Gnome über *gnome-calculator*. Über den Menüpunkt „Extras → Makros → Makros bearbeiten" öffnen Sie den Makroeditor und wählen links in der Spalte „Objektkatalog" den Abschnitt „Meine Makros & Dialoge → Standard → Module1". In den Editor im Feld rechts kommen nun diese drei Zeilen Libre-Office-Basic:

```
Sub Taschenrechner
Shell "kcalc"
End Sub
```

Der Aufruf *kcalc* funktioniert unter KDE und muss dem Namen des Taschenrechnerprogramms der Desktopumgebung entsprechen.



Taschenrechner per Makro starten: Drei Zeilen Libre-Office-Basic reichen, um ein Programm aufzurufen, hier beispielsweise den KDE-Taschenrechner.

Nach einem Klick auf das Ausführen-Symbol in der Symbolleiste bietet der nächste Dialog das Makro „Taschenrechner" an. Dann geht es über „Zuweisen" in die Konfiguration der Symbolleisten. Dort taucht das Makro nun über „Kategorie → Makros → Meine Makros" auf und lässt sich mit einem Klick auf das Pfeil-Symbol in der gewünschten Symbolleiste unterbringen. **-dw**

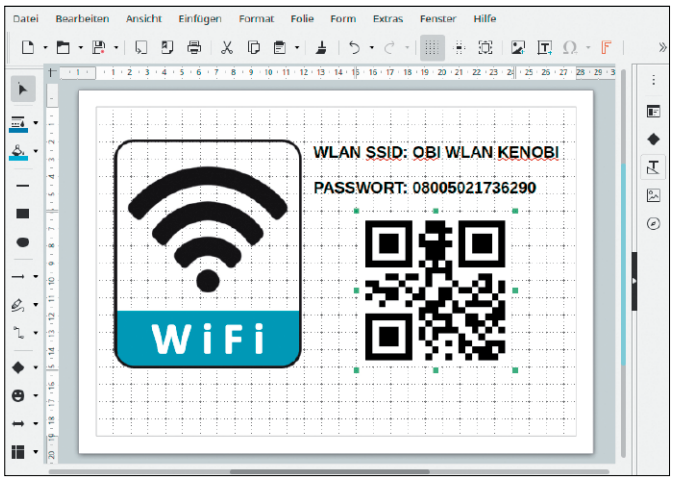
Libre Office: QR-Codes erstellen

Abtippen war gestern: Auf Postern oder Aufklebern ist es sinnvoller, öffentliche WLAN-Passwörter, Web- und Mailadresse zusätzlich als QR-Code aufzubringen. Jedes Smartphone kann mit einer meist schon vorinstallierten App die QR-Codes einscannen. Um in Libre-Office-Dokumente QR-Codes einzufügen, sind keine Zusatzprogramme oder Addons nötig – Libre Office kann das selbst.

Ab Version 6.4 hat die freie Büro-Suite die Fähigkeit hinzugewonnen, QR-Codes in allen ihren Programmen zu erzeugen und einzufügen. Die Funktion finden Sie unter „Einfügen → Objekt → QR-Code“ und zeigt zunächst einen Editor an, der die zu codierende Zeichenkette aufnimmt und die Auswahl einer Fehlerkorrekturdichte erlaubt. **Tipp:** WLAN-Verbindungen für Smartphones folgen einem bestimmten Format, damit sie von QR-Scannern lesbar sind und in Android und iOS im korrekten Format an die WLAN-Einstellungen weitergereicht werden:

```
WIFI:T:WPA;S:[SSID];P:[PASSWORT];;
```

Die Platzhalter „[SSID]“ sowie „[PASSWORT]“ müssen Sie durch die tatsächlichen Angaben ersetzen. **-dw**



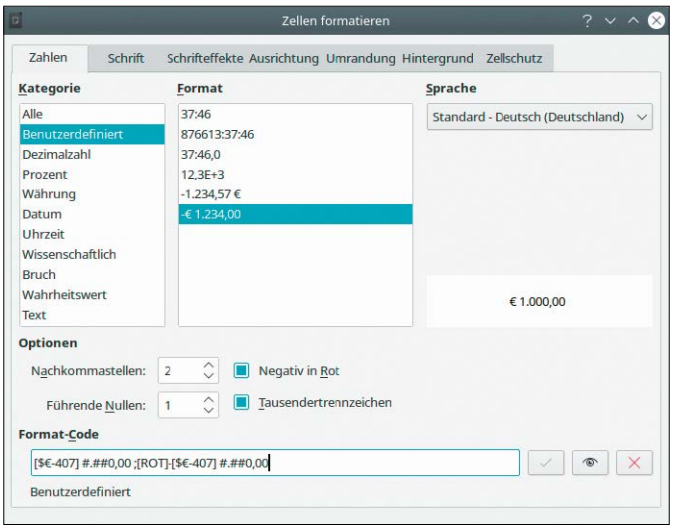
Scannen statt Tippen: Fast jedes Smartphone hat einen QR-Scanner und in Libre Office ist ab Version 6.4 ein QR-Code-Generator in allen Komponenten eingebaut.

Libre Office Calc: Währungen linksbündig

Für Rechnungen oder Berechnungen mit Währungsangabe gelten vielerorts andere Voraussetzungen, als sie Libre Office Calc vorgibt. Soll die Währung links in einer Zelle stehen und der Betrag rechts, so ist Nacharbeit gefragt.

Viele Libre-Office-Anwender zogen bei dieser Formatierungs-Fleißarbeit bisher eine Hilfsspalte hinzu. Das ist nicht nötig, denn ab Libre Office Calc 6.x ist es kein großes Problem mehr, die Währung mit einem benutzerdefinierten Format in einer Tabellenspalte linksbündig statt rechtsbündig zu setzen.

Dazu markieren Sie die gewünschten Zellen, klicken diese rechts an und gehen auf „Zellen formatieren“. Hier sollte unter



Währungen und Währungssymbole nach vorne: Libre Office Calc erlaubt die Definition eigener Zellformate, die in der Kategorie „Benutzerdefiniert“ abrufbar sind.

„Zahlen“ schon die „Währung“ als Format ausgewählt sein. Unten zeigt sich im Feld „Format-Code“ die Notation des ausgewählten Zellformats. Hier ist als Vorgabe bei Euro der Ausdruck

```
#.##0,00 [$€-407];[ROT]-#.##0,00 [$€-407]
```

angegeben, der das Euro-Symbol hier nach die Zahl stellt. Um dies zu ändern, trägt man in dieses Feld stattdessen den Ausdruck

```
[$€-407] #.##0,00 ;[ROT]-[$€-407] #.##0,00
```

ein. Zu beachten sind hier die Leerzeichen vor jeweils dem ersten „#“. Ein kleines Vorschaufenster zeigt aber stets, wie sich eine Änderung auswirkt. Diese eigene Formatierung überschreibt nicht den Standard von Libre Office Calc für Währungen, sondern fügt sie in der Kategorie „Benutzerdefiniert“ hinzu. Dort lässt sie sich dann auf andere Zellen mit wenigen Klicks anwenden. **-dw**

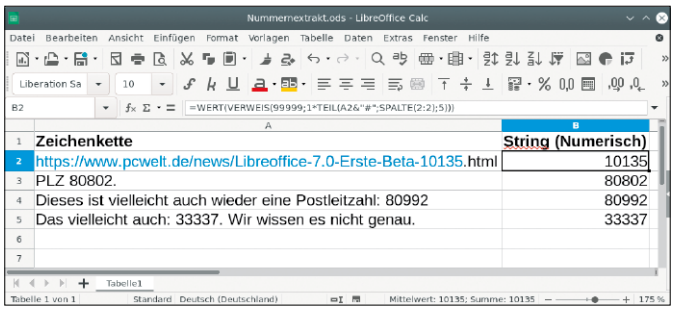
Libre Office Calc: Zahlen extrahieren

In einer Tabelle vermischt eine Spalte Text mit Zahleninhalten, etwa eine URL, die eine Artikelnummer oder Postleitzahl enthält. Aus den jeweiligen Zellen soll nun eine Formel jeweils nur die Zahl herausziehen und alle anderen Inhalte wegfiltern.

Eine einfache String-Verarbeitung ist mittels einer Formel in Libre Office Calc möglich, wenn die Zahl, beispielsweise eine Postleitzahl, immer von gleicher Länge ist und immer an der gleichen Position steht – relativ zur Länge der gesamten Zeichenkette. Dazu dient die Funktion „TEIL“, die einen exakt angegebenen Teil-String zurückliefert. Befindet sich die gewünschte Zahl immer vier Stellen vom Anfang der Zelle A2 und ist fünf Zeichen lang, so trägt man in die Nachbarzelle B2 diese Formel ein:

```
=WERT(TEIL(A2;5;5))
```

Nun soll es aber noch ein Stück schwieriger werden: Angenommen, wir wissen nicht, an welcher Stelle der Zelle die gesuchte Nummer steht. Es ist nur sicher, dass sie fünf Stellen hat. In diesem Fall kommt die LOOK-



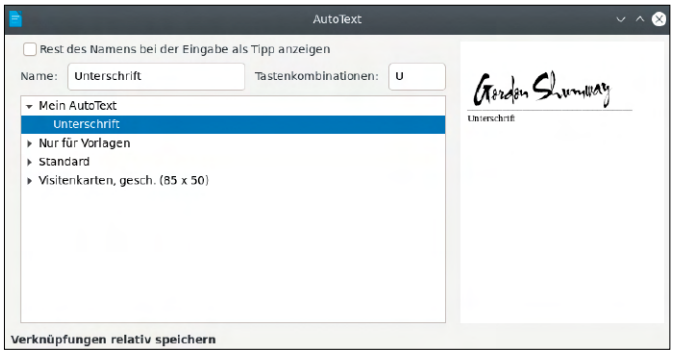
Gib mir deine Nummer: „VERWEIS“ in Spalte B holt mit dem definierten Suchkriterium eine Nummernfolge aus der Zeichenkette A, in diesem Fall eine fünfstellige Zahl.

UP-Funktion zu Hilfe, auf Deutsch nicht ganz treffend „VERWEIS“ genannt:

```
=VERWEIS(99999;1*TEIL(A2
  &"#";SPALTE(2:2);5))
```

Kurz erklärt: Der „VERWEIS“ hat hier als Suchkriterium eine die größtmögliche fünfstellige Zahl erhalten (99 999), sucht diese in der angegebenen Spalte und gibt fünf Stellen davon zurück. Diese Formel funktioniert immer, egal, an welcher Position die Zahl in der Zelle auftritt. **-dw**

Libre Office Writer: Autotext kann auch Bilder



Spart nicht nur Texteingaben, sondern auch mühsames Platzieren von Bildern: Die Funktion „Autotext“ in Libre Office speichert auch Elemente mit Grafiken zum Abruf per Abkürzung.

Die Funktion „Autotext“ erlaubt es, häufig benötigte Textpassagen als Textbaustein zu speichern, um diesen später schnell über eine Tastenkombination einzufügen. Das funktioniert auch mit Bildern und in der Kombination von Bild und Text, um etwa eine Unterschrift oder ein Firmenlogo automatisch zu setzen.

Die Platzierung einer häufig benötigten, einmal sorgfältig vorbereiteten Text-Bild-Kombination kann auf Dauer eine Menge Zeit sparen.

In einem Dokument platziert man den neuen Baustein mit Text und Bild zunächst genau in der Form, wie er wieder abrufbar sein soll. Der Mauszeiger markiert dann den gesamten Bereich mit allen Elementen. Nun ruft der Menüpunkt „Extras → Autotext“ den Dialog zur Definition des neuen Textbausteins auf. Dort geben Sie in das Feld „Name“ die gewünschte Bezeichnung für den Baustein ein und daneben im Feld „Tastenkombinationen“ eine kurze Zeichenkette oder Buchstaben als Abkürzung. Dann es geht unten auf das Feld „Autotext“ mit dem nebenstehenden Pfeil, der ein Untermenü ausklappt. Dort übernimmt der Punkt „Neu“ den neuen Baustein. Auf der rechten Seite zeigt der Dialog eine kleine Vorschau an, wie der Autotext abgespeichert wurde.

Um den gespeicherten Baustein jetzt in einem Dokument einzufügen, genügt es, die zuvor definierte Zeichenkette als Abkürzung einzugeben, gefolgt von der Taste F3. **-dw**

Libre Office Calc: Jede zweite Zeile einfärben

Zur besseren Übersicht einer langen Tabelle ist es vorteilhaft, jede zweite Zeile mit einer Hintergrundfarbe zu unterlegen. Das Erstellen eines schicken Zebramusters erfordert in Libre Office Calc nur wenige Klicks.

Wenn es schnell gehen soll und eine vorgefertigte Vorlage aus der Sammlung der Libre-Office-Vorlagen genügt, so kann der Menüpunkt „Format → Autoformat“ eine markierte Tabelle einfärben. Für jedes der Beispiele gibt es eine Vorschau auf das Farbschema. Fünf der elf angebotenen Autoformat-Vorlagen färben jede zweite Zeile mit einer Hintergrundfarbe ein. Was aber fehlt, ist eine Funktion zur Änderung oder zur Ergänzung der Farbschemata.

Über die Funktion „Format → Bedingte Formatierung“ können Sie einen ausgewählten Tabellenbereich auch manuell mit beliebigen Farben abwechselnd einfärben.

1. In den Einstellungen zur bedingten Formatierung wechselt man das Auswahlfeld „Zellwert ist“ nach „Formel ist“ und trägt im nebenstehenden Feld den Ausdruck

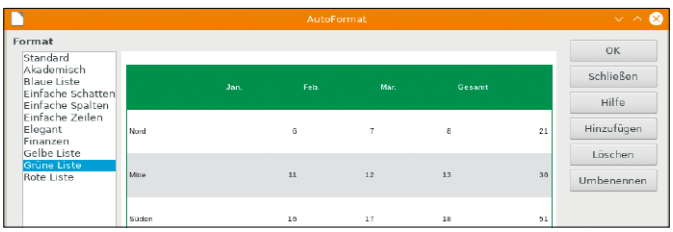
```
ISTGERADE(ZEILE())
```

ein. Er bewirkt, dass die folgende Formatierung nur für Zeilen mit gerader Nummer gelten soll. Darunter bekommt das Auswahlfeld „Vorlage anwenden“ den Eintrag „Neue Vorlage“ aus der Drop-down-Liste zugewiesen, worauf sich ein weiterer Dialog zur Formatierung der Zelle öffnet, der unter „Hintergrund“ die Farbe definiert.

2. Für die Zeilen mit ungerader Nummer gehen Sie im weiterhin geöffneten Dialog „Bedingte Formatierung“ auf „Hinzufügen“, stellen die Bedingungen wieder von „Zellwert ist“ nach „Formel ist“ um und geben folgenden Ausdruck ein:

```
ISTUNGERADE(ZEILE())
```

Die Vorlage darunter ist jetzt für die ungeraden Zeilen gültig und wie zuvor kann dort eine andere Hintergrundfarbe über den Eintrag „Neue Vorlage“ definiert werden. Ein Klick auf „OK“ wendet die bedingten Formate auf die Tabelle an. **-dw**



Gestreifte Tabelle: Lange Tabellen sind besser zu lesen, wenn die Hintergrundfarben abwechseln. Die Autoformat-Funktion in Libre Office Calc hat dazu einige passende Vorlagen.

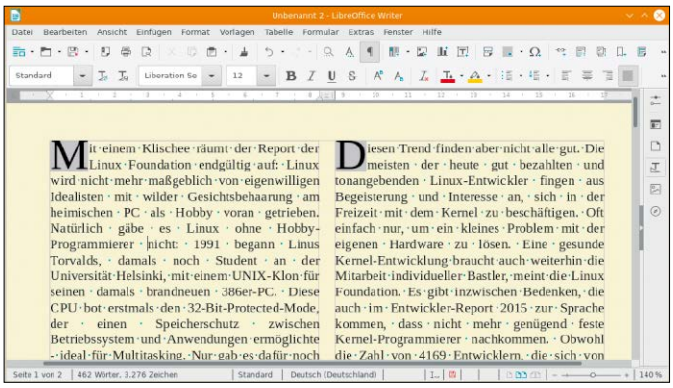
Libre Office Writer: Initialbuchstaben im Absatz

In einem Layout mit Blocksatz und Zeitungsspalten machen sich am Anfang eines Absatzes Initialen gut. Ein Initialbuchstabe ist ein größer gesetzter Buchstabe, der den Beginn eines Textabsatzes markiert und eine elegante, logische Unterteilung in längeren Texten leistet.

Libre Office Writer ist kein Layoutprogramm, sondern eine klassische Textverarbeitung, aber Initialen kann auch der Writer einfügen. Die Funktion dazu ist im Menü „Format → Absatz → Initialen" untergebracht. Ist hier die Option „Initialen anzeigen" aktiviert, dann wird der erste Buchstabe im dem Absatz, in dem sich gerade der Cursor befindet, zu einem deutlich vergrößerten Buchstaben mit drei Zeilen Höhe.

Die Größe können Sie im gleichen Dialogfenster über das Feld „Zeilen" steuern und das darunterliegende Feld „Abstand zum Text" gibt die Breite des Randes auf der rechten Seite der Initiale vor.

Es handelt sich bei dieser Formatierung um eine Einstellung, die sich immer nur auf einen Absatz bezieht, nicht auf das gesamte Dokument. Um Initialen in mehreren Absätzen einzufügen, setzen Sie den Cursor in jeden Absatz und aktivieren nacheinander für jeden einzelnen Absatz die Initialbuchstaben. **-dw**



Initiale Buchstaben markieren einen Absatzanfang und helfen dem Lesefluss. In Libre Office Writer ist das Stilmittel mit wenigen Klicks eingefügt.

Libre Office: Lösung von Java-Fehlermeldungen

Einige Erweiterungen für Libre Office liegen als Java-Programm vor, beispielsweise die nützliche Rechtschreibprüfung des Language Tool (*https://extensions.libreoffice.org/extensions/languagetool*). Nach dessen Installation in Libre Office, die über den Erweiterungsmanager in wenigen Klicks erledigt ist, läuft die Erweiterung aber eventuell nicht: Libre Office zeigt dann die Fehlermeldung „Could not create Java implementation loader" an.

Diese Fehlermeldung kann mehrere Ursachen haben. Die häufigste ist eine fehlende Java-Runtime. Deren Installation per Paketmanager der Linux-Distribution kann schon mal übersehen werden, denn Libre Office prüft nicht nach, ob Java schon vorhanden ist. Der Befehl

```
java --version
```

in einem Terminalfenster kann Klarheit schaffen: Ist Java nicht vorhanden, wird der Befehl fehlschlagen. In Debian/Ubuntu hilft in diesem Fall dieses Kommando schnell weiter:

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

Es installiert die neueste freie Open-JDK-Runtime aus den Standard-Paketquellen. Auch die anderen Distributionen haben die Open JDK in ihren Quellen, da es sich bei dieser Referenzimplementierung Java um freie Software handelt. Eine zweite häufige Fehlerquelle ist eine Java-Runtime, die in den Libre-Office-Einstellungen schlicht nicht aktiviert ist. In Libre Office ist in jedem Programm unter „Extras → Optionen → Erweitert" einsehbar, ob Java aktiv ist.

In diesem Dialog sind die installierten Java-Versionen aufgelistet. Ist keine aktiviert, so aktiviert man den Punkt „Eine Java-Laufzeitumgebung verwenden" und wählt in der Liste darunter die gewünschte Java-Version aus. **-dw**



Kein Java installiert: Diese Fehlermeldung beim Start von Libre Office oder bei der Installation von Erweiterungen ist unkritisch und weist lediglich auf eine fehlende Java-Runtime hin.

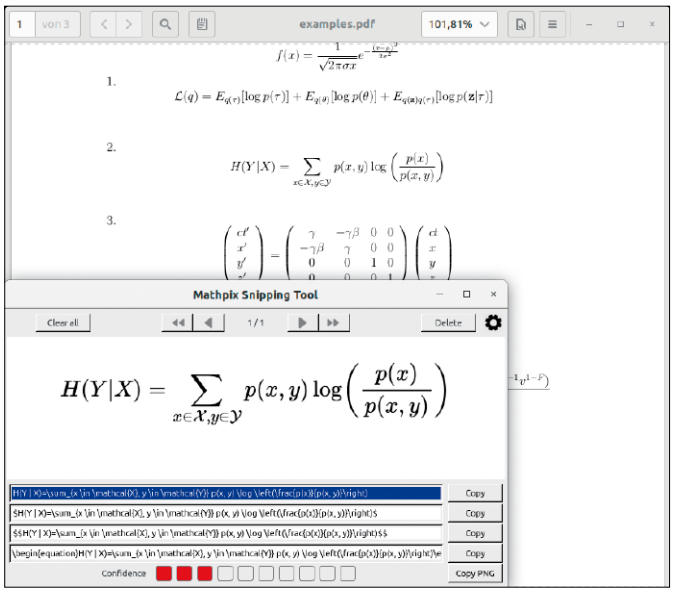
Formeln: Latex-Code aus Screenshots

Wenn es um mathematische Formeln geht, so ist das Textsatzsystem Latex weiterhin ein wichtiges Werkzeug zur Erstellung von Dokumenten. Die programmatische Methode, Formeln zu erstellen, ist auch heute noch visuellen Formeleditoren überlegen. Aber auch bei der Verwendung von Latex ist es nicht mehr nötig, alles per Hand einzugeben.

Das Screenshotwerkzeug Mathpix Snipping Tool ist ein mathematisches Zeichenerkennungsprogramm, das die Bildschirmaufnahme einer mathematischen Formel in die Latex-Beschreibungssprache umwandelt. Die Erkennung funktioniert auch für Text und bei handschriftlichen Notizen, wenn diese klar und deutlich notiert wurden. Der so erzeugte Code kann dann direkt in Latex-Editoren wie Texlive oder Gummi weiterverwendet werden. Für Libre Office Writer gibt es eine Erweiterung zum Einfügen von Latex-Formeln, wie der nachfolgende Tipp zeigt.

Mathpix ist nicht Open Source, sondern Freeware und steht neben Ubuntu auch für Windows und Mac-OS X zur Verfügung. Im Hintergrund steht die OCR-Erkennung der gleichen Softwarefirma, welche für das Mathpix-Tool ein Aushängeschild mit praktischem Nutzen ist. Das Tool nutzt die Online-API der Entwicklerfirma und benötigt eine bestehende Internetverbindung. Zudem sollten Anwender darauf achten, keine persönlichen Notizen an die OCR-Erkennung zu schicken.

Die Beschränkung auf Ubuntu ergibt sich aus dem Format der



Mathpix Snipping Tool: Das Tool ist ein OCR-Programm für mathematische Formeln. Es verlangt eine Onlineverbindung, denn die API ist auf dem Server der Entwicklerfirma untergebracht.

ausführbaren Binary, die derzeit nur als Snap-Paket vorliegt. Der Quellcode ist nicht freigegeben. Immerhin ist die Installation des Snap-Pakets in Ubuntu im Terminal sehr einfach:

```
sudo snap install mathpix-
  snipping-tool
```

Nach dem Aufruf des Tools stellt sich das Programm zunächst vor, schlägt noch vor, sich für den Newsletter der Entwicklerfirma einzutragen, und tritt dann in den Hintergrund. Dort holt es die Tastenkombination Strg-Alt-M bei Bedarf wieder hervor und verwandelt den Mauszeiger in ein Auswahlwerkzeug, um einen Bildschirmausschnitt zu markieren und der OCR-Software zu übergeben. Das Snipping Tool präsentiert dann Latex-Code in mehreren Varianten, der in die Zwischenablage zur Weiterverarbeitung kopiert werden kann.

Mathpix Snipping Tool 1.02: OCR-Programm für mathematische Formeln, das aus Screenshots Latex-Code erstellt. Anleitungen für Ubuntu, Windows und Mac-OS X unter *https://mathpix.com*, englischsprachige Freeware. **-dw**

Libre Office Writer: Latex-Formeln einfügen

Während Latex zur Eingabe mathematischer Formeln unschlagbar ist, wäre es viel zu mühsam, umfangreiche Dokumente damit zu verfassen. Mit Hilfe einer Erweiterung versteht auch Libre Office Writer Formeln aus Latex.

Die Libre-Office-Erweiterung Texmaths bringt dem Office-Programm Latex die Eingabe von Formeln bei. Es macht sich im Hintergrund den Latex-Editor Texlive zunutze, der dazu installiert sein muss. Der erste Schritt in Debian/Ubuntu ist deshalb die Installation der benötigten Zusatzpakete mit diesem Terminalbefehl:

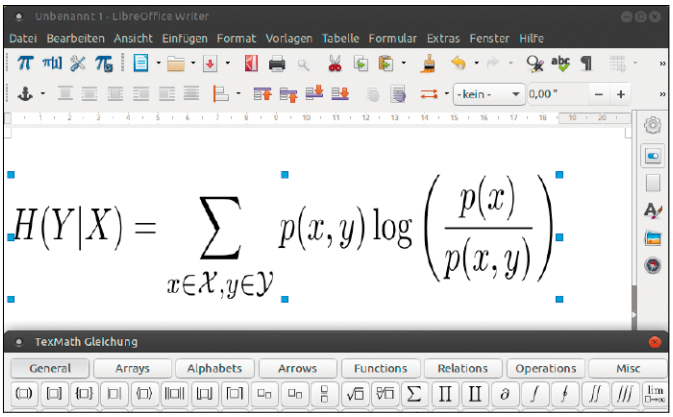
```
sudo apt install texlive
  texlive-extra-utils
```

Auch andere Linux-Distributionen haben diese Pakete in ihren Softwarequellen, und die Seite *https://pkgs.org* hilft dabei, die passenden Pakete zu finden.

Nun geht es in das offizielle Verzeichnis der Libre-Office-Erweiterungen *https://extensions.libreoffice.org/extensions/texmaths-1*), wo ein Klick auf die zugehörige OXT-Datei Libre Office öffnet und die Erweiterung installiert. Nach einem Neustart des Büroprogramms stellt Texmaths eine neue Symbolleiste mit dem Pi-Symbol bereit. Das Symbol öffnet ein Editor-Fenster, das nun auch Latex-Code akzeptiert.

Ein Klick unten rechts auf die gleichnamige Schaltfläche „Latex“ fügt die Formel als frei skalierbare SVG-Grafik in das gerade geöffnete Writer-Dokument ein.

Texmaths 0.49: Erweiterung für den Libre Office Writer, um mathematische Formeln per Latex-Editor einzugeben. Download unter *https://extensions.libreoffice.org/extensions/texmaths-1*. **-dw**



Latex für Libre Office: Texmaths ist eine Erweiterung, die dem Writer einen Latex-fähigen Formeleditor spendiert. Die fertige Formel wird als SVG-Grafik in das Dokument eingefügt.

Libre Office Writer: Ähnlichkeitssuche

In einem längeren Dokument finden sich meist mehrere Schreibweisen eines Wortes – wegen Pluralformen und verschiedenen Fällen: beispielsweise einmal in der Form „des Linux-Servers“, an anderer Stelle als Plural „die Linux-Server“. Wie findet man nun trotzdem alle Wortformen, um den Begriff zu suchen und zu ersetzen?

Libre Office unterstützt auch ohne Exkurse in die Tiefen regulärer Ausdrücke eine Ähnlichkeitssuche, die mit einer einstellbaren Unschärfe auch andere Formen des gleichen Wortes findet. Um diese Funktion zu nutzen, gehen Sie im Dialog „Bearbeiten → Suchen und Ersetzen“ auf den Pfeil neben „Weitere Optionen“ und dann auf „Ähnlichkeitssuche“. Standardmäßig arbeitet diese Suchfunktion jetzt mit einer Unschärfe von zwei Buchstaben. Die Wörter „Lehre“ und „Leere“ würden also als ähnliche Wörter behandelt. Über die nebenstehende Schaltfläche „Ähnlichkeiten...“ kann man die Unschärfe auf mehrere Buchstaben ausdehnen. **-dw**

Libre Office Calc: Zellen schneller ausfüllen

Wenn eine Tabelle systematisch mit vorgegebenen Inhalten ausgefüllt werden soll, dann erweisen sich vorbereitete Auswahllisten als gute Hilfe. Diese Listen können beispielsweise Produkte oder Eigennamen vorgeben und so einerseits ungültige Angaben vermeiden, andererseits aber dabei helfen, Tabellen viel schneller auszufüllen.

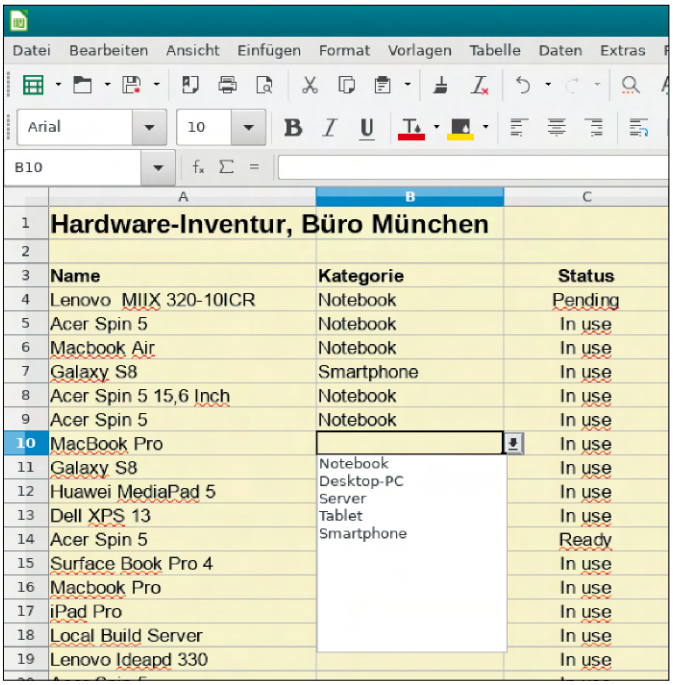
Eine Auswahlliste muss im Stil einer kleinen Datenbank ihre Daten aus einem anderen Teil des Tabellendokuments beziehen – am besten von einer Stelle, die beim Ausfüllen nicht weiter stört.

Ideal ist dafür ein zweites Tabellenblatt, das sich unterhalb des Arbeitsbereichs neben der Schaltfläche „Tabelle1“ über das Plus-Zeichen anlegen lässt. In das neue Tabellenblatt kommt nun eine einzelne neue Spalte, die alle erlaubten Wörter in einer Liste erfasst. Es empfiehlt sich, diese Liste gleich in der Reihenfolge zu sortieren, in welcher die Begriffe dann in der späteren Auswahl auftauchen sollen.

In der eigentlichen Tabelle können nun die Zellen in dieser Spalte als Inhalte für ein Auswahlfeld dienen. Dazu markiert man zuerst die ganze Spalte, bis auf den Tabellenkopf, die mit diesen Referenzwerten gefüllt werden soll.

Jetzt kann man die Quelle auswählen, was mit dem Menüpunkt „Daten → Gültigkeit“ gelingt.

Im angezeigten Dialog ist für das Feld „Zulassen“ die Auswahl „Zellbereich“ wichtig, denn erst jetzt erscheint darunter das Feld „Quelle“ mit einem Symbol zur Definition der Datenquelle. Nach einem Klick auf dieses Symbol wählt man auf dem zweiten Tabellenblatt den Bereich mit den Referenzwerten und bestätigt die Auswahl. Ab jetzt erscheint eine Auswahlliste mit den Daten aus dem definierten Zellbereich zum einfachen Ausfüllen der Spalte. **-dw**



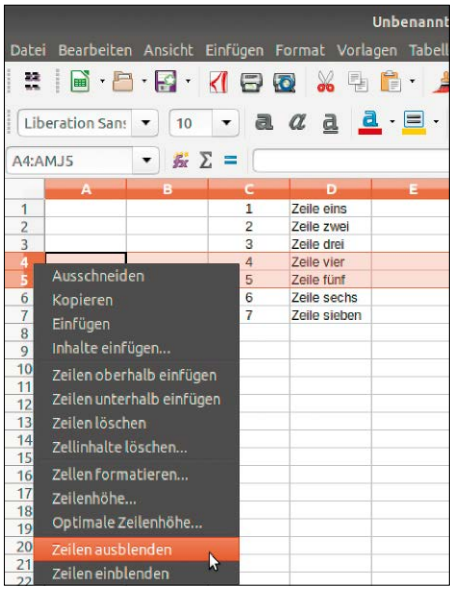
Eingaben per Auswahlfeld in Libre Office Calc: Ein definierter Zellbereich auf einem anderen Tabellenblatt liefert die Referenzwerte für ein Drop-down-Menü, das beim Ausfüllen hilft.

Libre Office Calc: Nur sichtbare Zellen kopieren

In umfangreichen Tabellen werden aus Gründen der Übersicht oft einzelne Zeilen und Spalten ausgeblendet – eine einfache Methode, das Unwesentliche wegzufiltern. Jetzt sollen nur die sichtbaren Zellen markiert und in eine andere Arbeitsmappe kopiert werden. Dabei kopiert Libre Office Calc aber immer sowohl die sichtbaren als auch die ausgeblendeten Zellen in die andere Arbeitsmappe ein.

Auf den Hilfeseiten in Libre Office gehen die Macher der Office-Suite detaillierter auf dieses Verhalten ein: Zellen, die über die Funktion „Daten → Autofilter“ und „Daten → Weitere Filter“ unsichtbar sind, bleiben beim Kopieren und Einfügen außen vor. Zeilen und Spalten, die per Rechtsklick und der Funktion „Ausblenden“ unsichtbar gemacht wurden, landen hingegen bei der Kopieraktion in der Zwischenablage. Hier kann eine Libre-Office-Erweiterung helfen: Die Ergänzung „Copy only visible cells“ ignoriert beim Kopieren von Zellen die ausgeblendeten Inhalte. Nach der Installation der Erweiterung von *https://extensions.libreoffice.org/extensions/copy-only-visible-cells* über den „Extension Manager“ zeigt sich in Libre Office Calc ein neuer Menüpunkt „Bearbeiten → Kopieren sichtbarer Zellen“.

Copy only visible cells 2.0: Erweiterung für Libre Office ab Version 5.2. Deutsch, Open Source (Lesser GPL 3). Download unter *https://extensions.libreoffice.org/extensions/copy-only-visible-cells*. **-dw**



Unsichtbares nicht kopieren: Ausgeblendete Zellen machen Tabellen übersichtlicher. In Libre Office Calc ist eine Erweiterung nötig, damit diese Zellen beim Kopieren nicht berücksichtigt werden.

Libre Office Writer: Seitennummern ganz einfach

Viele Anwender, die den Libre Office Writer zum ersten Mal nutzen, sind erst einmal irritiert, wie kompliziert das Einfügen von Seitennummern ist. Der übliche Weg führt nämlich über Fuß- beziehungsweise Kopfzeilen, welche dann die eigentliche Seitenzahl als Feldbefehl aufnehmen.

Es geht aber mit einer Erweiterung doch noch einfacher. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich Einsteiger in Libre Office gleich Erweiterungen installieren, ist zwar gering, aber das Page Numbering Addon spart auch Fortgeschrittenen im Alltag einige Handgriffe. Die Erweiterung ist ausnahmsweise nicht in Java geschrieben, wie die meisten Extras für Libre Office, sondern in Python.

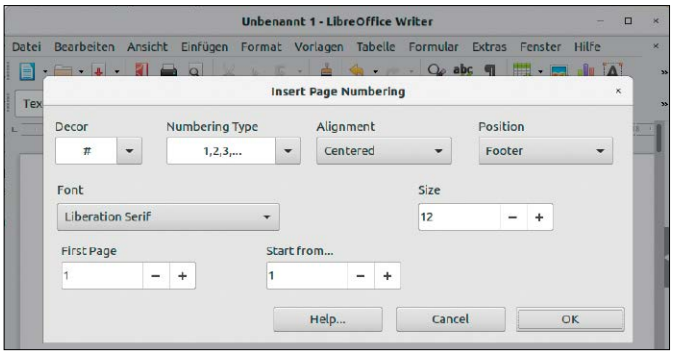
Deshalb ist zur Vorbereitung noch die Nachrüstung der Softwarekomponente „libreoffice-script-provider-python" notwendig, das in Debian/Ubuntu das Terminalkommando

```
sudo apt-get install
  libreoffice-script-
  provider-python
```

erledigt. Die Installation über den Erweiterungsmanager von Libre Office erfolgt durch einen Klick auf die OXT-Datei auf *https://extensions.libreoffice.org/extensions/page-numbering-addon*. Anschließend gibt es im Writer nach dessen Neustart den neuen Menüpunkt „Einfügen → Page Numbering".

Der englischsprachige Dialog erlaubt einige Feineinstellungen etwa zur Schriftgröße, Schriftart und Position in einer Fußzeile („Footer") oder Kopfzeile („Header").

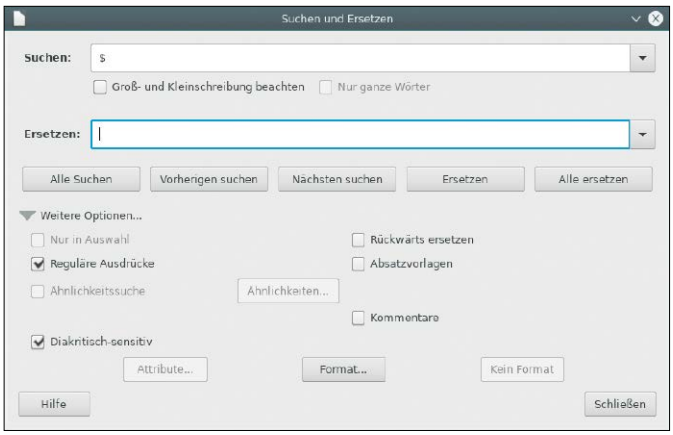
Page Numbering Addon 0.0.2: englischsprachige Erweiterung für Libre Office zum einfacheren Einfügen von Zeilennummern. Download unter *https://extensions.libreoffice.org/extensions/page-numbering-addon*. **-dw**



Seitenzahlen mit wenigen Klicks: Die Erweiterung reduziert die Handgriffe in Libre Office Writer, um Seitenzahlen in eine Kopf- oder Fußzeile einzufügen und zu formatieren.

Libre Office Writer: Zeilenumbrüche entfernen

Wer mit eingescannten Dokumenten oder mit Texten aus PDFs arbeitet, hat immer wieder mit unerwünschten Zeilenumbrüchen zu kämpfen. Mit den regulären Ausdrücken kann die „Ersetzen"-Funktion des Libre Office Writer in einigen Durchläufen alle Umbrüche entfernen.



Umbrüche entfernen: In Libre Office Writer sind auch nicht druckbare Zeichen durch reguläre Ausdrücke ersetzbar. Das hier angegebene Zeichen „$" steht für einen Absatz (Return).

Unter „Bearbeiten → Suchen und Ersetzen" zeigt der Libre Office Writer nach einem Klick auf „Weitere Optionen" eine Klickbox für die „Regulären Ausdrücke" an. Ist diese aktiviert, kann der Dialog auch mit Steuerzeichen umgehen.

1. Um Absatzmarken zu entfernen, die ein Druck auf die Eingabetaste erzeugt, kommt ins Feld „Suchen" der reguläre Ausdruck

```
$
```

und im Feld „Ersetzen" verwenden Sie ein Leerzeichen. Dieser Suchlauf entfernt die häufigste Art von Absätzen.

2. Jetzt geht es mit den manuellen Umbrüchen weiter: Im zweiten Suchlauf findet der Ausdruck

```
\n
```

im Feld „Suchen" die Art von Umbrüchen, die mit der Tastenkombination Umschalt-Eingabetaste entstanden sind. Auch diese Zeilenschaltungen ersetzt man durch ein Leerzeichen.

3. Ein kleineres Problem bleiben Trennzeichen, die Wörter über zwei Zeilen nach Silben trennen, sowie doppelte Leerzeichen. Diese unerwünschten Überbleibsel kann die übliche Rechtschreibprüfung (Taste F7) beheben. **-dw**

Libre Office Calc: Nur die Werte kopieren

Ausufernde Formeln zur Berechnung der Werte in einer Calc-Tabelle stiften beim Weitergeben des Dokuments oft Verwirrung und sind eine Fehlerquelle. Außerdem will nicht jeder Calc-Nutzer offenbaren, wie elegant oder weniger elegant er zu seinen Ergebnissen kommt. Daher sollen oft nur die berechneten Werte enthalten sein, nicht aber das Formelgeflecht, aus dem sie entstanden sind.

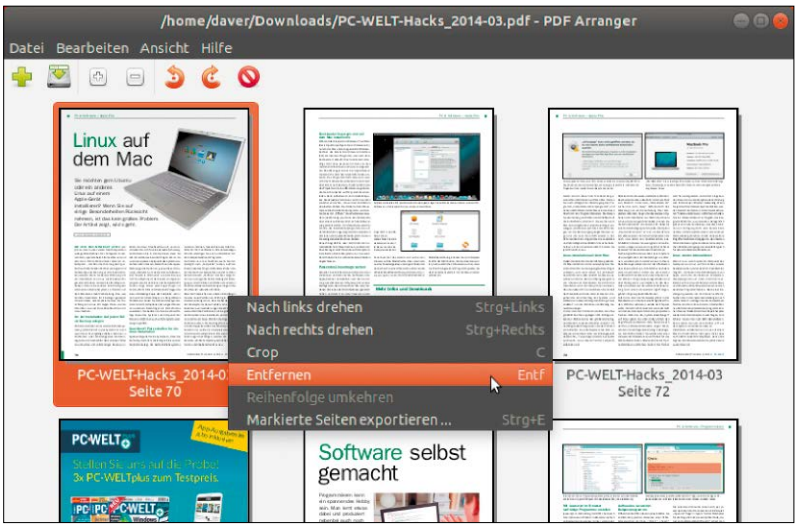
Die Übernahme von Werten ohne Formel ist schnell gemacht: Um alle Formeln zu entfernen und die Werte zu behalten, markiert man die betreffende Zelle und kopiert sie mit Strg-C in die Zwischenablage. Anschließend ruft die Tastenkombination Strg-Umschalt-V die Funktion „Inhalte einfügen auf". In diesem Dialog gibt es links oben die Schaltfläche „$0", die lediglich Werte wieder einfügt. **-dw**

Vermischte Tipps zu nützlichen Tools und Programmen

Verwaltung von Snap-Containern, Virtualbox-Konfiguration und DMG-Dateien: Am Rechner gibt es eine Vielzahl von Problemen, die sich mit schnellen Tipps beseitigen lassen.

PDFs teilen, löschen, umsortieren

Ein nützliches Format zum unkomplizierten Austausch von Dokumenten sind PDFs. Ein PDF-Betrachter ist Bestandteil jeder Linux-Distribution, Libre Office kann PDF-Dateien erzeugen und über den Druckdialog der meisten Desktopumgebungen gibt es sogar die Möglichkeit, beliebige Inhalte als PDF über einen virtuellen Drucker auszugeben. Wenn es darum geht, ein vorhandenes PDF zu bearbeiten, Seiten hinzuzufügen oder zu entfernen, sind aber zusätzliche Tools nötig.



PDF-Dateien neu arrangieren und zusammenfügen: Der PDF Arranger ist ein grafischer Editor, der die Seitenreihenfolge in PDFs ändern kann und aus mehreren Dateien neue PDFs baut.

Eines der komfortabelsten Programme für den Linux-Desktop zur Bearbeitung von Seiten ist der PDF Arranger. Das grafische Tool zeigt die Seiten eines geöffneten PDFs nebeneinander an. Diverse Aktionen für eine Seite zeigt ein Rechtsklick auf selbige an: Der PDF Arranger kann dann Seiten drehen, zuschneiden, entfernen und exportieren. Ein Verschieben mit der gedrückten rechten Maustaste arrangiert das geladene PDF nach Wunsch um. Auf diese Weise funktioniert auch das Zusammenfügen mehrerer PDF-Dateien: Das Plus-Symbol in der Menüleiste fügt dem geöffneten PDF am Ende das ausgewählte Dokument hinzu und die zusätzlichen Seiten können neu gemischt oder entfernt werden. Das Ausgabeformat von PDF Arranger ist ebenfalls wieder ein PDF. Das Programm ist keine Neuentwicklung, sondern basiert auf dem älteren Tool PDF Shuffler, das aber schon lange kein Update mehr gesehen hatte. Als Abspaltung hat der PDF Arranger dem nützlichen Tool wieder Leben eingehaucht und es auch in die StandardPaketquellen aktueller Linux-Distributionen gebracht: Ab Debian 10 und Ubuntu 19.04 steht der PDF Arranger in den Standard-Paketquellen bereit und ist mit dem Kommando

```
sudo apt install
  pdfarranger
```

zu installieren. Auch Fedora ab 30 und Arch Linux bieten das Programm in ihren Quellen an. Wer ein Ubuntu 18.04 mit Langzeitsupport einsetzt, muss auf das Tool auch nicht verzichten, denn es gibt ein PPA (inoffizielles Repository), das die beiden Kommandos

```
sudo add-apt-repository
  ppa:linuxuprising/apps
sudo apt update
```

ins System einbinden, bevor dann der bereits genannte Befehl *apt install [...]* zur Installation schreitet. **-dw**

Google Play: Apps als APK sichern

Es kommt vor, dass Spiele und Apps aus dem Angebot von Google Play verschwinden. Beispielsweise, wenn ein Entwicklerbüro gekauft wird oder schlicht seine Pforten schließt. Besonders nützliche Apps und geliebte Spiele sollte man also besser auch als APK-Datei archivieren, die sich in Android zur Not dann auch noch manuell installieren lässt, wenn die App nicht mehr regulär verfügbar ist. Nützlich sind APK-Dateien natürlich auch, wenn auf einem Gerät eine inoffizielle Android-Variante ohne Google Services läuft.

Helferanwendungen, die sich als Android-Gerät ausgeben, können die einzelnen APK-Dateien von Apps und Spielen von Google Play herunterladen. Allerdings gibt es das Problem, ein funktionierendes und seriöses Programm dieser Art zu finden. Programme für den Zugriff auf Google Play haben generell ein kurzes Verfallsdatum, da Google das Protokoll für den Download von Apps hin und



APKs herunterladen: Raccoon gibt sich als Android-Gerät aus und kann Apps von Google Play als APK-Datei zur späteren Installation speichern. Voraussetzung ist ein Google-Konto.

wieder ändert. Raccoon ist ein Java-basiertes Programm, das mit den Änderungen auf Google Play bisher sehr gut Schritt halten konnte und deshalb schon einmal in der LinuxWelt vorgestellt wurde. Raccoon ist Open Source, als Java-Programm auch für Windows sowie Mac-OS X verfügbar und erscheint schon seit über fünf Jahren mit regelmäßigen Updates. Kürzlich ist Raccoon in der aktualisierten Version 4.8 erschienen.

Damit das Tool Zugriff auf Google Play erhält, benötigt es zur Anmeldung ein gültiges Google-Konto. Die Entwickler von Raccoon empfehlen, dafür ein gesondertes Google-Konto anzulegen, damit Experimente zum Download von Apps nicht im tatsächlichen Google-Konto auftauchen. Zum Aufruf von Raccoon ist es in den meisten Linux-Distributionen zunächst nötig, eine Java-Runtime zu installieren. In Debian, Ubuntu und seinen Varianten erledigt dies der Befehl

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

in der Kommandozeile. Nach dem Download von Raccoon 4.8 von dessen Projektwebseite startet der Befehl

```
java -jar raccoon-
  4.8.0.jar
```

das Programm. Nach der Eingabe der Kontodaten des Google-Accounts kann sich Raccoon entweder als ein neues Pseudogerät ausgeben oder per Hardwareprofil ein tatsächliches Android-Gerät imitieren. Nach der erfolgten Anmeldung durchsucht Raccoon das Angebot von Google Play anhand der angegebenen Schlüsselwörter im Suchfeld. Nach einem Klick auf die Beschreibung und „Download" lädt das Programm die zugrundeliegende APK-Datei herunter und speichert diese im Verzeichnis „~/Raccoon/content/apps" im Home-Verzeichnis.

Ein Wermutstropfen: Früher war Raccoon mit seinem vollen Funktionsumfang kostenlos und spendenfinanziert. Nun bekommt man gegen eine Gebühr von zehn Euro vom Entwickler einen Lizenzschlüssel, der die fortgeschrittenen Funktionen freischaltet. Dann ist die direkte Installation von APKs auf angeschlossenen Android-Geräten per Android Debug Bridge (ADB) möglich und die Verwaltung mehrerer Geräteprofile.

Raccoon 4.8:
Download für APK-Dateien und Desktopclient für Google Play, englischsprachiges Open-Source-Programm (Apache-Lizenz), benötigt eine Java-Runtime. Download unter *http://raccoon.onyxbits.de/releases*. **-dw**

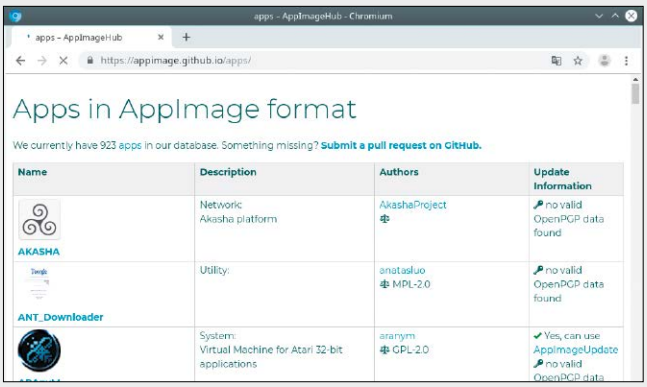
LINUX-DISTRIBUTIONEN: PASSENDE PAKETE FINDEN

Software selbst kompilieren – diese Möglichkeit ist eine Stärke von Open-Source-Betriebssystemen wie Linux, auf welchen die gesamte Toolchain zum Kompilieren von Quellcode schnell verfügbar ist.

Es bleibt aber die Schwierigkeit, die oft noch benötigten Entwicklerpakete als Abhängigkeit aus den Paketquellen zusammenzusuchen. Die Erfüllung aller Abhängigkeiten kann auch für erfahrene Anwender tückisch sein und auf älteren Linux-Distributionen auch mal kläglich scheitern.

Fertige Pakete: Es ist immer angenehmer, Programme und Bibliotheken über den Paketmanager der verwendeten Distribution zu installieren. Einen Blick in die Standard-Paketquellen aller verbreiteten Linux-Distributionen erlaubt die Onlinedatenbank von *https://pkgs.org*. Eine Suche listet die gefundenen Pakete mit Version und der Ausgabe der Linux-Distribution auf, in welcher diese verfügbar ist. Diese Seite ist auch wichtig, um schon vor dem Umstieg auf eine neuere Ausgabe der verwendeten Distribution in Erfahrung zu bringen, ob dort ein eventuell benötigtes Programm schon in einer aktuelleren Version verfügbar ist.

App-Container: Bequemer als Kompilieren ist die Installation einer Anwendung als Container. Mittlerweile kümmern sich zusehends mehr Entwickler darum, Linux-Programme in App-Container-Formaten bereitzustellen. Die verbreiteten Formate der unterschiedlichen Linux-Distributionen umfassen momentan das universelle Appimage, Snaps von Ubuntu und Co. sowie Flatpaks für Fedora und Mint sowie andere Gnome-affinen Distributionen. Für Snaps gibt es *https://snapcraft.io*, für Flatpaks die Seite *https://flathub.org* und für Appimages eine Liste und Suche unter *https://appimage.github.io*.



Verzeichnis für Appimages: Das universelle Containerformat ist nicht in den Linux-Paketmanagern integriert, unterhält aber auf *https://appimage.github.io* eine gepflegte Liste.

Ubuntu: Alte Snap-Container entfernen

Das Snap-Containerformat in Ubuntu und seinen Varianten bekommt von den Machern der Distribution weiterhin viel Aufmerksamkeit und wird prominent als Lösung vieler Probleme beworben. Eine unangenehme Eigenschaft der Snaps ist aber deren hoher Platzbedarf, der auf eher kleinen SSD-Laufwerken schon mal zum Problem wird. Zudem halten die Ubuntu-Distributionen bis zu drei Versionen eines installierten Snaps auf dem System, um einen Schritt zurück zu einer älteren Version zu ermöglichen.

Jede Snap-Version verlangt aufgrund ihrer Bibliotheken ordentlich Platz auf dem Dateisystem. Laufen alle installierten Snaps unproblematisch, ist es nicht nötig, die älteren Versionen auch noch zu behalten. Wie viele alte Snaps bereits installiert sind, verrät folgender Terminalbefehl:

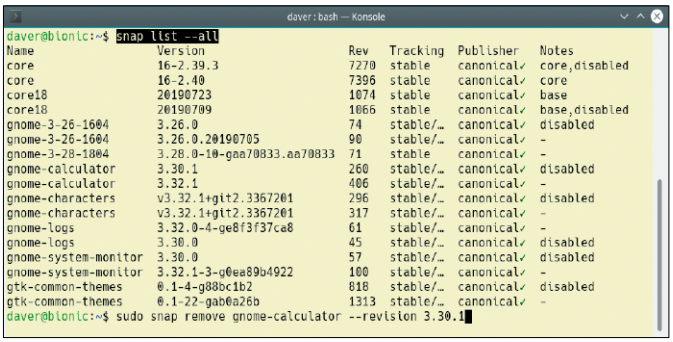
```
snap list --all
```

Archivierte, aber inaktive Snaps sind in der tabellarischen Übersicht in der letzten Spalte „Notes“ mit dem Hinweis „disabled“ beziehungsweise „deaktiviert“ gekennzeichnet. Eine Deinstallation eines dieser Snaps gelingt dann mit diesem Kommando:

```
sudo snap remove [Name]
  --revision [Revision]
```

Den passenden Namen für den Platzhalter „[Name]“ entnehmen Sie der gleichnamigen Spalte „Name“ und den Wert von „[Revision]“ der Spalte „Rev“. Folgender Beispielbefehl entfernt das Snap „gnome-calculator“ in der Revision 260:

```
sudo snap remove gnome-
  calculator --revision
  260
```



Alte Snaps aussortieren: Ein länger genutztes Ubuntu-System bevorratet ältere Versionen von installierten Snap-Paketen. Die Deinstallation sorgt für Platz auf kleinen SSDs.

Viele Aktionen in der Befehlszeile sind mit verknüpften Kommandos automatisierbar – so auch diese: Die Zeile

```
snap list --all | grep
  "disabled\|deaktiviert"
  | awk '{system("sudo snap
  remove " $1 " --revision "
  $3)}'
```

deinstalliert alle archivierten inaktiven Snaps in einem Aufwasch. **-dw**

Linux und Mac-OS X: DMG-Dateien öffnen

In der Softwareentwicklung sind Macbooks häufig gesehene Werkzeuge. Wer mit Kollegen zusammenarbeitet, die Macs bevorzugen, kommt gewiss einmal in die Verlegenheit, mit DMG-Dateien hantieren zu müssen.

DMG-Dateien sind kein gleichbleibendes Dateiformat, sondern haben über die Jahre einige Änderungen und Erweiterungen bekommen.

Neuere, verschlüsselte DMG-Dateien stellen unter Linux noch ein Problem dar, aber die verbreiteten Formate lassen sich oft direkt öffnen oder über einen Umweg als Imagedatei einhängen.

1. Den einfachste Weg, bei herkömmlichen DMG-Dateien an deren Inhalt zu kommen, eröffnet der Entpacker 7-Zip. Das Programm ist in den Paketquellen aller verbreiteten Linux-Distributionen vorhanden und in Debian/Ubuntu mit dem Befehl

```
sudo apt-get install
  p7zip-full
```

im Terminal schnell installiert. 7-Zip ist in der Lage, auch komprimierte DMG-Dateien zu entpacken, wozu das Kommando

```
7z x [Datei].dmg
```

dient. Die entpackten Dateien landen dabei in einem neu angelegten Unterverzeichnis.

2. Es kann passieren, dass 7-Zip keine verwertbaren Dateien aus einer DMG-Datei holt, falls diese tatsächlich ein Image ist und wiederum das Abbild eines Apple-Dateisystems enthält. In diesem Fall liegen im angelegten Unterverzeichnis mehrere entpackte Dateien, welche die Partitionstabelle des enthaltenen Dateisystems darstellen, sowie eine Datei mit der Endung „.hfs“ mit dem eigentlichen Image.

Diese Imagedatei kann Linux mit dem Mount-Befehl und root-Rechten (oder einem vorangestellten sudo) in ein freies Verzeichnis einhängen. Das Kommando

```
sudo mount -o loop
  [Datei].hfs /mnt
```

hängt den Inhalt der angegebenen Imagedatei unter „/mnt“ ein, falls es sich dabei um ein Dateisystem vom Typ HFS oder HFS+ handelt.

Das neuere Dateisystem APFS wird vom Linux-Kernel noch nicht unterstützt, aber es gibt erste Ansätze, diesen Nachfolger von HFS+ per Fuse einzubinden (*https://github.com/sgan81/apfs-fuse*). **-dw**



Blick in eine DMG-Datei: Die Archive von Mac-OS X können in unterschiedlichen Formaten vorliegen und sogar ganze Dateisysteme enthalten. Der Packer 7-Zip hilft meist weiter.

Ubuntu: Alle Snaps aktualisieren

Mit der Veröffentlichung von Ubuntu 18.04 bekam das hauseigene Paketformat Snap eine prominentere Rolle zugewiesen. Die Hauptausgabe mit Gnome sowie Ubuntu Mate und Ubuntu Server liefern einige vorinstallierte Snaps bereits mit. Snaps sind als Containerformat von der üblichen Paketverwaltung entkoppelt und verlangen zur Installation sowie Aktualisierung eine andere Vorgehensweise.

Das Programm zur Verwaltung von Snap-Paketen in der Kommandozeile ist das Tool snap. Der Befehl

```
snap list
```

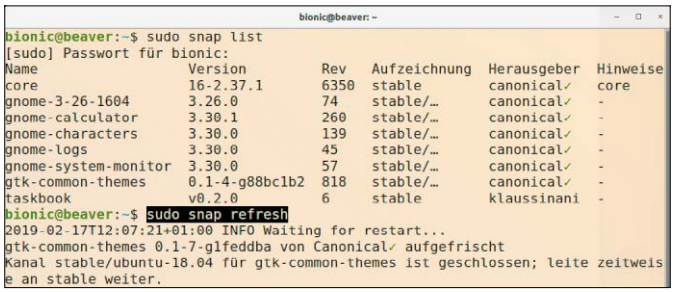
zeigt alle installierten Snap-Pakete an. In Ubuntu 18.04 sind auch schon einige Gnome-Komponenten, etwa der Taschenrechner, die Zeichentabelle und die Systemüberwachung als Snap vorhanden.

Über ein gewöhnliches Systemupdate mittels apt werden diese alternativen Programmpakete nicht aktualisiert. Stattdessen verfügt das Snap-Rahmenwerk über eine separate Updatefunktion, die alle installierten Snaps täglich automatisch aktualisieren will.

Auf Rechnern, die nicht dauernd eingeschaltet sind, beispielsweise auf Notebooks, wird das automatische Update aber nicht zuverlässig ausgeführt. Folgender Befehl

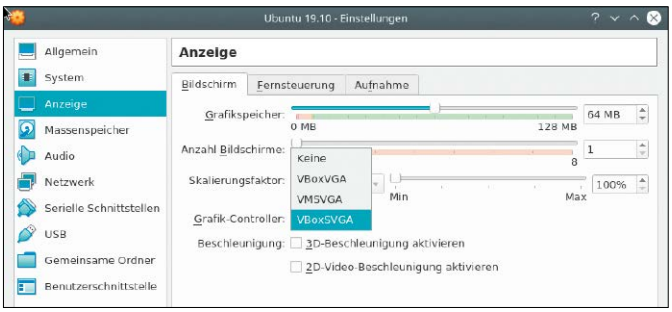
```
sudo snap refresh
```

kann die Snap-Pakete jederzeit manuell aktualisieren. **-dw**



Ubuntu ist so voreingestellt, dass die enthaltenen Snap-Pakete täglich und automatisch aufgefrischt werden. Auf Systemen, die nicht permanent online sind, kann das mit dem abgebildeten Terminalbefehl auch manuell erfolgen.

Virtualbox: Virtuelle Grafikkarte auswählen



Grafikcontroller auswählen: Virtualbox kann mehrere Grafikkarten emulieren. Die Standardeinstellung ist für Linux-Gäste nicht ideal, „VboxSVGA“ macht sich oft besser.

Seit Version 6.x präsentiert der Hypervisor von Virtualbox drei Optionen, um einen virtuellen Grafikadapter zu emulieren: VMSVGA, Vbox VGA und Vbox SVGA. Der Menüpunkt dafür befindet sich in den Einstellungen einer virtuellen Maschine unter „Anzeige → Grafik Controller“. Die Standardeinstellung „VMSVGA“ ist nicht für alle Gastsysteme ideal.

Die Standardeinstellung „VMSVGA“ bietet die beste Kompatibilität für alle älteren Betriebssysteme, egal ob Windows, Linux, BSD oder Exoten. Dieser Grafikadapter ist für virtuelle Maschinen ideal, die von Vmware übernommen wurden und bereits die Vmware-Gasttreiber installiert haben. Allerdings sind die Leistung und die maximale Auflösung nicht die beste. Eine bessere Einstellung für alle frisch installierten Gastsysteme ab Windows 7 beziehungsweise für aktuelle Linux-Systeme ermöglicht der Grafikcontroller „VboxSVGA“. Denn dieser Controller erlaubt den Gastsystemen auch ohne Treiber höhere Auflösungen als 1024 x 786, arbeitet aber auch mit den optionalen Virtualbox-Gasttreibern („Guest Additions“) perfekt zusammen, um die Auflösung des Gasts auch dynamisch anzupassen. **-dw**

SPIELE: PROTON DB WEISS, WAS LÄUFT

Die Fähigkeiten von Wine, dem Windows-API-Nachbau für Linux, sind erstaunlich gereift, aber eben nicht perfekt. Eine häufige Frage von Anwendern ist, ob ein bestimmtes Windows-Programm brauchbar unter Wine läuft. Die Antwort darauf liefert die Datenbank *https://appdb.winehq.org* im Web. Hier kann man in Anwenderbewertungen nachsehen, wie gut ein Programm zusammen mit Wine funktioniert. Seit kurzem gibt es eine ähnliche Datenbank für Spiele, die unter Proton laufen. Dies ist eine Wine-Version, die in der Spieleplattform Steam von Valve enthalten ist und einige Optimierungen enthält, die das gewöhnliche Wine noch nicht hat. Die durchsuchbare Liste ist auf *https://www.protondb.com/explore* abrufbar. Anwender bewerten die Kompatibilität der aufgelisteten Spiele mit einer Beurteilung, die von „Platin“ über „Gold“ bis „Kaputt“ reicht. Spiele mit der Wertung „Platin“ laufen problemlos, „Gold“ und „Silber“ verlangen nach kleinen oder größeren Feinabstimmungen, „Bronze“ und „Kaputt“ sind problematisch bis hoffnungslos.

Steam unterstützt mit Proton über 2600 Windows-Spiele: Welche Titel mit der Wine-Erweiterung problemlos laufen, zeigt die Datenbank *https://www.protondb.com/explore*.

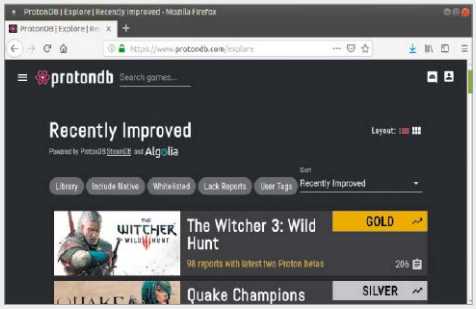


Diagramme: Mit Dia schneller zum Ziel

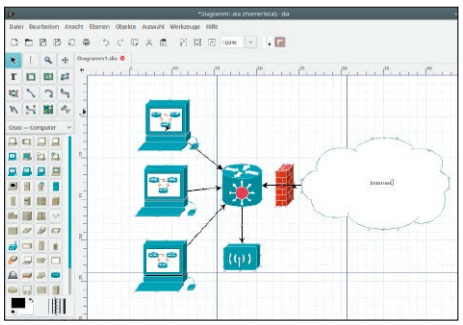
Für Administratoren gibt es immer wieder die Notwendigkeit, Netzwerktopologien, Flussdiagramme und Abläufe in der Unified Modeling Language (UML) grafisch zu dokumentieren. Klar, das geht mit Libre Office Draw oder mit Inkscape. Diese Programme sind aber nicht dafür spezialisiert. Schnelle Ergebnisse kann man damit deshalb nicht erwarten.

Besser und bequemer ist die Verwendung einer Software, die auf die Erstellung von verschiedenen Diagrammtypen spezialisiert ist und gleich passende Bibliotheken mit an Bord hat, um nicht das Web nach freien Grafiken abgrasen zu müssen. Dia ist ein freies Programm (GPL), um Diagramme aller Art zu erstellen, und ähnelt im Aufbau Microsoft Visio.

Freie Grafiken für Objekte sind in Bibliotheken für unterschiedliche Diagrammtypen enthalten. Dia kann sich in der aktuellen Version 0.97.3 auch unter dem neuen Gnome und unter KDE Plasma sehen lassen. Das Programm liegt aufgrund seines Alters in den Paketquellen aller gut sortierten Linux-Distributionen vor und ist in Debian, Ubuntu und Varianten mit dem Kommando

```
sudo apt install dia
```

zu installieren. Dia nutzt sein eigenes Dateiformat und kann mit Dateien (VSDX) von aktuellen Versionen von Microsoft Visio ab 2013 nichts anfangen. Es liest und schreibt aber mit dessen XML-Exportformat (VDX). Zudem kann es mit vielen freien Dateiformaten wie DXF und SVG umgehen. Die Oberfläche ist einfach gehalten: Links befinden sich Tools und die ausgewählte Objektbibliothek für den gewünschten Diagrammtyp. Eine wichtige Hilfestellung für schnell erstellte, aber elegante Diagramme ist die Einrastfunktion, die sich unter „Ansicht → Am Gitter einrasten" findet. Das Einrasten an Objekten ist bereits per Standard aktiviert. **-dw**



Spezialist für Diagramme: Dia war eine Weile von der Bildfläche verschwunden, kann sich aber jetzt wieder auf dem Linux-Desktop sehen lassen und ist ein simpler Ersatz für Microsoft Visio.

Dateimanager: Ersatz für Nautilus und Co.

Umsteiger, die von Microsoft Windows zu Linux kommen, werden zuerst nach einem vertrauten Anblick suchen oder diesen zumindest 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

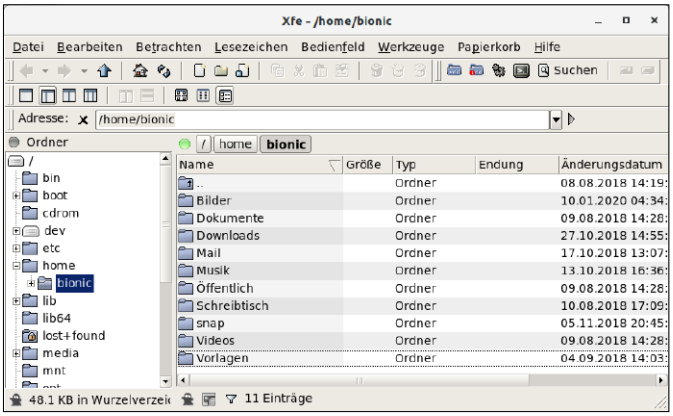
```
sudo apt-get install xfe
```

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-Explorer, deutschsprachig/multilingual, GNU General Public Licence 2, Dokumentation und Quelltext unter *http://roland65.free.fr/xfe.* **-dw**



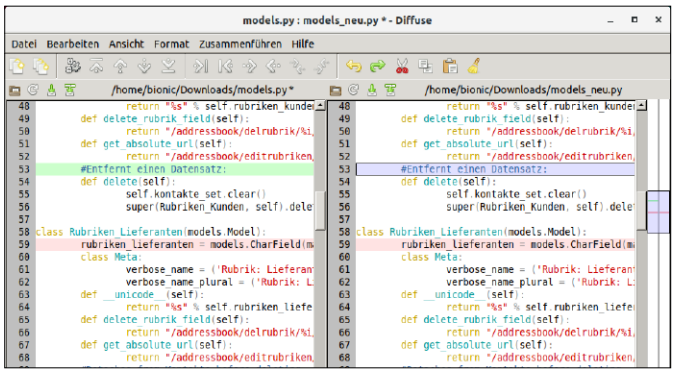
Alternativer Dateimanager: Der X File Manager kann seine Ansicht auf mehrere Ordneransichten umstellen und eignet sich für lokale Dateioperationen aller Art.

Dateivergleich: Unterschiede zeigen und übernehmen

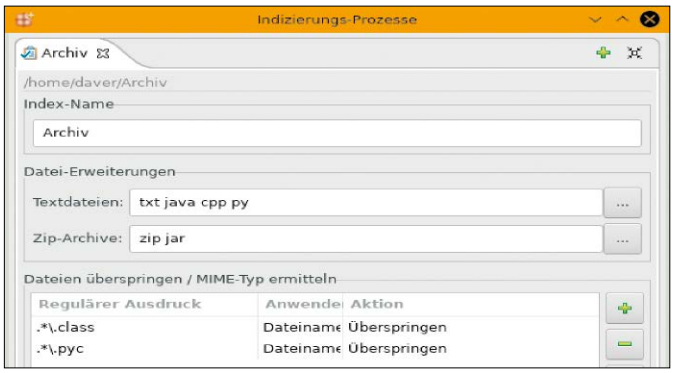
Versionskonflikte kommen bei der Arbeit an Quellcode immer wieder vor, wenn bei anspruchsvolleren Projekten keine Versionsverwaltung à la Git zum Einsatz kommt. Der manuelle Vergleich von Quellcode oder Konfigurationsdateien und die Konsolidierung von Änderungen in eine neue Datei ist eine haarsträubende, 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 geöffnet Datei übernehmen – beide Richtungen sind möglich. Übernommene Zeilen sind grün unterlegt.

Das Programm ist in allen gut sortierten Linux-Distributionen in deren Paketquellen unter



Vergleichen und übernehmen: Diffuse stellt Textdateien und Quellcodedateien nebeneinander dar und zeigt die Unterschiede zeilenweise für einen Abgleich an.



Archive mitnehmen: Soll Docfetcher Dateien in den Suchindex aufnehmen, die auf einem USB-Stick oder Wechseldatenträger liegen, so ist die Option für relative Pfade ausschlaggebend.

dem Namen „diffuse“ enthalten. 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-Zuammenführen“ oder sogar als „Neues N-Wege-Datei-Zusammenführen“. **-dw**

Docfetcher: Archiv im USB-Stick

Für etliche Aufgaben ist es nützlich, ein transportables Archiv an Dokumenten zur Recherche auf einem Wechseldatenträger zu haben. Das Java-Programm Docfetcher ist dafür perfekt geeignet, zumal es unter Linux, Windows und Mac-OS X funktioniert.

Ein transportables Archiv mit Docfetcher auf einem USB-Stick erfordert nur eine kleine Anpassung der Docfetcher-Konfiguration.

Eine weitere Voraussetzung: Um Docfetcher von einem Wechselmedium wie einem USB-Stick zu starten, ist die Portable-Version des Open-Source-Programms nötig (*http://docfetcher.sourceforge.net/de/download.html*). Sie verlangt keine Installation, braucht nur entpackt zu werden und liegt für Linux, Windows und Mac-OS vor. Dort muss eine Java-Runtime vorhanden sein. Auf Windows dient die EXE-Datei zum Start, für Mac-OS gibt es mit „DocFetcher.app“ ein App-Bundle zum Doppelklicken. Die Linux-Version muss über die Script-Datei „DocFetcher-GTK3.sh“ gestartet werden.

Eine kleine Hürde: Auf einem Datenträger, der mit einem Windows-Dateisystem wie FAT32 formatiert ist, kann man das Script nicht mit dem Execute-Bit ausstatten. Der Aufruf gelingt aber trotzdem im Terminal mit Angabe des Script-Interpreters („sh“):

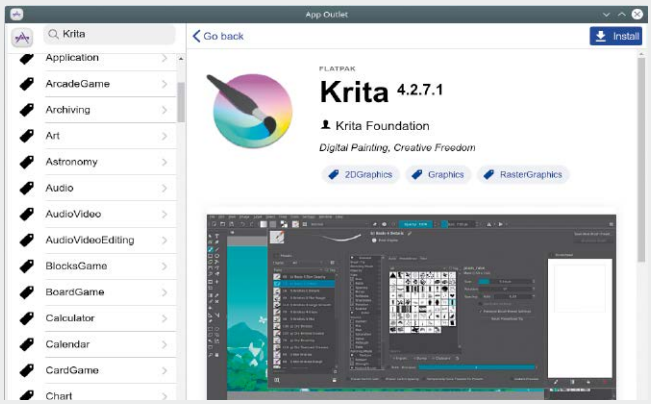
```
sh DocFetcher-GTK3.sh
```

Der nächste Schritt: Ein portabler Index für Dateien auf einem USB-Stick oder Wechselmedium verlangt andere Parameter als ein Index für absolute Dateipfade. Nach einem Rechtsklick auf den „Suchbereich“ rechts unten und der Auswahl von „Index erstellen aus → Ordner“ aktivieren Sie im nächsten Dialog „Relative Pfade speichern, wenn möglich (zwecks Portabilität)“ und deaktivieren den Punkt „Automatische Detektion von Datei-Ände-

APP-CONTAINER ALLER ART: GESUCHT UND GEFUNDEN

Bisher waren zur Suche nach installierbaren Programmen und passenden Programmpaketen nur für die offiziellen und inoffiziellen Paketquellen eines Linux-Systems interessant.

Mit den Containerformaten Flatpak, Snap und Appimage gibt es noch einige Quellen mehr, die weitgehend unkompliziert viele populäre Programme in einem leicht installierbaren Format liefern und Linux-Anwendern die oft aufwendige Kompilierung sparen. Ein App Store, der die populären Snaps, Flatpaks und Appimages an einer zentralen Stelle präsentiert, ist jetzt mit dem App Outlet verfügbar (*https://app-outlet.github.io*). Das englischsprachige Tool ist im Stil eines grafischen Paketmanagers gehalten und liegt selbst als Appimage vor, aber auch als Snap-Paket und als DEB-Datei für Debian, Ubuntu und Linux Mint. Es gibt eine Volltextsuche, eine Navigation mittels kategorisierten Tags und Filter nach App-Containertyp. Die Installation eines Programms ist mit wenigen Klicks möglich.

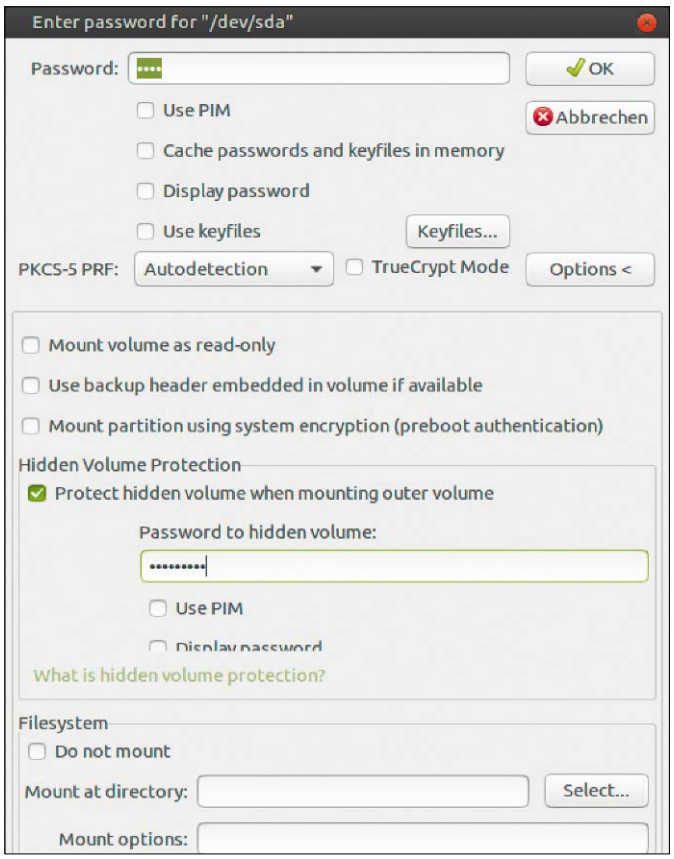


Ein Paketmanager für App-Container: Das Programm App Outlet präsentiert installierbare Software in den Formaten Snap, Flatpak und Appimage in einem grafischen Paketmanager.

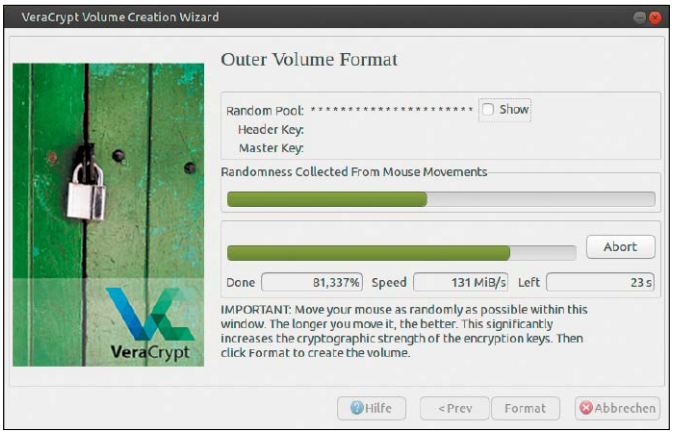
rungen“. Ab jetzt findet Docfetcher auf dem Wechselmedium und auch auf anderen Rechnern alle Dateien im Index.
Docfetcher 1.1.25 Portable: Deutschsprachige Volltextsuche für viele Dokumentformate, Open Source, verlangt eine Java-Runtime.
Download unter *http://docfetcher.sourceforge.net/de* (74 MB). **-dw**

Veracrypt: Versteckte Container anlegen

Das Open-Source-Programm Veracrypt hat sich nach einer Reihe von unabhängigen Sicherheits-Audits (https://ostif.org/the-veracrypt-audit-results) und Fehlerbehebungen als Nachfolger des eingestellten Programms Truecrypt etabliert. Eine weniger bekannte Fähigkeit in Veracrypt ist, verstecke Container als Datensafe zu erstellen. Bei dieser Methode wird innerhalb eines verschlüsselten, sichtbaren Datenträgers ein weiterer, unsichtbarer Container mit einem eigenen Passwort erstellt.
Ein verschachtelter Container mit einem versteckten Part hat zwar aus kryptografischer Sicht keine Vorteile, denn die doppelte Verschlüsselung bringt keine doppelte Sicherheit. Aber es gibt den Nutzen der zusätzlichen Tarnung: Wenn jemand den primären Container entdeckt und dazu die Herausgabe



Vorsicht beim Öffnen des äußeren Volumes: Änderungen in diesem Container könnten die Daten im versteckten Volume überschreiben. Die Option „Protect hidden volume (...)“ verhindert dies.



Das äußere Volume erstellen: Veracrypt füllt neu erstellte Container zunächst mit zufälligen Mustern. Dies erlaubt ein inneres, verstecktes Volume mit anderem Passwort.

des Passworts erzwingt, so kann man dieses getrost aushändigen, solange die wirklich vertraulichen Daten im zweiten, versteckten Container (im Folgenden auch „Volume“ genannt) gespeichert sind. Dieser Container fällt auf einem verschlüsselten Laufwerk nicht weiter auf, da diese Daten wie zufällige Muster wirken, die Veracrypt auf formatierten Datenträgern sowieso in den freien Bereichen hinterlässt.
So geht’s: Nach dem Start von Veracrypt unter Linux dient der Menüpunkt „Create volume → Create a volume within a partition/drive“ dazu, eine neue verschlüsselte Partition zu erstellen. Wichtig ist, hier „Hidden Veracrypt volume“ als Option zu wählen und nicht das „Standard Veracrypt volume“. Es geht dann zur Auswahl des Laufwerks beziehungsweise der Partition zur Formatierung. Zuerst fragt Veracrypt das sudo-Passwort ab, um die nötigen Rechte zum Laufwerkszugriff zu erlangen. Anschließend fragt das Programm nach dem gewünschten Verschlüsselungsalgorithmus, wofür sich der bewährte „Twofish“ empfiehlt, und schließlich nach dem Passwort für den primären Container. Veracrypt formatiert den Container nach der Sammlung einiger Zufallswerte über die Mausbewegungen und erlaubt dann über die angezeigte Schaltfläche „Open Outer Volume“ die Öffnung des primären Containers, um dort weniger wichtigen Dateien zur Tarnung abzulegen. Nach einem Klick auf „Next“ geht es zur Erstellung des „Hidden Volume“, das ein anderes Passwort erhält, eine festgelegte Größe und ein Dateisystem wie „Linux Ext4“.
Versteckte Volumes öffnen: Mit „Select Device“ und „Mount“ wählen Sie den Datenträger mit dem versteckten Container aus. Die Eingabe des zweiten Passworts, das für den versteckten Container gültig ist, hängt diesen automatisch ein. Achtung: Soll stattdessen das äußere, primäre Tarn-Volume mit dem ersten Passwort geöffnet werden, dann es ist es entscheidend, unter „Mount → Options“ den Haken vor „Protect hidden volume when mounting outer volume“ zu setzen. Ansonsten kann es beim Schreiben auf das äußere Volume zu Datenverlust im versteckten Container kommen.

Veracrypt 1.24: Verschlüsselungsprogramm, Open Source (Apache-Lizenz), plattformübergreifend. DEB- und RPM-Pakete auf *https://www.veracrypt.fr/en/Downloads.html*. **-dw**

PDF-Dokumente: Fehlerhafte Darstellung

Ein PDF-Dokument soll aufgrund seiner Standards überall, in jedem Reader gleich aussehen. Soweit die Theorie. In der Praxis gibt es immer wieder mal Probleme unter Linux mit PDFs, die in den Anzeigeprogrammen defekte Sonderzeichen und kaputte Seiten anzeigen.

Mit einem systematischen Vorgehen sollte sich jedes unbeschädigte PDF auf dem Linux-Desktop korrekt anzeigen lassen. Denn dazu stehen einige verschiedene Programme bereit, deren Fähigkeiten und Eigenschaften sich im Detail unterscheiden.

1. Okular statt Evince: Während Evince zum Umfang von Gnome gehört, gibt es in der Sammlung der KDE-Programme das Programm Okular zur Anzeige von PDFs. Zwar verwenden beide Programme die PDF-Bibliothek Poppler zur Anzeige der Dokumente, produzieren aber dennoch bisweilen unterschiedliche Ergebnisse. Okular kommt mit problematischen PDFs meistens besser zurecht. Beide Programme finden sich in den Paketquellen jeder Linux-Distribution und Okular ist beispielsweise in Debian und Ubuntu mit dem Kommando

```
sudo apt install okular
```

```
--no-install-recommends
```

auch in Gnome und Co. schnell nachgerüstet. Der Parameter „--no-install-recommends“ bewirkt dabei, dass keine unnötigen KDE-Komponenten mitinstalliert werden, sondern nur das Minimum, das aber immer noch rund 120 MB Platz auf der Festplatte beansprucht.

2. Webbrowser: Zur Vorschau von PDF-Dokumenten haben Firefox und Chrome/Chromium jeweils PDF-Bibliotheken zur Darstellung von Dokumenten im Browserfenster bekommen. Falls andere Betrachter versagen, sind die Browser, auf die man das PDF einfach mit der Maus zieht, immer noch eine Alternative.

3. Libre Office Draw statt Okular: Versagen Evince als auch Okular sowie Webbrowser, kann Libre Office Draw weiterhelfen. Das Programm nutzt andere Bibliotheken und hat damit andere Chancen, PDFs anders dazustellen. Draw bekommt meistens Text und Sonderzeichen tadellos hin, kümmert sich aber nicht um das exakte Layout und Schriftgrößen in PDFs. Nützlich ist Draw dennoch, wenn es darum geht, Text aus einem PDF per Copy & Paste zu extrahieren. Vorsicht ist allerdings bei umfangreichen



Öffnet auch problematische PDF-Dateien: Der Foxit Reader ist eine Alternative bei Dateien, die in den üblichen Linux-Programmen nicht fehlerfrei angezeigt werden.

PDFs von mehreren Megabyte Größe geboten, denn Draw wird dann sehr langsam und speicherhungrig. Andere Libre-Office-Dokumente sollte man zuvor unbedingt speichern, weil Draw und damit auch jede andere laufende Libre-Office-Anwendung bei sehr großen PDFs auch abstürzen kann.

4. Foxit Reader für Linux: Foxit ist einer der zuverlässigsten PDF-Betrachter, der sich auch von defekten PDFs nicht aus der Ruhe bringen lässt. Der Foxit Reader ist Freeware und steht auf der Webseite der Entwicklerfirma in Form eines gepackten Installationsprogramms für alle Linux-Distributionen bereit (*www.foxitsoftware.com/de/downloads*). Nach dem Download ist ein Ausflug in ein Terminalfenster Kommandozeile nötig, um den Foxit Reader mit dem Befehl

```
tar xzf [datei].tar.gz
```

auszupacken. Anschließend startet die Eingabe

```
./[datei].run
```

die Installation des PDF-Readers – ohne vorangestelltes sudo oder root-Berechtigungen, denn das Programm wird in das Home-Verzeichnis installiert.

Foxit Reader 2.4.4: multilingualer PDF-Betrachter, Freeware. Download einer installierbaren Binary für alle Linux-Systeme unter *www.foxitsoftware.com/de/downloads* (71 MB). **-dw**

PDFs: Mit Onlinetools bearbeiten

Unter Linux gibt es diverse Werkzeuge zum Erstellen, Bearbeiten und Ändern von PDFs, sowohl für den Desktop wie auch für die Kommandozeile. Wer lediglich von Zeit zu Zeit mal zwei PDFs zu einem Dokument zusammenführen will, ein PDF unterschreiben oder Bilder aus einem PDF ziehen möchte, sieht sich mit einer Einarbeitungszeit konfrontiert, die länger dauert als die eigentliche Aufgabe.

Onlinetools sind oft der schnellere Weg zum Ergebnis: Die Website *https://tools.pdf24.org/de* der Softwarefirma Geek Software GmbH bietet gelungene und kostenlose Onlinetools rund um PDF-Dateien.

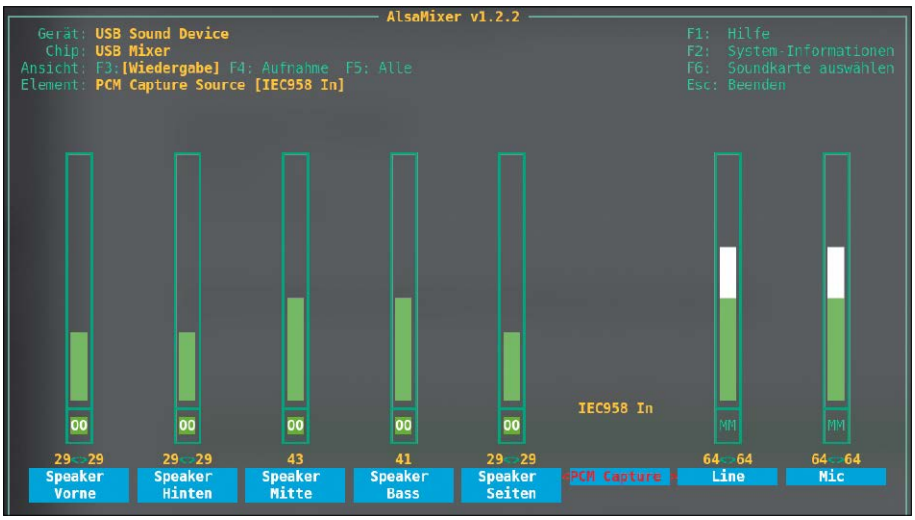
Die Seite hält mehr als 30 Onlinetools bereit, die jeweils nur exakt eine Aufgabe erfüllen und deren Funktion sich jeweils schnell erklärt. Auf der Übersichtsseite wählen Sie einfach die Aufgabe aus, die gerade ansteht – etwa „PDFs zusammenfügen“.

Im nächsten Schritt ziehen Sie die zu bearbeitenden Dateien ins Browserfenster oder laden diese über den Link „Dateien wählen“ von Ihrer Festplatte. Abhängig von der Aufgabe lassen sich nach der Verarbeitung zusätzliche Einstellungen vornehmen, teilweise erst nach dem Anklicken des „Erweiterten Modus“.

Hinweis: Die Betreiber der Website *https://tools.pdf24.org* verpflichten sich in den Datenschutzbestimmungen, die hochgeladenen Daten eine Stunde nach dem Upload wieder zu löschen. **-dw**

Die besten Hardwaretipps

Moderne Distributionen bieten Treiber für alle verbreiteten Geräte im und am PC. Trotzdem bleiben Hardwarekomponenten ein Dauerthema: Für alte Hardware fehlen Treiber, bei neuen Geräten werden nicht alle Funktionen unterstützt.



Inhalt

System

185 CPU-X: Welche Chips arbeiten hier?
185 Scrcpy: Android-Geräte auf dem Linux-Desktop
186 Fwupd: Firmware unter Linux aktualisieren
186 Notebooks: Windows-Lizenz auslesen
187 USB und Thunderbolt: Wo sind die Geräte?
187 USB 3.1: Kompatible Karten nachrüsten
188 Grub: Firmwaresetup und Herunterfahren
188 USB-Reset: Ports neu initialisieren
189 Energieverwaltung: Ein Menü für TLP
189 Bildschirmorientierung: Hardwaresensor aktivieren
190 AMD: Feintuning für Grafikkarten
190 Bios-Einstellung: Intel Rapid Start Technology

Laufwerke

191 Cryptsetup/Luks: Passwörter einfach ändern
191 SSDs und NVME-Laufwerke: Schneller nach Reset
192 Pydf: Bessere Laufwerksübersicht
193 Musikdatenträger digitalisieren: S/PDIF nachrüsten
194 BTRFS: Dateisystem mit Komprimierung
194 Micro-SD-Adapter: Kürzere Karten
194 NVME-Laufwerke: SMART-Werte auslesen
195 USB-Datenträger: Schneller mit UASP
195 Check mit F3: Flashspeicher überprüfen
196 Dateisystem: Mehrere SSDs zusammenfassen
196 Datenrettung: NVME-Laufwerke per USB auslesen

Netzwerk

197 WLAN: Besseres Signal mit High-Gain-Antenne
197 Netzwerk: Splitter korrekt einsetzen
198 Streaming: Google Chromecast nutzen
198 Tracepath: Paketfragmentierung ermitteln
199 Treiber: WLAN-Stick als Disk erkannt
199 AVM Hardware: Mesh-Repeater platzieren

Notebook

200 Angedockt: Linux und Dockingstationen
201 Lenovo-Thinkpads: Alle Akkus akzeptieren
201 Thinkpads: Scrollen mit dem Touchpoint
202 Thinkpads: Firmwareupdates leicht gemacht
202 Fehlersuche: Notebook ohne WLAN

Raspberry, Server und Verschiedenes

204 Nicht abschalten: Notebook als Server
204 Scanner: Geräteprofile verwenden
205 Eingabegeräte: Wacom-Tablett einrichten
205 Blick in den PC: Grafikchip identifizieren
206 Hardware: Oberflächen richtig reinigen
206 Raspberry Pi 4: Kühler mit neuer Firmware
207 Ubuntu: Probleme mit Nvidia-Treibern
207 Nvidia: Treiber ohne Tearing
208 Raspberry Pi: Mehr RAM mit Zram
208 Raspberry Pi: Kontrolle per App
209 Pidoctor: Raspberry Pi überprüfen
209 Drucken: Das richtige Papierformat
209 Heimserver: Energiekosten ermitteln
210 Soundkarte: Ausgabe direkt aufzeichnen
210 Gamepad: Steam-Controller aktivieren

12 schnelle Systemtipps, die sich lohnen

Auf kaum einem Gebiet sind Tipps und Tricks so willkommen wie im Linux-System. Wer die richtigen Tricks kennt, hilft sich in Sekunden selber. Wer nicht, muss lange nach einer Lösung suchen.

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

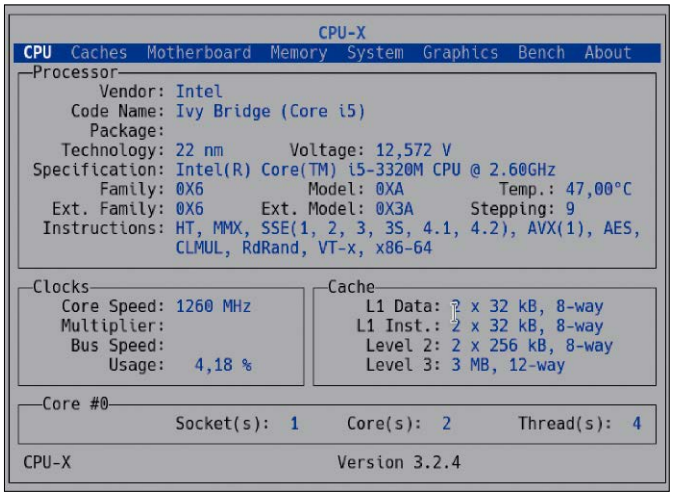
```
cat /proc/cpuinfo
```

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.

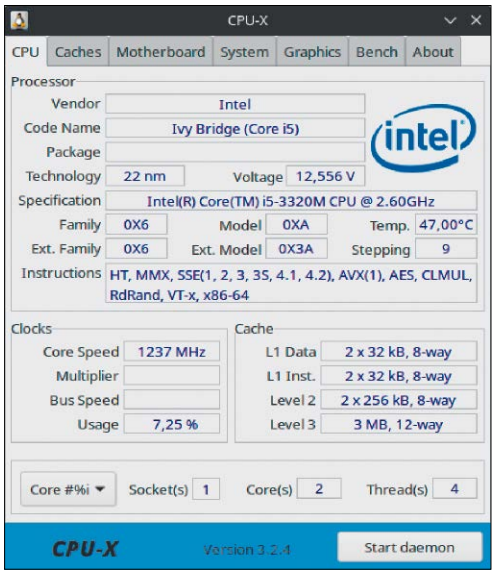
Die Oberfläche von CPU-X ist englischsprachig, aber weitgehend selbsterklärend. Auf Serversystemen, die üblicherweise keinen grafischen Desktop verwenden, funktioniert CPU-X auch im Terminal. Das Programm zeigt im Terminal nach einem Aufruf mit Schalter „-N“

```
cpu-x -N
```

ein textbasiertes Menü an, das dieselben Funktionen wie die grafische Oberfläche bietet. Zur Installation führt die Projektwebseite auf Github (*https://x0rg.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**



Läuft alternativ auch in der Kommandozeile: Für Server ohne grafischen Desktop ist CPU-X mit seinen textbasierten Menüs auch im Terminal zu gebrauchen.



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.

Scrcpy: Android-Geräte auf dem Linux-Desktop

Auf dem Linux-Desktop gleichzeitig das Android-Smartphone oder Tablet im Auge behalten – dieses Kunststück bringt das Programm Scrcpy fertig, hinter dem die Entwickler des Android-Emulators Genymotion stehen. Das Open-Source-Programm bringt den Bildschirm eines angeschlossenen Android-Geräts auf den Linux-Desktop und erlaubt von dort aus dessen Fernsteuerung.

Nützlich ist dies nicht nur für Anwender, die eingehende Kurznachrichten auf dem Smartphone verfolgen wollen, sondern auch für App-Entwickler, die ein reales Gerät zum Debuggen einer App benötigen. Scrpy zeigt den Android-Bildschirm in einem Programmfenster an und reagiert auf Maus- und Tastatureingaben. Damit Scrcpy auf einem Linux-System Kontakt zu Android auf-

nehmen kann, sind nur wenige Vorbereitungen nötig. Eine App ist nicht nötig, aber auf dem verwendeten Gerät muss USB-Debugging in den Entwickleroptionen eingeschaltet sein. Je nach Android-Version gibt es verschiedene Wege zu den Entwickleroptionen. Anleitungen für alle Android-Versionen gibt es online unter *http://www.pcwelt.de/1898618*.

Scrcpy liegt im Quellcode auf Github (*https://github.com/Genymobile/scrcpy*), muss aber zumindest in Ubuntu nicht selbst kompiliert werden. Hier gibt es bereits ein Snap-Paket zur einfachen Installation in den Ubuntu-Systemen. In einem Terminalfenster ist das Programm mittels

```
sudo snap install scrcpy
```

als Snap einzurichten. In den Anwendungsmenüs der Desktopumgebungen taucht das Snap zwar nicht auf, aber im Terminal können Sie Scrcpy mt dem einfachen Aufruf



Fernsteuerung von Android auf dem Linux-Desktop: Scrcpy zeigt den Bildschirm eines angeschlossenen Android-Geräts an und erlaubt dessen Bedienung mit Tastatur und Maus.

```
scrcpy
```

starten. Es erwartet ein angeschlossenes Android-Gerät mit aktivierten Entwickleroptionen an einem der USB-Ports.

Eine zusätzliche App ist nicht nötig. **-dw**

Fwupd: Firmware unter Linux aktualisieren

Nicht nur Hauptplatinen verlangen nach Firmwareupdates: Eine ganze Reihe an externer Hardware, die an PCs angeschlossen ist, fordert von Zeit zu Zeit neue Firmware. Unter Linux war der Aktualisierungsprozess häufig ein Problem, weil Hersteller üblicherweise Windows-Programme für Firmwareupdates ausliefern. Mittlerweile hat sich die Situation gebessert.

Die Gnome-Entwickler haben zusammen mit Dell das Updatetool Fwupd entwickelt, das Hardwareherstellern eine Standardschnittstelle für Firmwareupdates unter Linux bietet, um Aktualisierungen für Hardware aus einem Onlinerepository abzurufen. Die Resonanz auf das Projekt war erstaunlich gut und mittlerweile finden sich fast 10 000 Firmwareupdates verschiedener Hersteller im Repository. Unter Gnome läuft Fwupd automatisch im Hintergrund und das Gnome-Software-Center informiert über verfügbare Firmwareaktualisierungen. Dies funktioniert aber auch mit anderen Desktopumgebungen, denn Fwupd ist auch auf der Kommandozeile vertreten. Das dafür benötigte Paket „fwupdate“ liegt in den Standardrepositories vieler Linux-Distributionen und in Debian sowie Ubuntu ist es mit

```
sudo apt-get install
  fwupdate
```

schnell nachinstalliert. Anschließend zeigt das Kommando

```
sudo fwupdmgr get-devices
```

alle erkannten angeschlossenen Geräte an. Die Eingabe

```
sudo fwupdmgr refresh
```

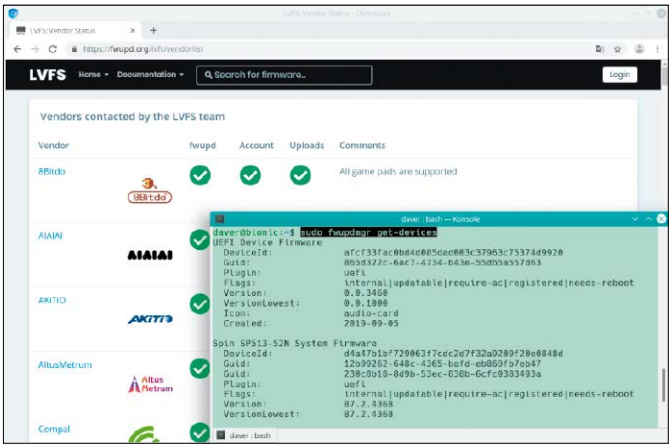
bringt die Firmwaredatenbank auf den neuesten Stand und die beiden Befehle

```
sudo fwupdmgr get-updates
sudo fwupdmgr update
```

aktualisieren dann die erkannte Hardware, falls neuere Firmwareupdates vorliegen.

Hinweis: Die Firmwaredatenbank für Linux ist ein Projekt im Aufbau und noch nicht zu hundert Prozent komplett. Die großen Hardwarehersteller steuern inzwischen aber regelmäßig aktualisierte Firmwaredateien bei.

Eine Suche in der Datenbank nach Hersteller und Gerätenamen ist auf der Webseite *https://fwupd.org* möglich. **-dw**



Firmwareupdate unter Linux. Das Projekt Fwupd begann als Initiative von Dell und der Gnome Foundation. Inzwischen steuern fast alle großen Hardwarehersteller aktualisierte Firmwaredateien bei.

Notebooks: Windows-Lizenz auslesen

Auf einem Windows-Notebook neuerer Bauart mit Uefi und Windows 10 Home/Pro soll das Windows-System Linux weichen. Dabei wäre es aber schade um den Windows-Lizenzschlüssel, mit dem das Notebook verkauft wurde. Der bereits bezahlte Schlüssel erlaubt beispielsweise später die Installation von Windows 10 in einer virtuellen Maschine auf dem gleichen Gerät.

Die Zeiten, als der Lizenzschlüssel noch auf einem Aufkleber auf der Unterseite des Laptops angebracht war, sind schon längst vorbei.

Aktuelle Windows-Notebooks speichern ihren OEM-Schlüssel (Product Key) zur Aktivierung im „Extensible Firmware Interface“ (EFI) des Geräts. Dort unterhält Windows seit Version 8 eine Tabelle namens „MSDM“ innerhalb der ACPI-Konfiguration für die Schlüssel, die der Laptophersteller dort hinterlegen muss.

Man braucht aber kein laufendes Windows-System, um diese Informationen auszulesen. Auch ein Linux-System, und sei es ein Livesystem, kommt an den Lizenzschlüssel im Klartext heran. Zum Auslesen dient der Befehl

```
sudo tail -c +56 /sys/
  firmware/acpi/tables/
  MSDM; printf "\n"
```

in einem Terminalfenster. Das Kommando gibt den Schlüssel in der Form „XXXXX-XXXXX-XXXXX-XXXXX-XXXXX“ in einer neuen Zeile aus, falls auf dem Rechner schon einmal ein Windows 10/8 installiert war.

Der Befehl ist übrigens auch auf etlichen Gebrauchtrechnern erfolgreich, die ohne vorinstalliertes Betriebssystem auf Amazon oder Ebay weiterverkauft werden. Es handelt sich aber um den OEM-Schlüssel, den der Geräthersteller zusammen mit der Windows-Version auslieferte. Üblicherweise sind diese OEM-Schlüssel nicht auf neue Windows-Installationen auf anderen Rechnern übertragbar. **-dw**

```
build.twilightparadox.com — Konsole
build@buildserver:~$ sudo tail -c +56 /sys/firmware/acpi/tables/MSDM; printf "\n"
[sudo] password for build:
RVD8W-RVX4T-7XHBW-73CWY-X4TF9
build@buildserver:~$
```

Lizenzschlüssel in der Firmware: Seit Windows 8 sind OEM-Product-Keys in der ACPI-Konfiguration gespeichert, aus der sie ein Linux-System auslesen kann.

USB und Thunderbolt: Wo sind die Geräte?

Ein USB- oder Thunderbolt-Gerät ist angesteckt und blinkt vor sich hin, aber auf dem System rührt sich nichts. Das Gerät wird nicht erkannt und taucht im Fall von Laufwerken weder im Dateimanager und auch nicht unter den üblichen Einhängepunkten im Verzeichnis „/media“ (Debian, Ubuntu) oder „/run/media“ (Fedora, Manjaro, Arch Linux) auf.

Wenn Linux mit angesteckten USB- oder Thunderbolt-Geräten nichts anzufangen weiß, muss nicht gleich das Gerät selbst kaputt sein. Kabel für USB-C und Thunderbolt können schon mal Probleme machen. Und im Fall von USB-Sticks sind ungültige und defekte Dateisysteme der Hauptgrund für ein hängendes USB-Laufwerk, das nirgends auftaucht. Um herauszufinden, wo ein angestecktes Gerät abgeblieben ist, lohnt sich ein Ausflug auf die Befehlszeile. Hier kann das Kommandozeilentool lsusb alle angesteckten und erkannten USB- und Thunderbolt-Geräte anzeigen und damit Probleme mit Kabel oder USB-Port ausschließen. Mehr Details bei funktionsuntüchtigen externen Geräten aller Art, nicht nur bei Laufwerken, weiß der Befehl dmesg. Dieser Befehl zeigt das Kernel-Log an, mit den neuesten Meldungen zuletzt. Und es gibt dazu einen Trick, nur die relevanten Meldungen anzuzeigen: Das Kommando

```
sudo dmesg -wH
```

öffnet das Kernel-Log im Beobachtungsmodus. Steckt man jetzt Geräte ab und ein, so zeigt der Kernel in Echtzeit die Meldungen bei der Erkennung der Geräte und Dateisysteme an. So sind nun auch eventuelle Fehlermeldungen sichtbar, die man auf dem Desktop nicht zu sehen bekommt. **-dw**

```
daver : sudo — Konsole
daver@bionic:~$ sudo dmesg -wH
[Sep 5 01:23] usb 1-4: USB disconnect, device number 8
[  +2,242523] usb 1-4: new low-speed USB device number 9 using xhci_hcd
[  +0,198583] usb 1-4: New USB device found, idVendor=0e8f, idProduct=00a8, bcdDe
vice= 3.11
[  +0,000006] usb 1-4: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=0
[  +0,000004] usb 1-4: Product: 2.4G RX
[  +0,000002] usb 1-4: Manufacturer: DaKai
[  +0,005540] input: DaKai 2.4G RX as /devices/pci0000:00/0000:00:14.0/usb1/1-4/1
-4:1.0/0003:0E8F:00A8.0008/input/input37
[  +0,060595] hid-generic 0003:0E8F:00A8.0008: input,hidraw0: USB HID v1.10 Keybo
```

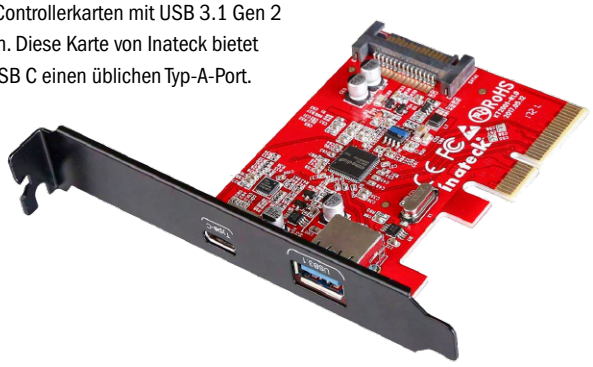
Widerspenstige USB-Laufwerke: In diesem Fall kann Linux einen angeschlossenen USB-Datenträger nicht erkennen, da ein Fehler des Dateisystems vorliegt, wie das Kernel-Log über den Befehl dmesg berichtet.

USB 3.1: Kompatible Karten nachrüsten

Moderne Notebooks und neue Hauptplatinen sind mit Ports für den USB-Standard 3.1 ausgestattet. Dieser Standard bietet nicht nur weit höhere Geschwindigkeiten als USB 3.0, sondern auch Anschlüsse vom Typ C. Auch ältere Desktop-PCs können mit einer PCI-Karte mit USB 3.1 ausgestattet werden. Linux-Anwender können aber nicht jede beliebige Karte einsetzen.

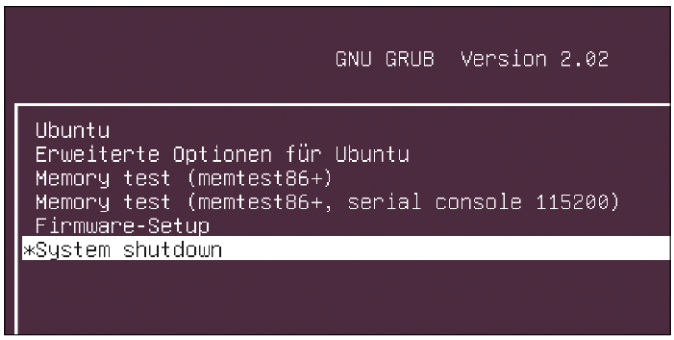
Die Unterstützung von USB 3.1 ist die Sache des Linux-Kernels, der den Standard USB 3.1 Gen 2 mit bis zu zehn GBit Übertragungsgeschwindigkeit ab Version 4.6 kennt. Im Idealfall erkennt ein einigermaßen aktuelles Linux-System also nachgerüstete Controllerkarten automatisch, lädt das Treibermodul und bindet dann klaglos USB-3.1-Geräte mit optimaler Geschwindigkeit ein.

In der rauen Wirklichkeit halten sich einige Hersteller aber mit ihren Controllerchips nicht an die Spezifikationen und liefern Karten aus, die nur mit einem speziellen Treiber funktionieren, den es natürlich nur für Windows gibt. **-dw**



Günstige PCI-Express-Karte: Ältere PCs lassen sich mit PCI-Controllerkarten mit USB 3.1 Gen 2 aufrüsten. Diese Karte von Inateck bietet neben USB C einen üblichen Typ-A-Port.

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 „Herunterfahren“ kommen in die gleiche 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**

USB-Reset: Ports neu initialisieren



Hängende USB-Geräte und Ports zurücksetzen: Meist genügt der Aufruf des Scripts „usbreset.sh“ (auf Heft-DVD), um USB-Anschlüsse zu reaktivieren.

Hin und wieder gibt es USB-Geräte, die im Betrieb Probleme machen, nach einem Wiederaufwecken des PCs nicht mehr reagieren oder den USB-Port auch nach dem Abstecken unbrauchbar machen. Ein Reset des betroffenen USB-Ports hilft in diesen Fällen weiter, um einen kompletten Neustart des Systems zu vermeiden.

Unter Linux gibt es mehrere Möglichkeiten, USB-Ports über das USB-Subsystem des Kernels neu zu initialisieren. Ein sanfter Reset über die Manipulation der Gerätedateien unter „/sys/bus/pci/drivers/uhci_hcd“ und „/sys/bus/pci/drivers/xhci_hcd“ kommt einem Ab- und erneutem Anstecken des USB-Gerätes gleich. Auf Heft-DVD befindet sich das Script „usb-reset.sh“, das in einem Durchgang alle belegten USB-Ports zurücksetzt. Der Aufruf des Scripts erfolgt einfach mit

```
sudo ./usbreset.sh
```

im Terminal.

Es dauert immer einige Momente, bis das System die USB-Geräte wieder nutzen kann. Wenn es immer nur ein bestimmtes USB-Gerät ist, das einen Reset verlangt, so hilft ein anderes Tool weiter: usb-reset (*https://github.com/ralight/usb-reset*, auf Heft-DVD) ist ein kleines C-Programm, das ein USB-Gerät anhand seiner Hardware-ID am USB-Subsystem zurücksetzt. Diese ID ermittelt zunächst der Befehl

```
lsusb
```

im Terminal. Die Ausgabe zeigt eine Tabelle an, hinter der sich nach „ID“ die hexadezimale Hardwareadresse zeigt, beispielsweise „062a:4102“. Um gezielt dieses USB-Gerät zurückzusetzen, verwenden Sie anschließend diesen Befehl:

```
sudo ./usb-reset
  062a:4102
```

Mit dem Befehl

```
sudo ./usb-reset -a
```

erledigt das Tool einen Reset aller USB-Geräte.

Auf Heft-DVD liegt usb-reset im Archiv „usb-reset.tar.gz“ fertig kompiliert in 32 Bit (i386) und 64 Bit (amd64) vor. Die Binary läuft unter allen Linux-Distributionen. Unter Debian und einigen Ubuntu-Versionen ist das zusätzliche Paket „libusb-1.0,0“ nötig, welches mit dem folgenden Kommando

```
sudo apt-get install
  libusb-1.0-0
```

schnell nachinstalliert ist.

usbreset.sh: setzt alle USB-Ports eines Linux-Systems zurück (auf Heft-DVD).

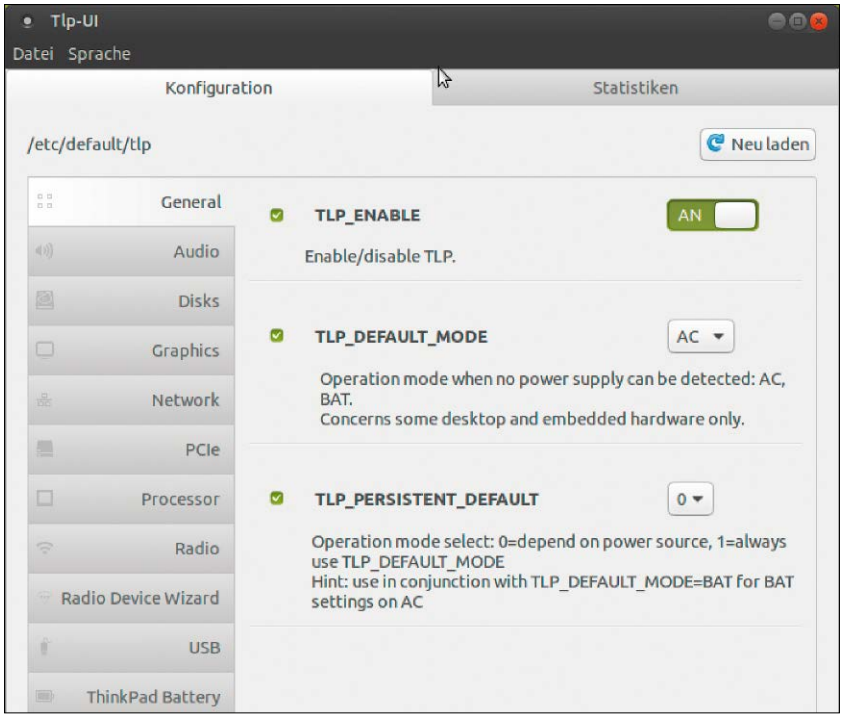
usb-reset: führt einen Reset aller oder eines bestimmten USB-Geräts durch. Ausführbare Binaries (32/64 Bit) im „tar.gz“-Archiv auf Heft-DVD, Quellcode unter *https://github.com/ralight/usb-reset*. **-dw**

Energieverwaltung: Ein Menü für TLP

Auf vielen Notebooks lässt die Akkulaufzeit beim Betrieb eines Linux-Systems zu wünschen übrig, da die Distributionen nicht alle Möglichkeiten ausschöpfen. Die Script-Sammlung TLP hilft dabei, Energiesparfunktionen zu aktivieren.

Die TLP-Scripts bringen für jedes Notebook sinnvolle Standardeinstellungen zum Energiesparen. Aber etwas Feintuning kann noch deutlich mehr Laufzeit aus einem Akku holen. Grundsätzlich erwartet TLP eine Konfiguration aller Optionen über seine Konfigurationsdatei. Diese findet sich auf allen Distributionen unter „/etc/default/tlp“ und enthält zu jeder Einstellung englischsprachige Kommentare. Etwas einfacher macht die Nachbearbeitung der Parameter die in Python geschriebene grafische Oberfläche „TLPUI“, die zum Download auf Github liegt (*https://github.com/d4nj1/TLPUI*). Das Programm muss nicht kompiliert werden, es benötigt lediglich Python 3, TLP und die Python-Bibliotheken von GTK3.

Für Ubuntu 18.04 und 19.04 gibt es aber auch ein PPA (externes Repository), das die Installation der Abhängigkeiten vereinfacht.



Oberfläche für TLP: Für Anpassungen und Experimente an den Energiesparfunktionen von TLP gibt es diese grafische Oberfläche, die Änderungen in die Konfigurationsdatei schreibt.

Dazu nehmen Sie mit den beiden Kommandos

```
sudo add-apt-repository
  ppa:linuxuprising/apps
sudo apt update
```

die externe Paketquelle auf und installieren mit

```
sudo apt install tlpui
```

das Hilfsprogramm. Nach dem Aufruf präsentiert es eine größtenteils englischsprachige Oberfläche. Auf der linken Seite stehen die konfigurierbaren Hardwarekategorien zur Auswahl, auf die sich TLP auswirkt. Dazu gibt es eine ausführliche Erklärung jeder Einstellung auch auf Deutsch im Wiki der TLP-Entwickler unter *http://thinkwiki.de/TLP_Einstellungen*. Um Änderungen zu übernehmen, muss stets der Menüpunkt „File → Save“ ausgeführt werden, wobei das Programm dann noch die sudo-Berechtigung abfragt.

Hinweis: Damit die Stromsparfunktionen von TLP aktiv sind, muss der dazugehörige Systemdienst ebenfalls laufen. Die Eingabe von

```
sudo systemctl status tlp
```

im Terminal überprüft den Status des Dienstes und

```
sudo systemctl enable tlp
sudo systemctl start tlp
```

setzt den TLP-Dienst in Gang, falls dieser noch nicht aktiviert war. **-dw**

Bildschirmorientierung: Hardwaresensor aktivieren

Notebooks mit frei drehbarem Display sind keine Seltenheit mehr. Diese Geräte erlauben dann nicht nur den üblichen Einsatz als „Reiseschreibmaschine“, sondern auch als Tablet. Ein Hardwaresensor ermittelt dabei die Ausrichtung und dreht den Bildschirminhalt passend mit, wenn das Notebook wie ein Tablet hochkant gehalten wird. Das funktioniert mittlerweile auch mit Linux und dem Gnome-Desktop ganz ordentlich.

Damit das Linux-System die Bildschirmorientierung korrekt ermittelt und den Gnome-Desktop bei Bedarf passend zur Ausrichtung dreht, ist ein Treiber für den Hardwaresensor Voraussetzung. Dieser Treiber wird nicht automatisch in allen Linux-Distributionen beziehungsweise deren Ausgaben mitinstalliert. Das Paket „iio-sensor-proxy“ mit diesem Treiber findet sich aber in den Standard-Paketquellen aller verbreiteten Distributionen. In Debian und Ubuntu ist es mit

```
sudo apt install iio-
  sensor-proxy
```

nachgerüstet. In Fedora, das



Linux mit Gnome auf x86-Tablets: Moderne Distributionen wie Fedora 31 machen sich gut auf Convertibles wie hier dem Lenovo Miix 320 und können auch den Bildschirm passend drehen.

sich mit seinem stets sehr frischen Kernel und der aktuellen Gnome-Version ausgezeichnet für x86-Tablets eignet, lautet der Befehl so:

```
sudo dnf install iio-sensor-proxy
```

Anschließend aktiviert das Kommando

```
systemctl start iio-sensor-proxy.service
```

den Systemdienst zur Überwachung des Accelerometers zur Bildschirmorientierung.

Einen Test, ob der Hardwaresensor erkannt wurde, erlaubt die Eingabe dieses Kommandos:

```
udevadm info --export-db
```

Hier sollte dann eine Liste von Eigenschaften des Accelerometers erscheinen. **-dw**

AMD: Feintuning für Grafikkarten

Der inzwischen abflauende Cryptomining-Boom hat AMD-Grafikkarten einen enormen Popularitätsschub verpasst. Die Karten sind nun deutlich häufiger anzutreffen. Ein Tuningtool, das in Ubuntu als fertiges Paket vorliegt, kann über den Open-Source-Treiber einige Leistungseigenschaften von neuen und älteren AMD-Grafikkarten anpassen.

Das grafische Programm Radeon-Profile dient zum Feintuning der AMD-Grafikchips über die Open-Source-Treiber unter Linux. Es unterstützt über den Treiber „Radeon" ältere AMD-Chips vor der HD7000-Reihe mit einer Handvoll Tuningoptionen. Deutlich mehr Einstellungen öffnet aber das Treiberframework „AMDGPU" des Linux-Kernels, das neuere AMD-Grafikchips ab der Chiparchitektur „Volcanic Islands" (GCN3.x) unterstützt. So kann man über AMDGPU beispielsweise manuell die Lüftergeschwindigkeit einstellen.

Das Programm Radeon-Profile ändert sich häufig und ist deshalb nicht in den Paketquellen der großen Distributionen vorhanden. Allerdings brauchen Ubuntu-Anwender den Quellcode (*https://github.com/marazmista/radeon-profile*) nicht selbst zu kompilieren, denn es gibt ein PPA mit fertigen Paketen. Im Terminal nimmt der Befehl

```
sudo add-apt-repository ppa:trebelnik-stefina/radeon-profile
```

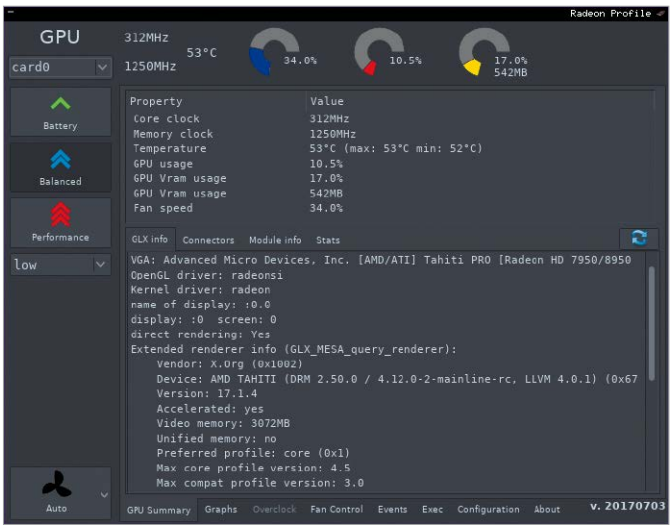
das PPA auf und die beiden Kommandos

```
sudo apt update
sudo apt install radeon-profile
```

installieren das Programm. Zum Ausführen sind root-Rechte nötig, die man hier mit

```
sudo -H radeon-profile
```

erlangt. **-dw**

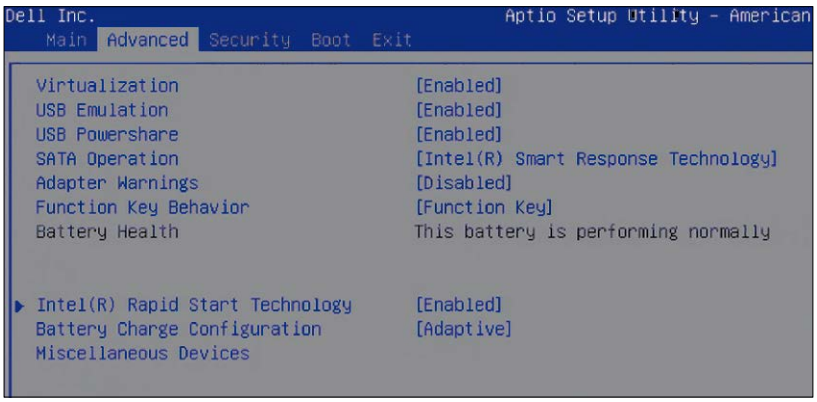


Tool für AMD-Grafikkarten: Radeon-Profile zeigt Leistungsdaten sowie Temperatur an und erlaubt auf vielen Karten die Anpassung von Energieprofil und Lüfterdrehzahl.

Bios-Einstellung: Intel Rapid Start Technology

In den Bios- beziehungsweise Firmwareeinstellungen vieler Notebooks findet sich der obskure Eintrag „Intel Rapid Start Technology". Wie so oft bei kaum dokumentierten Einstellungen stellt sich die Frage, ob ein Einschalten Vorteile bringt, ob das mit Linux funktioniert oder auf einem Linux-System sogar abträglich ist.

Auf Windows-Systemen kann die Intel Rapid Start Technology zusammen mit einer flotten SSD ein schnelleres Aufwachen des Systems aus dem Standby-Modus bewirken, bei dem der Speicherinhalt auf den Datenträger ausgelagert ist. Intel Rapid Start überlässt diese Aufgabe nicht dem Betriebssystem, sondern erledigt sie selbst, aus der Firmware heraus. Die Voraussetzung ist aber eine spezielle Partition auf der SSD von der Größe des installierten RAMs sowie ein Treiber unter Windows. Ohne diese Komponenten kann dieser Standby-Modus nicht funktionieren. Der Linux-Kernel hat die Intel Rapid Start Technology nie aufgegriffen, da der Geschwindigkeitsgewinn bei schnellen SSDs minimal wäre. 2013 experimentierte der Kernel-Entwickler Matthew Garrett unter Linux mit der Intel-Funktion und bereitete einen Patch für den Linux-Kernel vor, der aber auf wenig Interesse stieß. Bei einem Linux-System wird der Menüpunkt zur Intel Rapid Start Technology im Bios beziehungsweise in der Firmware folglich keinerlei Auswirkungen auf das System haben. **-dw**



Ein alternativer Standby-Modus: Die Intel Rapid Start Technology zielt darauf ab, Rechner mit SSD schneller aufzuwecken. Unter Linux hat diese Einstellung keine Auswirkung.

Tipps für Festplatten, SSDs, DVD-Laufwerke und USB-Sticks

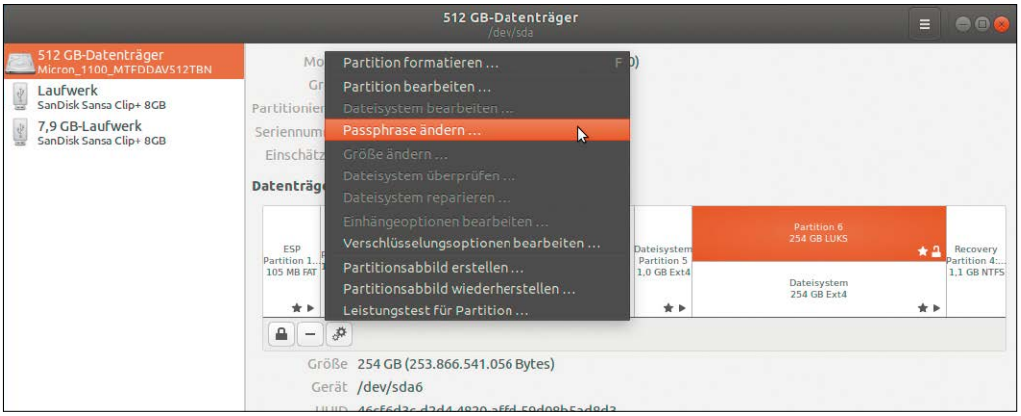
Das grundlegende Management von Laufwerken übernimmt jedes Linux-System ganz selbstverständlich. Doch im Detail gibt es einige Punkte, die sich mit unseren Tipps noch verbessern lassen.

Cryptsetup/Luks: Passwörter einfach ändern

Auch das Passwort für verschlüsselte Partitionen und vollverschlüsselte Linux-Systeme verlangt hin und wieder eine Änderung. Etwa, wenn das Passwort einfach schon zu lange in Gebrauch war oder wenn ein Rechner im Firmenumfeld die Hände wechselt.
Die einfachste Möglichkeit, Passwörter für Partitionen zu ändern, die mit Cryptsetup/Luks verschlüsselt sind, bietet das grafische Werkzeug Gnome-Disks („Laufwerke"). In den Hauptausgaben von Debian und Ubuntu ist es bereits vorinstalliert, andernfalls ist es bei der Verwendung anderer Ausgaben mit dem Befehl

```
sudo apt install gnome-
  disk-utility
```

auch schnell nachgerüstet. In den Anwendungsmenüs der diversen Desktops taucht das Tool dann als „Gnome Disks" auf. Wie alle Partitionierungswerkzeuge verlangt das Programm beim Aufruf root-Berechtigungen beziehungsweise das sudo-Passwort. Gnome-Disks zeigt links eine Liste der physikalischen Laufwerke an und im Hauptfenster eine Übersicht der darauf eingerichteten Partitionen. Die mit Cryptsetup/Luks verschlüsselten Volumes sind mit einem Schloss gekennzeichnet. Per Klick auf eine dieser Partitionen markiert man diese und und klickt dann links unten auf das Zahnrad-Symbol. In diesem Menü findet sich auch die Option „Passphrase ändern" zum Ändern des Passworts.



Ein neues Passwort für verschlüsselte Partitionen: Der Partitionierer Gnome-Disks kann mit Cryptsetup/Luks umgehen und recht einfach das Kennwort verschlüsselter Partitionen ändern.

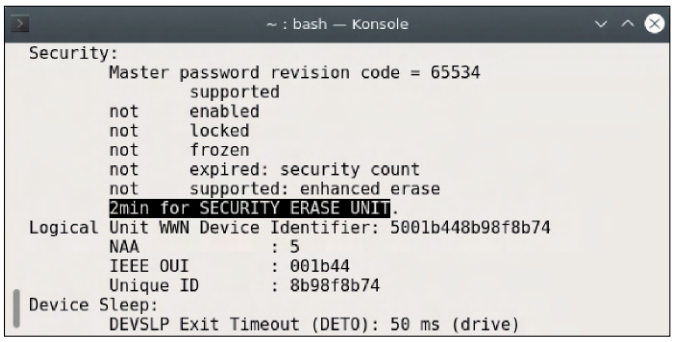
Ohne grafische Oberfläche: Gibt es auf einem System keinen Desktop, so klappt der Passwortwechsel auf der Kommandozeile mit diesem Befehl:

```
sudo cryptsetup
  luksChangeKey /dev/
  sd[XX]
```

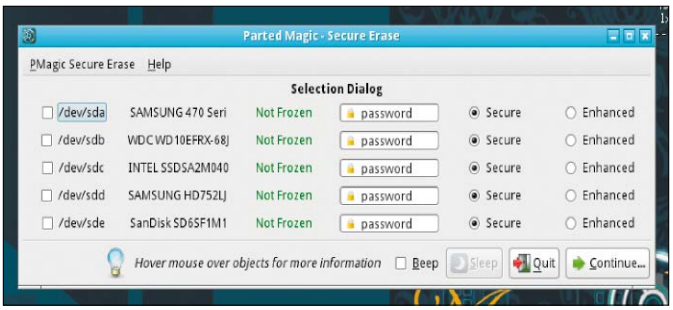
Den Stellvertreter „[XX]" müssen Sie durch die tatsächliche Partitionskennung ersetzen. Wie diese auf dem System lautet, kann das Kommando *lsblk* ermitteln, das alle Partitionen im Terminal auflistet. **-dw**

SSDs und NVME-Laufwerke: Schneller nach Reset

Die Controllerlogik einer SSD steuert alle Schreibvorgänge der SSD, um Speicherzellen möglichst gleichmäßig zu nutzen. Ein Nebeneffekt ist, dass herkömmliche Programme wie DBAN diese Datenträger nicht sicher und komplett löschen können. Nur direkte ATA-Befehle an den Controller erlauben zuverlässiges Zurücksetzen jeder einzelnen Speicherzelle, falls ein Datenträger verkauft oder weitergegeben wird.
Ein Reset dieser Art hat aber noch einen Effekt: Ein bereits lange genutztes Laufwerk ist danach wieder schneller. Der Befehl „ATA Secure Erase" ist eine Erweiterung der Firmware und im Befehlssatz des Laufwerks untergebracht. Vor einer Weitergabe eines Datenträgers sorgt der Befehl dafür, dass keine wiederherstellbaren Dateireste auf dem Medium zurückbleiben. Bei SSDs hat der Befehl den zusätzlichen Nutzen, dass er das Laufwerk samt der reservierten Speicherzellen in den Werkszustand zurücksetzt. Das erhöht zwar nicht die Haltbarkeit der Flash-Speicherzellen, macht SSDs oder NVME-Laufwerke aber wieder beinahe so schnell wie am ersten Tag.
Beim Test einer Intel-SSD von 2013 zeigten Messungen mit dem Datenträger-Benchmark Bonnie++ nach einem Reset in den Disziplinen wie sequenzielles Lesen, Schreiben und zufälliges Schreiben deutlich erhöh-



Das Kommandozeilentool hdparm zeigt an, ob ein SSD- oder NVME-Speicher das „ATA Secure Erase“ unterstützt, was in dieser markierten Zeile sichtbar ist.



Parted Magic in Aktion: Ein Klick auf die Schaltfläche „Sleep“ hat den Rechner kurz in den Stand-by-Modus versetzt. Nach dem Aufwachen hat sich der Status auf „Not frozen“ geändert.

te Geschwindigkeit. Während sich der Datendurchsatz bei diesen Zugriffen fast verdoppelte, ist es besonders die Latenz, die stark zurückging.

Ein geeignetes Programm, das einen „ATA Secure Erase“ ausführen kann, ist hdparm, das sich in den Paketquellen aller Linux-Distributionen findet. Nachdem es sich um eine gründliche Löschaktion handelt, muss der Befehl von einem Livesystem abgesetzt werden. So ist etwa in Ubuntu 20.10 hdparm schon vorinstalliert. Achtung: Die so gelöschten Daten sind natürlich unwiederbringlich verloren.

1. Angenommen, die SSD oder NVME ist das Laufwerk „/dev/sdb“, so überprüft

```
sudo hdparm -I /dev/sdb
```

im Terminal, ob das Laufwerk „SECURITY ERASE“ unterstützt und nicht gesperrt („not frozen“) ist. Sollte das Laufwerk gesperrt sein, so hilft es, den Rechner in den Ruhezustand zu versetzen und wieder aufzuwecken.

2. Der zweite Schritt ist die Vergabe eines temporären Passworts für das Laufwerk:

```
sudo hdparm --user-master
  u --security-set-pass
  xxxx /dev/sdb
```

„xxxx“ dient hier als Dummy-Passwort.

3. Danach führt das Kommando

```
sudo hdparm --user-master
  u --security-erase xxxx /
  dev/sdb
```

das „ATA Secure Erase“ aus, was nur wenige Minuten dauert. Das temporäre Passwort ist danach nicht mehr gesetzt und nach dem Neustart oder Ausbau des Laufwerks kann dann ein neues System installiert werden.

Alternative: Das Livesystem Parted Magic steht in einer alten Version weiterhin kostenlos zum Download bereit (*www.pcwelt.de/1435183*, 300 MB, auf der Downloadseite ganz unten dem Link zur Version „2013.08.01“ folgen). Es kann den Reset ebenfalls ausführen. Nach dem Boot dieses Livesystems finden Sie am Desktop das Symbol „Erase Disk“ und dort die Option „Internal → ATA Secure Erase“. Im nächsten Schritt ist das Laufwerk auswählbar. Sollte der dann angezeigte Status darüber informieren, dass sich die SSD im Zustand „frozen“ befindet, dann hilft ein Klick auf die Schaltfläche „Sleep“ weiter, um den Rechner kurz in den Ruhezustand zu versetzen. Nach dem Aufwecken des Rechners hat sich der Status auf „Not frozen“ geändert und man kann mit der Laufwerksauswahl und der Option „Secure“ fortfahren. Das Feld zum Vergeben eines temporären Passworts für das Laufwerk kann man ignorieren und einfach weiter auf „Continue“ klicken.

Jetzt ist noch eine Bestätigung des Löschbefehls mit der Klickbox „I allow this utility to erase the listed device“ nötig. Auch Parted Magic nutzt im Hintergrund hdparm, um auf dem ausgewählten Laufwerk ATA Secure Erase in Gang zu setzen. Der Weg über Parted Magic ist aber empfehlenswert, wenn sich ein Laufwerk partout nicht aus dem Status „frozen“ aufwecken lässt. **-dw**

Pydf: Bessere Laufwerksübersicht

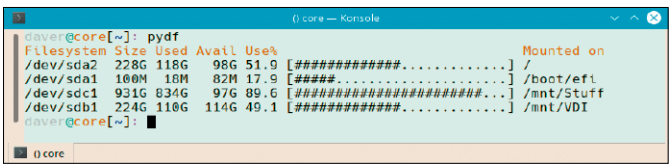
Bei einem Blick auf die Hardwareausstattung eines Linux-Systems ist die interessanteste Frage, welche Festplatten angeschlossen sind, wie groß die eingehängten Dateisysteme sind und wie viel Speicherplatz dort noch verfügbar ist.

Unter Linux gibt es mehrere Wege, Informationen zu eingehängten Dateisystemen herauszufinden. Die übliche Methode ist die Auflistung mit dem Kommandozeilentool df in der Shell, denn diese funktioniert immer, auch ohne grafische Oberfläche. Der Befehl steht für „Disk free“ und listet Dateisysteme mit Größe, belegtem Platz, freiem Platz und Einhängepunkt auf. Auf aktuellen Linux-Systemen mit etlichen temporären Dateisystemen und auf Ubuntu-Systemen mit installierten Snaps, die sich jeweils als eigenständiges Dateisystem einhängen, ist die Ausgabe von df aber unübersichtlich. Hilfreicher ist das weniger bekannte Tool pydf, das in Debian, Ubuntu und Raspbian mit diesem Befehl aus den Standardpaketquellen schnell nachgerüstet ist:

```
sudo apt install pydf
```

Nachdem Aufruf mit *pydf* präsentiert das Kommandozeilentool Infos zu eingehängten Dateisystemen in tabellarischer Form und liefert eine Auflistung von Datenträgern, ihren Dateisystemen, freiem Platz und Einhängepunkten – allerdings in freundlicherer Form.

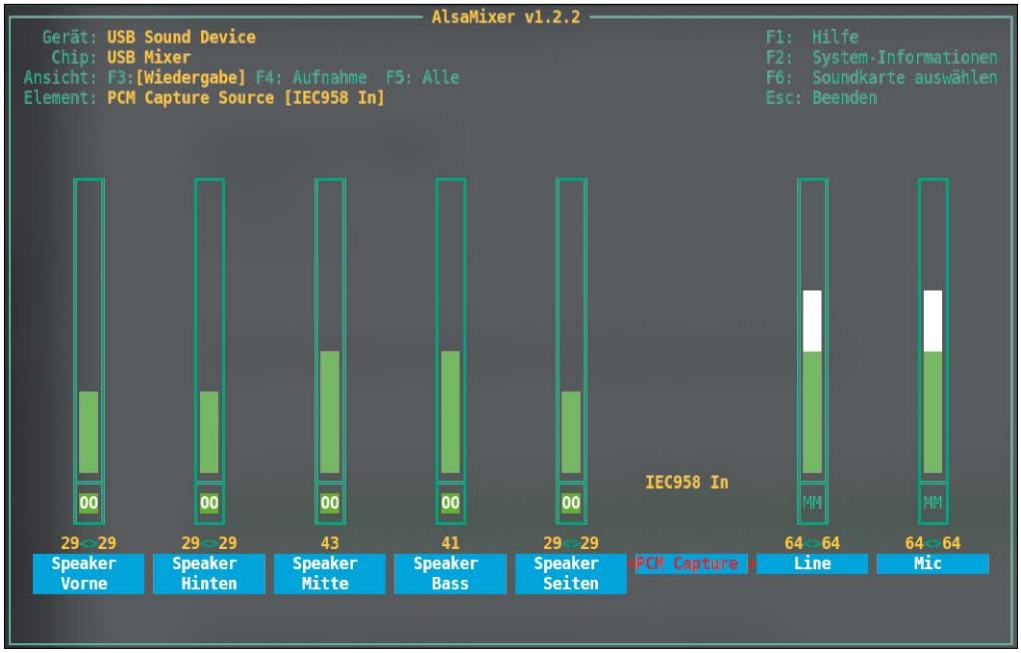
Anders als df filtert pydf die Dateisysteme vom Typ „tmpfs“ weg, die über die Festplattenbelegung eines Systems nichts aussagen. **-dw**



Liste der Dateisysteme: Das Tool pydf ist ein Verwandter des Befehls df, präsentiert aber Infos über vorhandene Datenträger und verfügbaren Platz freundlicher.

Musikdatenträger digitalisieren: S/PDIF nachrüsten

An digitalen Datenträgern wie CDs, DATs und Minidiscs nagt der Zahn der Zeit. Damit wertvolle oder sogar einmalige Aufnahmen nicht verloren gehen, sollten Sie auf eine digitale und verlustfreie Aufnahme dieser Medien nicht zu lange warten. Für Musik-CDs dienen Ripper wie Sound Juicer dazu, um einzelne Tracks als Musikdateien auszulesen. Zur digitalen Aufnahme von Minidiscs und DATs ist eine andere Herangehensweise gefragt.



Alsamixer ist im Zusammenspiel mit Pavucontrol zur Auswahl und Kontrolle der Eingangssignale einer externen USB-Soundkarte essenziell. „IEC958“ bezeichnet den S/PDIF-Eingang.

Der beste Weg, aus Minidiscs und DAT-Bändern Audiodateien zu machen, ist die Aufnahme dieser Medien über den S/PDIF-Ausgang, den viele Hi-Fi-Player und Studiogeräte neben den analogen RCA-Buchsen bieten. Die von Haus aus hervorragende Klangqualität von Minidiscs und DATs, für viele Anwender das damalige Hauptargument zur Anschaffung dieser Aufnahmetechnik, bleibt also erhalten. Das Programm Audacity ist bestens zur Umwandlung alter Aufnahmen in Audiodateien geeignet. Voraussetzung für diese digitale Aufnahmen ist aber eine Soundkarte mit einem Eingang für S/PDIF (IEC958), der bei Hi-Fi-Geräten üblicherweise als optischer Anschluss (Toslink) ausgeführt ist. Für Linux-Anwender kommen natürlich nur Soundkarten infrage, die kompatibel zu Linux sind und im Idealfall gleich vom Linux-Kernel ohne zusätzliche Module unterstützt werden. In den Praxistests der LinuxWelt-Redaktion haben sich für Linux-Systeme externe Soundkarten mit dem älteren Chip CM6206 von C-Media Electronics bewährt. Dieser taiwanesische Hersteller unterstützt zwar offiziell kein Linux, allerdings haben die Kernel-Entwickler einen funktionierenden Treiber für Karten dieses Typs anhand der Analyse des USB-Datenstroms nachgebaut. Es handelt sich dabei um sehr zahlreich produzierte USB-Soundkarten, die bis heute unter verschiedenen Produktbezeichnungen für 20 bis 30 Euro weiter im Handel sind: Beispiele sind Logilink USB Sound Box 7.1 (*https://amzn.to/3cKuQ93*), Leagy Soundkarte 5.1 (*https://amzn.to/2XDDVMP*) oder CSL – USB 7.1 Soundkarte (*https://amzn.to/3hcWvTQ*). Alle diese Soundkarten erkennt ein Linux-System als „CM106 Like Sound Device“ und das Gerät kann sie sofort ohne weitere Treibermodule verwenden.

Nachdem eine Audioquelle an den optischen S/PDIF-Eingang angeschlossen ist, braucht es aber noch zwei Handgriffe, damit dieses Signal über Pulse Audio einem Aufnahmeprogramm wie Audacity bereitsteht:

1. Zur Konfiguration von Pulse Audio wird der der grafische Mixer Pavucontrol benötigt, der in den meisten Linux-Distributionen noch auf seine nachträgliche Einrichtung wartet. Diese ist in Debian, Ubuntu und Co. mit dem Befehl

```
sudo apt-get install
  pavucontrol
```

schnell erledigt. Nach dem Aufruf von Pavucontrol benötigt der optische Eingang (IEC958) noch seine Aktivierung unter „Konfiguration → CM106 Like Sound Device → Profil“. Das richtige Profil lautet „Analog Stereo-Ausgabe + Digital Stereo (IEC958)-Eingabe“ oder auch nur „Digital Stereo (IEC958)-Eingabe“.

2. Die zweite notwendige Einstellung zur Aktivierung von S/PDIF ist die Auswahl der Aufnahmequelle, die im Kommandozeilenprogramm „alsamixer“ vorgenommen wird. In diesem Mixer im Textmodus geht es zuerst mit der Taste „F6“ zur Auswahl der externen USB-Soundkarte „USB Sound Device“. Im angezeigten Mixer dienen dann die horizontalen Cursortasten zur Auswahl des Reglers „PCM Capture Source“. Mit den vertikalen Pfeiltasten müssen Sie dort den Kanal „IEC958 In“ auswählen. Erst dann ist der S/PDIF-Eingang aktiviert. Die Esc-Taste beendet den Mixer.

3. Der S/PDIF-Eingang der externen Soundkarte liefert nun in Aufnahmeprogrammen wie Audacity das Audiosignal. Es empfiehlt sich, das Signal nochmal in einer Probeaufnahme optimal einzupegeln. **-dw**



Digitaler Datenträger mit kurzer Blüte: Minidiscs waren als Aufnahmemedium eine günstige Alternative zu HDD-Recordern.

BTRFS: Dateisystem mit Komprimierung

Die aktuell gepflegten Dateisysteme im Linux-Kernel erhalten von ihren Entwicklern bei neuen Kernel-Ausgaben immer wieder mal neue Fähigkeiten. So auch BTRFS: Es unterstützt bereits seit Kernel 4.14 die transparente Komprimierung von gespeicherten Dateien.

Mittlerweile gilt BTRFS fit für den alltäglichen Einsatz und ist das Standarddateisystem von Open Suse. Der Einsatz als primäres Dateisystem verlangt aber Freude am Experimentieren. Für externe Laufwerke und auch USB-Sticks ist BTRFS aber kein gewagter Schritt und erlaubt dort den Einsatz der eingebauten Kompression, nämlich den seit Kernel 5.1 besonders effizienten, von Facebook entwickelten Pack-Algorithmus „Zstandard“ (Zstd).

Kompression bedeutet eine höhere Prozessorlast bei Schreib- und Leseaktionen, aber auch deutlich bessere Leistung bei langsamen USB-Laufwerken und Speicherkarten. Messungen mit dem Benchmarkprogramm Bonnie++ zeigen auf USB-Sticks bei optimal komprimierbaren Daten um den Faktor zehn beschleunigte Lese- und Schreibaktionen. Ein kleiner Preis ist eine längere Latenz im Vergleich zu unkomprimierten Dateisystemen wie FAT32 oder Ext4, welche die Zahl der zufälligen Zugriffe pro Sekunde etwa halbiert. Auch sind die so formatierten Laufwerke dann natürlich nur mit Linux-Systemen nutzbar.

Zum Anlegen komprimierter BTRFS-Volumen benötigen Sie das Paket „btrfs-progs“, das sich in den Paketquellen aller Linux-Distributionen befindet. Die transparente Kompression ist ein nachträglich gesetztes Attribut, das der Befehl

```
sudo btrfs property set /
  media/user/stick
  compression zstd
```

für ein eingehängtes BTRFS-Dateisystem auf Zstandard setzt, wobei „/media/user/stick“ der Mountpunkt ist, den Sie im Terminal mit „lsblk“ ermitteln. Das Attribut bleibt dann permanent gesetzt. **-dw**



BTRFS-Komprimierung: Das Dateisystem kann USB-Sticks und Speicherkarten durch den Packer-Algorithmus Zstandard (Zstd) beschleunigen.

Micro-SD-Adapter: Kürzere Karten

SD-Karten passen nicht abschließend in die Slots etlicher Notebooks und von älteren Raspberry-Pi-Modellen.

Eine herkömmliche SD-Karte ragt immer ein Stück heraus und kann beim Betrieb in Notebooks zu einer fatalen Falle werden, wenn sich im rauen Alltag andere Objekte daran verfangen und die Karte herausziehen oder gar abknicken.

Während SD-Karten genormt sind, gibt es Adapter für Micro-SD-Karten auch in kompakteren Bauformen. Diese alternativen Adapter haben einen queren Einschub für Micro-SD-Karten und können so ihre Länge beinahe halbieren. Im Online-Versandhandel sind diese Adapter meist mit der Zusatzbeschreibung „Low Profile“ versehen und über diesen Begriff schnell aufgespürt. Eine kurze Adapterkarte von Adafruit ist beispielsweise ab 3,75 Euro zu haben (*http://bit.ly/sdadapterLP*). Natürlich funktionieren diese kurzen Adapter nicht gut in Slots mit voller Länge, denn sie würden komplett in diesem verschwinden. **-dw**



Gut gekürzt: Kleinere Adapter für Micro-SD-Karten sind eine nützliche Ergänzung für Notebooks und Mini-PCs, deren Kartenslots immer ein Stück der Karte herausstehen lassen.

NVME-Laufwerke: SMART-Werte auslesen

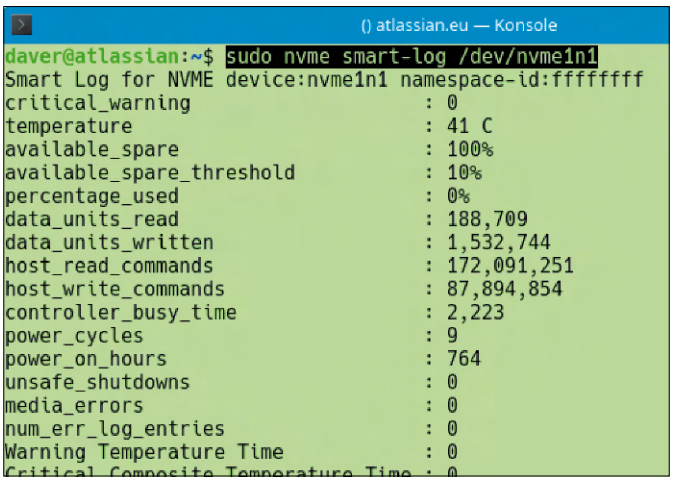
Moderne Notebooks arbeiten intern oft nicht mehr mit SATA-Laufwerken, sondern sprechen SSDs über den Bus NVM Express (NVME) an. Im Vergleich zum bisher genutzten SATA-Bus ist NVME besser auf die Eigenschaften von Flashspeichern zugeschnitten und unterstützt mehrere gleichzeitige Threads. NVME-Laufwerke 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-Werke eines angegebenen Laufwerks an. Bei NVME-Laufwerken funktioniert das nicht immer, denn die



Diagnostik für NVME-Laufwerke: Das Tool nvme zeigt anhand der internen SMART-Werte des angegebenen NVME-Datenträgers an, wie es um dessen Gesundheit steht.

Smartmontools wurden für SATA-Laufwerke entwickelt. Die NVME-Unterstützung ist unvollständig und gilt noch als experimentell (siehe *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**

USB-Datenträger: Schneller mit UASP

Mehr und mehr neuere USB-Speichermedien mit Flashspeicher unterstützen mit dem Standard „USB Attached SCSI Protocol" (kurz UASP) ein deutlich leistungsfähigeres USB-3.0-Protokoll, das Datenraten bis zu 450 MB pro Sekunde ermöglicht. Man sieht es USB-Sticks und den USB-Ports von außen leider nicht an, ob sie UASP beherrschen.

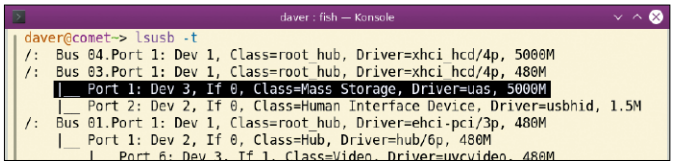
Der Linux-Kernel kann UASP-fähige Ports und Geräte seit Version 3.15 miteinander über das neuere Protokoll verbinden. Ob die Hardware, also das USB-Laufwerk und die USB-Ports des Notebooks oder der Hauptplatine, UASP unterstützen, ist in den Spezifikationen des Hardwareherstellers zu finden. Generell gibt es gute Chancen, dass eine Hauptplatine der letzten fünf Jahre UASP anbietet. Es bleibt die Schwierigkeit, einen USB-Port zu finden, der das schnellere Protokoll unterstützt. Immerhin gibt Linux nach dem Anschließen eines USB-Sticks Auskunft darüber, ob ein Datenträger auf dem gewählten USB-Port das schnellere UASP unterstützt. Alle angeschlossenen USB-Geräte listet

```
lsusb -t
```

im Terminal auf, jeweils mit den verwendeten USB-Treibern. In jeder Zeile findet sich die Bezeichnung des Treibers hinter dieser Angabe:

```
Driver=
```

Steht hier die Bezeichnung „Driver=uas", dann beherrscht dieses Laufwerk UASP. Ist das USB-Laufwerk dagegen nur mit der gewöhnlichen Geschwindigkeit angebunden, so ist der Treiber in der Liste mit „Driver=usb-storage" angegeben. **-dw**



Anbindungsgeschwindigkeit: Linux zeigt in der Auflistung der verwendeten USB-Ports den jeweils verwendeten Treiber. „Driver=uas" steht für den schnelleren UASP-Modus.

Check mit F3: Flashspeicher überprüfen

Flashspeicher aus wenig vertrauenerweckenden Quellen hat nicht immer die Kapazität, die der Controllerchip, die Verpackung oder das Gehäuse behaupten. Gefälschte USB-Sticks, SD-Karten und externe Laufwerke sind nicht selten und werden von unseriösen Händlern im Internet als Schnäppchen angeboten. Auch bei den angeblichen Lese- und Schreibgeschwindigkeiten gibt es oft erhebliche Unterschiede zur tatsächlichen Leistung.

Das Tool Fight Flash Fraud – kurz F3 – lässt sich nicht von manipulierten Controllerchips täuschen, sondern ermittelt empirisch die reale Kapazität eines Laufwerks sowie dessen Schreib- und Lesegeschwindigkeit. F3 kann auch die Integrität geschriebener Daten überprüfen, indem es den gesamten Platz beschreibt.

F3 ist eine Sammlung an Kommandozeilentools, die in den Repositories der meisten Distributionen vertreten und in Debian, Ubuntu sowie Linux Mint mit dem Befehl

```
sudo apt-get install f3
```

im Terminal schnell installiert ist. Ein wichtiges Tool aus diesem Werkzeugkasten ist f3probe, das die reale Kapazität eines Laufwerks ermittelt und versucht, die darauf gespeicherten Daten durch Zwischenspeichern im RAM intakt zu lassen. Auf Nummer sicher sollte man aber mit einem Backup der Daten des Laufwerks gehen, denn es gibt bei gefälschten Kapazitäten immer das Risiko eines Datenverlusts bei Tests mit F3.

Generell funktioniert f3probe nur mit Laufwerken, die an USB angeschlossen sind. f3probe verlangt nach root-Recht oder nach einem vorangestellten sudo. Nach dem Ermitteln der Gerätekennung mit

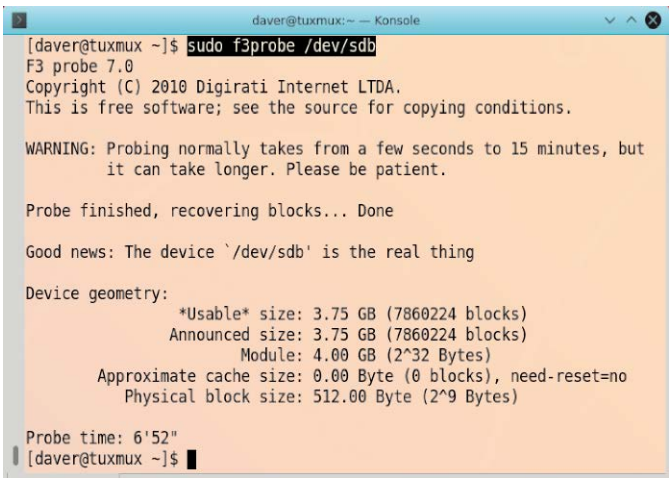
```
lsblk -d
```

startet der Befehl

```
sudo f3probe /dev/sd[x]
```

den Laufwerkstest, wobei der Platzhalter [x] für die Gerätekennung steht, beispielsweise „sdb".

Falls die Daten auf dem Laufwerk keine Rolle spielen, dann führt der Parameter „--destructive" einen schnelleren Testlauf durch, der weniger Arbeitsspeicher verlangt, dabei aber den kompletten Inhalt des Laufwerks überschreibt. **-dw**



Findet faule Controllerchips: Das Tool F3 ermittelt die tatsächliche Größe eines USB-Laufwerks und erkennt Fälschungen, die sich als größeres Laufwerk ausgeben.

Dateisystem: Mehrere SSDs zusammenfassen



Was tun mit mehreren alten kleinen SSDs? Das Dateisystem F2FS des Linux-Kernels kann jetzt mehrere Flash-Datenträger zu einem einzigen Laufwerk zusammenfassen.

SSD-Laufwerke der frühen Generationen boten nur wenig Platz. Größen von 32 GB bis 64 GB waren lange üblich. Mit dem Dateisystem F2FS (Flash Friendly File System) ist es unter Linux nun möglich, mehrere SSDs in einem System zu einem größeren zusammenhängenden Laufwerk zu kombinieren.

Die Fähigkeiten, mehrere physische Datenträger zusammenzufassen, hat F2FS mit dem Linux Kernel 4.11 gewonnen. Dazu ist für die Konfiguration per Kommandozeile das Paket „f2fs-tools" ab Version 1.8 nötig. Diese Voraussetzungen bringt beispielsweise Ubuntu ab Version 18.04 mit, Fedora ab Version 28 sowie das stets sehr aktuelle Arch Linux. Der stabile Zweig Debians ist dagegen noch nicht so weit. Hardwareseitig ist prinzipiell für F2FS jeder Datenträger mit NAND-Flash-Speicherchips geeignet, sogar SD-Karten und USB-Sticks.

Bei der Zusammenfassung mehrerer Laufwerke sollte es sich aber um fest verbaute SSDs handeln, damit ein übergreifendes Multi-Laufwerk-Dateisystem nicht im Betrieb durch versehentliches Abstecken des Wechseldatenträgers irreparabel beschädigt wird.

Es gibt einige Vorteile gegenüber einem Raid oder einer dynamischen Datenträgerbereitstellung per Logical Volume Manager, die ein ähnliches Setup unterstützen: F2FS macht die Einrichtung eines übergreifenden Dateisystems viel einfacher. Zudem hat Samsung F2FS speziell für NAND-Speichermedien entwickelt.

Bei der Kombination mehrerer SSDs bringt F2FS Geschwindigkeitsvorteile, weil es die I/O-Last intelligent auf die Controller der Laufwerke aufteilt.

F2FS kann bis zu sieben Laufwerke zu einem kombinieren. Die Vorgehensweise ist schnell erklärt:

1. Üblicherweise wartet das Paket „f2fs-tools" noch auf seine Einrichtung über den Paketmanager – in Ubuntu mittels

```
sudo apt-get install f2fs-tools
```

2. Der Befehl zum Formatieren der Laufwerke lautet „mkfs.f2fs" und er akzeptiert angehängt die Angabe von weiteren Laufwerkskennungen hinter dem Parameter „-c".

```
sudo mkfs.f2fs /dev/sda6 -c /dev/sda7
```

Dieser Befehl fasst die Laufwerke „/dev/sda6" und „/dev/sda7" zum neuen Datenträger „/dev/sda6" zusammen. Die Daten auf allen Datenträgern gehen beim Formatieren verloren, deshalb ist bei diesem Befehl die nötige Vorsicht geboten.

3. Im Dateimanager einhängen lässt sich nun nur noch „/dev/sda6". Die anderen Laufwerke in diesem Verbund kann man einzeln nicht lesen. Auch in der Konfigurationsdatei „/etc/fstab" kann „/dev/sda6" zum Bootzeitpunkt gemounted werden. **-dw**

```
daver@tuxmux:~ — Konsole

daver@tuxmux[~]: sudo mkfs.f2fs /dev/sda6 -c /dev/sda7
[sudo] Passwort für daver:

        F2FS-tools: mkfs.f2fs Ver: 1.10.0 (2018-01-30)

Info: Disable heap-based policy
Info: Debug level = 0
Info: Label =
Info: Trim is enabled
Info: [/dev/sda6] Disk Model: Samsung SSD 860 1B6Q
Info: [/dev/sda7] Disk Model: Samsung SSD 860 1B6Q
Info: Segments per section = 1
Info: Sections per zone = 1
```

Bis zu sieben Laufwerke kombinieren: Das Kommandotool mkfs.f2fs akzeptiert ab der Version 1.8 die Angabe mehrerer Datenträger zum Formatieren, hier „/dev/sda6" und „/dev/sda7".

Datenrettung: NVME-Laufwerke per USB auslesen

Aktuelle Notebooks arbeiten mit SSD-Laufwerken, die nicht mehr über den SATA-Bus angeschlossen sind, sondern über NVM Express (NVME). Dieser Bus kommt aus der Servertechnik, hat sich aber auch bei Notebooks etabliert. Wenn ein System nicht mehr startet, verlangen NVME-Laufwerke einen Adapter zum Anschluss an einen anderen Rechner.

Mittlerweile gibt es nicht mehr nur PCI-Karten für Desktop-PCs, die einen NVME-Datenträger aufnehmen, sondern auch USB-Adapter für USB 3.1. Ein Modell, das als externes Gehäuse auch unter Linux funktioniert, stammt vom Hersteller Delock (*www.delock.de/produkt/42600/merkmale.html*). Die Zugriffsgeschwindigkeit ist dabei deutlich niedriger als über einen puren NVME-Bus.

In Notfällen sind diese USB-Adapter aber flexibler als PCI-Steckkarten, denn sie funktionieren an jedem Rechner, der mindestens über USB 3.0 verfügt.

Zwar hat das externe Gehäuse lediglich einen USB-C-Anschluss, aber ein gewöhnliches USB-Kabel mit den Steckern Typ A sowie Typ C ermöglicht den Anschluss an einem herkömmlichen USB-Port. **-dw**



USB-Adapter für NVME-Laufwerke: Für SSDs mit NVM Express gibt es auch externe USB-Gehäuse (USB-C-Anschluss) wie dieses von Delock, das auch unter Linux funktioniert.

Sechs raffinierte Netzwerktricks für WLAN, die Fritzbox & Co.

Das Netzwerk muss stabil laufen, sonst kommt keine Freude auf – weder im Heimnetz noch im Firmennetz. Diese Tipps helfen bei ein paar der verbreiteten Netzwerkprobleme.

WLAN: Besseres Signal mit High-Gain-Antenne

WLAN-Karten, Access Points und handliche WLAN-Sticks glänzen selten mit hoher Reichweite. Falls es einen Anschluss für angeschraubte Antennen gibt, kann eine High-Gain-Antenne die Signalqualität des Drahtlosnetzwerks mit wenig Aufwand verbessern.

In vielen Fällen ist der Austausch der mitgelieferten Billigantenne eine unkomplizierte, günstige und dabei wirkungsvolle Möglichkeit, das Signal um einige dBi zu verbessern. Eine bessere, aber nicht unbedingt teure Antenne kann mit besserem Wirkungsgrad in Drahtlosnetzwerken mehr WLAN-Bandbreite oder längere Distanzen herausholen. Das WLAN-Clientgerät muss dazu einen Port nach dem üblichen Standard RP-SMA haben – interne WLAN-Chips von Laptops und des Raspberry Pi bleiben also leider außen vor.

Austauschantennen für WLAN-Clients gibt es in High-Gain- und Medium-Gain-Ausführungen. High Gain zeichnet sich dabei bei der Sendeleistung durch einen schmalen Öffnungswinkel und hohe Strahlungsdichte aus. Es ist weniger richtungsempfindlich, aber mit ein wenig Aufwand bei Positionierung und Ausrichtung zum Access Point effizienter als mitgelieferte omnidirektionale Rundstrahler. Eine Austauschantenne muss außerdem immer zur Frequenz des WLAN (2,4 GHz oder fünf GHz) passen, denn die Antennen für unterschiedliche Frequenzen sind nicht austauschbar. Es gibt aber auch handliche Doppelantennen für beide WLAN-Frequenzbänder, wie die Dual-Band-Antenne von Eightwood mit zwei separaten RP-SMA-Anschlüssen für 20 Euro (*https://amzn.to/3f3LRwv*). Bei guter Ausrichtung können Antennen dieser Art die Bandbreite einer WLAN-Verbindung gegenüber einer Billigantenne nach Messungen um 30 bis 50 Prozent steigern.

Auf Linux-Seite kommt am besten das Kommandozeilenprogramm „wavemon“ für Messungen zum Einsatz, das unter gleichem Namen zur Installation in den Paketquellen aller gut sortierten Linux-Distributionen bereitliegt. Die textbasierte Darstellung zeigt zusammengefasst die „Link Quality“ und darunter mit „Signal Level“ die Signalstärke.

Falls mehrere WLAN-Chips, etwa auch ein USB-WLAN-Dongle vorhanden sind, so erlaubt das Tool mit der Taste F7 und dem Feld „Interface“ die Auswahl der WLAN-Karte mit den Pfeiltasten. **-dw**



Sendungsbewusstsein: Austauschantennen wie diese Dual-Antenne für WLAN-Geräte mit RP-SMA-Buchse können dank Strahlungsdichte und engem Korridor die Leistung eines WLAN-Clients verbessern.

Netzwerk: Splitter korrekt einsetzen

Soll mehr als eine Ethernet-Verbindung über ein Kabel geführt werden, beispielsweise durch eine Wand hindurch oder unter dem Fußboden, so helfen passive Y-Splitter weiter. Die Funktion eines Ethernet-Splitters sorgt aber immer wieder für Irritationen und viele Anwender erwerben das falsche Gerät für den anvisierten Einsatzzweck.

Y-Splitter dienen nicht dazu, ein Ethernet-Kabel in zwei Anschlüsse für zwei Netzwerkteilnehmer aufzuteilen. Stattdessen bringen Splitter zwei Ethernet-Verbindungen auf ein Kabel und trennen beide dann wieder, um am anderen Ende zwei Geräte daran anzuschließen. Auf der Seite des Routers oder Netzwerkswitchs sind ebenfalls zwei Ethernet-Ports belegt.

Y-Splitter sind deshalb nur als Paar sinnvoll und ersparen das Verlegen eines weiteren Kabels an unzugänglichen Stellen beziehungsweise die Platzierung eines weiteren aktiven Switchs hinter dem verlegten Kabel. Diese Splitter machen sich den Aufbau eines Ethernet-Kabels zunutze, das acht einzelne verdrillte Adern in vier Paaren enthält. Für Ethernet sind zwar nur vier Adern nötig, aber das Verdrillen reduziert das Übersprechen von benachbarten Adernpaaren und verbessert die Signalqualität. Über kürzere Strecken können Splitter alle Adern nutzen und zwei Netzwerkverbindungen über ein Kabel übertragen. Diese Betriebsart außerhalb der Spezifikationen hat indes seinen Preis: Gigabit-Verbindungen sind mit Splittern nicht möglich, somit 100 MBit/s das erreichbare Maximum. **-dw**



Nur im Paar verwenden! Y-Splitter wie diese machen nicht aus einem Ethernet-Port zwei Ports. Sie führen zwei Ethernet-Kabel zu einem zusammen und trennen dieses wieder auf.

Streaming: Google Chromecast nutzen

Bis vor Kurzem war es noch umständlich, Musik von einem Linux-Rechner an ein Gerät wie Google Chromecast oder kompatible Player zu streamen. Es gelang bislang nur über Browser Chrome/Chromium und über den Punkt „Streamen“ in deren Einstellungsmenüs. Jetzt funktioniert es in Debian und Ubuntu auch mit Hilfe von Pulse Audio und dem Paket Mkchromecast.

Das Python-Programm Mkchromecast greift die Soundausgabe des Pulse-Audio-Servers intern ab und schickt dessen Stream über das Chromecast-Protokoll an kompatible Geräte im Netzwerk. Dazu gehören die Streaming-Sticks für den TV von Google selbst, aber auch netzwerkfähige Lautsprecher, die vom Hersteller für Chromecast beziehungsweise „Google Cast“ zertifiziert wurden und ein entsprechendes Logo tragen.

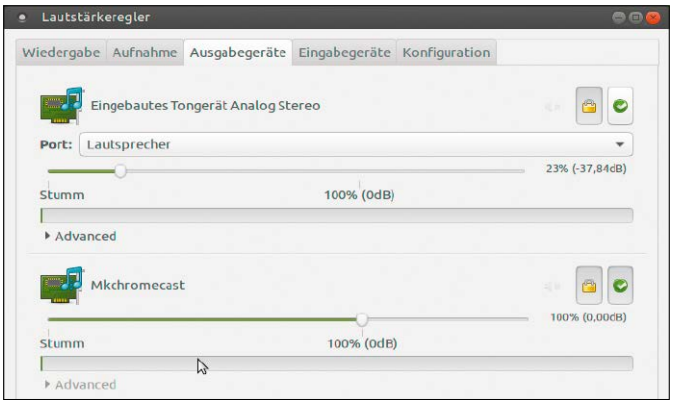
Die Installation ist in Debian/Ubuntu einfach, denn Mkchromecast ist den aktuellen Ausgaben dieser Distributionen aus den Standard-Paketquellen installierbar:

```
sudo apt-get install
  mkchromecast pyqt5
  pavucontrol
```

Anschließend rufen Sie das Streamingtool in einem Terminalfenster mit

```
mkchromecast
```

auf. Es erkennt nun Google-Cast-Geräte im Netzwerk und erstellt temporär, während es ausgeführt wird, einen neuen Pulse-Audio-Ausgang. Um diesen zu aktivieren, ruft man den Mixer Pavucontrol auf und sieht dort unter „Ausgabegeräte“ die neue Schnittstelle „Mkchromecast“. Auswählen kann man diese unter „Wiedergabe“ für jedes laufende Programm mit Soundausgabe einzeln. Wird Mkchromecast beendet, so verschwindet auch dieser Pulse-Audio-Ausgang wieder – bis zum nächsten Aufruf. **-dw**



Mit Pulse Audio zu Google Cast streamen: Mkchromecast macht unter Debian/Ubuntu Google-Cast-Geräte verfügbar. Die Streamingschnittstelle erscheint im Mixer Pavucontrol.

Tracepath: Paketfragmentierung ermitteln

Im Ethernet haben einzelne Netzwerkpakete laut Spezifikation eine Nutzlast von 1500 Byte als Daten. Dieser Wert, genannt MTU (Maximum Transmission Unit), ist deshalb die Standardgröße für Pakete unter Linux und anderen Betriebssystemen.

Es gibt aber Netzwerkverbindungen, etwa DSL und VPN, die aufgrund der Kapselung von Protokollen eine niedrigere MTU verlangen. Im Normalfall ist es nicht notwendig, die MTU manuell anzupassen, denn in Netzwerken sorgt die „Path MTU Discovery“ dafür, dass eine Verbindung zum Zielhost die optimale Paketgröße nutzt.

Dieser praktische Automatismus setzt aber voraus, dass ICMP-Echos nicht blockiert werden, etwa von stringent konfigurierten Firewalls und NAT-Gateways. Sonst werden Netzwerkpakete mit zu hohen MTU-Werten in IPv4-Netzwerken auf dem Weg zum Ziel fragmentiert und in IPv6-Netzen sogar komplett verworfen. Beides ist nicht optimal und verlangt nach einer kleineren MTU, die es dann manuell zu setzen gilt.

Wie sich der eigene Internetanschluss oder das VPN verhält, ermittelt in der Kommandozeile das Tool tracepath, das in Debian/Ubuntu noch auf seine Installation mit dem Befehl

```
sudo apt-get install
  iputils-tracepath
```

wartet. Ein Test im Terminal wie beispielsweise

```
tracepath -4 pcwelt.de
```

ermittelt neben den Antwortzeiten aller Zwischenstationen (Hops) zum Zielhost „pcwelt.de“ auch Abweichungen bei der MTU über IPv4. Die ursprüngliche MTU der gesendeten Netzwerkpakete zeigt die erste Zeile hinter „[LOCALHOST]“ und „pmtu“ an.

Ist die MTU zu groß, so zeigt sich dies in der Verfolgung der Pakete über die darunter aufgelisteten Hops: Ändert sich die MTU auf dem Weg, so ist hinter dem Host „pmtu“ mit einem kleineren, neuen Wert angegeben, beispielsweise „pmtu 1492“. Das bedeutet, die Pakete kommen fragmentiert (zerlegt) an, was meist mit Verzögerungen einhergeht. Um dies zu vermeiden, gilt es, in den Netzwerkeinstellungen der Verbindung auf dem Linux-Rechner eine kleinere MTU einzustellen, die dem hier kleinsten angegebenen Wert entspricht. In diesem Beispiel wären dies nach der vorherigen Messung 1492 Byte. Der Network-Manager, welcher in sich auf dem Desktop aller verbreiteten Linux-Distributionen um die Netzwerkkonnektivität kümmert, kann diesen Wert bei kabelgebundenen Ethernet-Verbindungen anpas-



Paketkontrolle: Tracepath meldet als „pmtu“, wenn die Standard-Paketgröße (1500) unterschritten wird und das Paket zerlegt werden muss.

sen. Diese Einstellung findet sich im Netzwerk-Manager unter Gnome – nicht ganz passend – im Menü „Identität“ einer Verbindung, bei anderen Desktops wie Mate und LXQT unter „Ethernet“.
Für WLAN-Verbindungen zeigt der Network-Manager gar kein Feld für die MTU an. Abhilfe schafft die Verwendung der Kommandozeilenversion des Network-Managers. Diese ist ebenfalls vorinstalliert und wird im Terminal mittels

```
nmtui
```

aufgerufen. Mit „Eine Verbindung bearbeiten“ und der Auswahl eines Netzwerks steht dann auch bei WLAN-Verbindungen das Feld „MTU“ zur Anpassung bereit. **-dw**

Treiber: WLAN-Stick als Disk erkannt

Der schnelle WLAN-Standard 802.11ac, oder auch „Wi-Fi 6“ nach der neuen Nomenklatur, ist inzwischen kein Exot mehr. Geräte wie Router, Access Point, WLAN-Sticks für diesen Standard sind mittlerweile weit verbreitet. Der Linux-Kernel hat seit Version 4.19 Unterstützung für viele Chips dieser WLAN-Generation an Bord, Probleme bereitet aber häufig das USB-Subsystem, das WLAN-Sticks am USB-Port als Speichermedium erkennt.
Nachforschungen auf Bugtrackern haben gezeigt, dass es vor allem WLAN-Sticks mit Mediatek-Chips sind, bei welchen die automatische Erkennung als Netzwerkgerät unter Linux oft nicht klappt. Darunter fallen beispielsweise der D-Link AC 600 (DWA-171 Revision C) sowie die AVM Fritz WLAN-Sticks AC430 und AC860.
Um diese Art von WLAN-Dongles unter Linux in Betrieb zu nehmen, ist das Tool „usb-modeswitch“ nötig, das den USB-Modus des angeschlossenen Sticks umschaltet und ihn auf ein Netzwerkgerät umstellt.



Kein einfacher Kandidat unter Linux: Damit der Fritz WLAN Stick AC 860 korrekt erkannt wird, ist eine Anpassung der Udev-Regeln erforderlich.

Das Tool ist in den Standard-Paketquellen nahezu aller Linux-Distributionen vorhanden und meist auch schon vorinstalliert. Falls nicht, so installiert unter Debian/Ubuntu und Varianten das Kommando

```
sudo apt-get install usb_
  modeswitch
```

das fehlende Paket. In aktuellen Linux-Distributionen erledigt der Treiber zum WLAN-Dongle das Umschalten und Erkennen meist automatisch. Funktioniert dies nicht, so klappt dies aber auch manuell, über die Kommandozeile:
1. Der Befehl *lsusb* listet die USB-Kennung (ID) des angeschlossenen Sticks in einer tabellarischen Liste in der mittleren Spalte auf, beispielsweise „1111:2222“.
2. Diese Kennung verwenden Sie nun in folgender Form für das anschließende Kommando:

```
/usr/sbin/usb_modeswitch
  -K -v 1111 -p 2222
```

Damit schalten Sie den Stick mit der angegebenen ID von einem Massenspeicher zu einem Netzwerkgerät um. Der Stick sollte jetzt erkannt werden und im Network-Manager für WLAN-Verbindungen bereitstehen.
3. Klappt alles bis hierher, so kann in Zukunft eine manuell erstellte Udev-Regel des Linux-Gerätemanagers das Umschalten automatisch erledigen. Diese Regel kann automatisch einen vordefinierten Befehl ausführen, sobald das Gerät mit der passenden ID aus Schritt 2 angesteckt ist. Dazu ist eine Ergänzung der Datei „/lib/udev/rules.d/40-usb_modeswitch.rules“ nötig, die auf aktuellen Linux-Distributionen bereits etliche Regeln für USB-Sticks enthält. Mit root-Rechten und einem beliebigen Texteditor öffnen Sie die Datei

```
sudo nano /lib/udev/
  rules.d/40-usb_
  modeswitch.rules
```

und fügen am Ende folgende Zeile für den nicht korrekt erkannten WLAN-Stick ein:

```
ATTR{idVendor}=="1111",
  ATTR{idProduct}=="2222",
  RUN+="/usr/sbin/usb_
  modeswitch -K -v 0bda -p
  1a2b"
```

Statt den Beispielplatzhaltern „1111“ und „2222“ sind wieder die hexadezimalen Werte aus Schritt 1 gefragt, die den Stick anhand von Hersteller und Typ genau identifizieren. Die Änderungen sind ohne Neustart nach der Eingabe des Befehls

```
udevadm control --reload-
  rules
```

aktiv. Der Stick muss aber erneut eingesteckt werden. **-dw**

AVM Hardware: Mesh-Repeater platzieren

Die Mesh-Funktionalität der neueren AVM Fritzbox kann ein WLAN mit dem passenden AVM-Zubehör zuverlässig und unkompliziert ausdehnen. Trotzdem stellt sich bei größeren Flächen wie einem Haus oder einem Garten immer die Frage, wo der beste Standort des (Mesh)-Repeaters ist, um die Fläche perfekt mit WLAN abzudecken.
Nicht zu nah, aber nicht zu weit weg – diese einleuchtende Regel ist über Stockwerke hinweg nicht immer ganz so leicht umzusetzen. Die Modelle der Reihe Fritz Repeater zeigen die Signalqualität des WLANs nach der Einbindung in das Mesh anhand von fünf LEDs an. Leuchten mindestens drei der fünf LEDs, so sitzt der Repeater an der richtigen Stelle. Eine umfunktionierte Fritzbox hat keine LEDs zur Anzeige der Signalqualität. In diesem Fall, wenn der Empfang von einem entfernten Punkt aus gemessen werden soll, hilft aber die Android-App „Fritz!App WLAN“ weiter. Ein Android-Gerät wird damit zum Messinstrument zur Einschätzung der optimalen Repeater-Standorte in Mesh. Dazu muss das Smartphone oder Tablet mit dem Mesh-WLAN verbunden und auch das Fritzbox-Passwort muss bekannt sein.
Nach dem Aufruf der App bleibt man auf dem ersten Menüpunkt „Mein WLAN“ und scrollt dort weiter nach unten zum Unterpunkt „Meine Repeater“. Die WLAN-Anbindung des Mesh-Repeaters, zu dem das Android-Gerät aktuell verbunden ist, prüft die Funktion „Repeater-Position bewerten“. Die App sucht daraufhin die zentrale Fritzbox, die das Mastergerät im Mesh ist, und fragt das Anmeldepasswort für deren Konfigurationsoberfläche ab. Nach der Ermittlung des Ergebnisses symbolisiert dann auf einer farbigen Linie von grün bis gelb ein schwarzer Punkt den Repeater. Befindet sich das Symbol zu weit links im grünen Abschnitt, sitzt der Mesh-Repeater zu nahe am Router. **-dw**

Fünf Tipps für Notbookbesitzer: Akkus, WLAN & mehr

Mal ist es ein versteckter Schalter, mal ist es ein Firmwareupdate, das die erwünschte Lösung zu einem ärgerlichen Problem bringt. Fünf Lösungen für Notebooks finden Sie hier.

Angedockt: Linux und Dockingstationen

Notebooks sind selten nur Zweitgeräte, sondern dienen meist als primäres Arbeitsgerät. Auf dem Schreibtisch erweitert eine Dockingstation Anschlussmöglichkeiten und sorgt für Komfort. Linux-Anwender müssen aber auf Kompatibilität und mögliche Einschränkungen achten.

Es ist kaum zu übersehen, dass moderne Laptops flacher und kompakter werden. Das bedeutet für Anwender mehr Komfort im mobilen Einsatz, der aber mit einem Verzicht auf Anschlussmöglichkeiten einhergeht. Ein Ethernet-Port ist mittlerweile ein seltenes Ausstattungsmerkmal geworden, die Zahl der USB-Ports vom Typ A nimmt ab und wird von USB C abgelöst.

USB-Anschlüsse kann ein günstiger externer USB-Hub eines beliebigen Herstellers vervielfachen. Für Ethernet und externe Monitore sind aber Dockingstationen nötig, die einen USB-C- oder schnelleren Thunderbolt-Port verlangen. Für Linux-Anwender kommen nicht alle Dockingstationen in Frage, denn es gibt mitunter Kompatibilitätsprobleme, die den LAN-Port oder das gleichzeitige Aufladen eines Notebooks lahmlegen können.

Die Einrichtung von Thunderbolt-Peripherie unterstützen bislang nur Gnome und der davon abstammende Budgie-Desktop mit grafischen Mitteln.

Vom Hersteller: Dockingstationen vom Notebookhersteller selbst sind seitens Hardware für die Geräte optimiert und an anderen Modellen nicht oder nur mit Einschränkungen einsetzbar.

Beispiele sind die Kombinationen von Lenovo-Thinkpads und Lenovo-Dockingstationen sowie das Zusammenspiel von Dell-Notebooks und Dockingstationen von Dell. Diese Dockingstationen gehören je nach Ausstattung zu den teuren Geräten. Dafür garantiert der Hersteller, dass diese Zusatzhardware mit den eigenen Notebooks zusammenspielt.

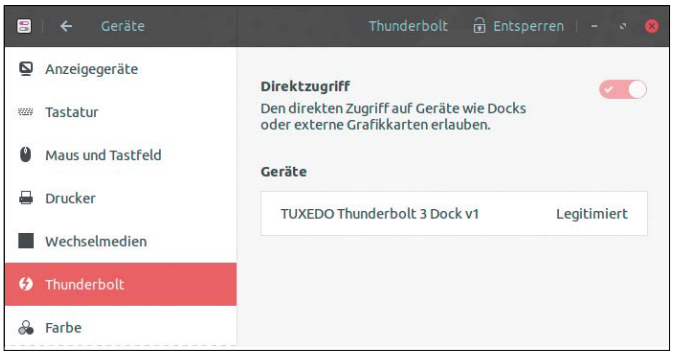
Drittanbieter: Port-Erweiterungen mit USB-C-Anschluss von Drittherstellern und Noname-Ware sind oft schon für unter 100 Euro zu haben und verfügen neben zusätzlichen USB-Ports über Gigabit-Ethernet, Audioports sowie HDMI oder Displayport. Mit aktuellen Linux-Distributionen arbeiten diese Erweiterungsdocks oft auf Anhieb unproblematisch. Es gilt aber, den Chipsatz für den Ethernet-Port festzustellen, denn exotische Ethernet-Chips verlangen eventuell ein manuell installiertes Kernel-Modul. Dockingstationen mit Thunderbolt-Anschluss von Drittherstellern setzen generell immer mehr Recherche voraus, um festzustellen, ob sie in vollem Umfang an einem Linux-System funktionieren. Aufladen eines Notebooks über Thunderbolt funktioniert meist nicht, dazu fehlt dem Linux-Kernel weiterhin die Unterstützung für viele Chipsätze.

Linux-kompatibel: Eine Dockingstation mit Thunderbolt-Anschluss gibt es von Tuxedo Computers, einem OEM aus Deutschland, der sich auf Linux-kompatible Hardware spezialisiert hat. In der Redaktion haben wir die Dockingstation Tuxedo Thunderbolt 3 Dock einem ausgiebigen Test unterzogen. Für 249 Euro bietet dieses Thunderbolt-Erweiterungsdock fünf weitere USB-3.1-Ports, einen weiteren Thunderbolt-Anschluss, Displayport mit der Unterstützung von 4K-Monitoren sowie Gigabit-Ethernet (*www.tuxedocomputers.com/de/Infos/News/Thunderbolt-3-Dockingstation-Linux-kompatibel.tuxedo*). Die Dockingstation lief



Dockingstation von Tuxedo: Im Unterschied zu USB-C bietet die Thunderbolt-Schnittstelle die vierfache Übertragungsrate bis 40 GBit/s und ermöglicht die Ansteuerung von 4K-Monitoren.

nicht nur mit Tuxedo-Computern, sondern auch auf Notebooks anderer Hersteller mit Thunderbolt-Port. Dort aber mit Abstrichen: Das Dock wollte das Notebook über den USB-C-Anschluss nicht aufladen. Auch hier ist es nötig, das Notebook über das eigene Netzteil aufzuladen. **-dw**



Thunderbolt-Dockingstation einrichten: Derzeit haben nur Gnome und eng verwandte Desktops wie Budgie eine grafische Einstellungshilfe, um Thunderbolt-Geräte anzumelden.

Lenovo-Thinkpads: Alle Akkus akzeptieren

Auch optimale Behandlung eines Li-Ion-Akkus kann den Kauf eines Ersatzakkus nur aufschieben. Notebookakkus altern und verlieren über die Jahre stetig an Kapazität. Nach rund zwei bis drei Jahren oder rund 750 bis 1000 Lade-Entlade-Zyklen hat auch ein sorgfältig gepflegter Akku seine Lebenserwartung erreicht und wird kaum noch Energie speichern.

Für ältere Notebooks sind Originalakkus des Herstellers häufig sehr teuer, während Nachbauten recht günstig sind und oft sogar höhere Kapazitäten haben. Ausgerechnet bei einigen sehr beliebten Thinkpad-Modellen, auf welchen Linux tadellos läuft, lässt Lenovo über die Firmware nur originale Akkus zu.

Betroffen vom Ausschluss fremder Akkus per Firmware sind die Thinkpad-Modelle T430, T430s, T530, T530i, W530, X230, X230t, L430, L530 und E330. Nach dem Einlegen eines Akkus eines anderen Herstellers als Lenovo wird die Lade-LED des Thinkpads nur einen Batteriedefekt anzeigen. Langjährige Thinkpad-Fans, darunter viele Entwickler und IT-Profis, sind von dieser empfindlichen Einschränkung natürlich wenig begeistert. Ein Hardwareentwickler hat per Decompiler die Firmwaredateien der betroffenen Thinkpad-Modelle analysiert und jeweils einen Patch für die Firmware der Geräte entwickelt, welche unter anderem die Überprüfung auf erlaubte Originalakkus entfernen kann.

Der Patch funktioniert bei den Thinkpad-Modellen T430, T430s, T530, T530i, W530, X230 und X230t. Lenovo hat von diesem Patch natürlich Wind bekommen und in neueren Bios-Versionen weitere Hürden wie eine Codesignatur für die Firmware eingebaut, um Firmwarepatches zu unterbinden. Mit älteren Bios-Versionen (siehe Tabelle „Patch für Thinkpads: Erlaubte Bios-Versionen“) funktioniert der angebotene Patch in seiner jetzigen Ausgabe aber immer noch. Der Patch liegt auf Github und verlangt ein Linux-System zum Kompilieren der neuen Firmware, die dann als ISO-Datei auf einen bootfähigen USB-Stick kommt. Mit dem Booten des Sticks wird der Patch dann einfach als Firmwareupdate auf das Thinkpad aufgespielt.

1. Zum Kompilieren verlangt das System einige Entwicklerpakete, die in Debian, Ubuntu, Linux Mint über den Befehl

```
sudo apt install build-
  essential git mtools
  libssl-dev
```

installiert werden. In Fedora und Cent-OS richtet der Befehl

```
sudo dnf install git
  mtools openssl-devel
sudo dnf group install "C
  Development Tools and
  Libraries"
```

alle benötigten Pakete ein.

2. Nun holt man die neueste Version des Quellcodes für den Patch mit

```
git clone https://github.
  com/hamishcoleman/
  thinkpad-ec
```

auf den eigenen Computer. Dabei legt der Git-Befehl ein neues Unterverzeichnis für alle Dateien an, in das nun das Kommando

```
cd thinkpad-ec
```

wechselt.

3. Eine Liste aller Thinkpad-Modelle, die der Patch unterstützt, zeigt hier der Befehl

```
make list_laptops
```

an. Der Patch für das Entfernen der Akkuliste ist standardmäßig nicht aktiv.

Erst der Befehl

```
make patch_enable_battery
  clean
```

aktiviert diesen Teil des Patches.

4. Jetzt gilt es, den passenden Patch für das Thinkpad-Modell zu bauen. Handelt es sich bei dem Zielgerät beispielsweise um ein Thinkpad X230, so lautet das Kommando dafür

```
make patched.x230.img
```



Kein feiner Zug: Lenovo stattete die Firmware neuerer Thinkpads mit einer Liste erlaubter Akkus aus. Akkus fremder Hersteller werden von diesen Geräten nicht akzeptiert.

5. Die resultierende IMG-Datei ist nun der bootfähige Firmwarepatch für das ausgewählte Thinkpad-Modell. Diese Datei wird jetzt mit dd auf einen USB-Stick geschrieben:

```
sudo dd if=patched.x230.
  img of=/dev/sdc
```

Das Beispiel geht davon aus, dass der USB-Stick die Laufwerkskennung „/dev/sde“ hat. Hier darf kein Fehler passieren, um nicht versehentlich ein anderes Laufwerk zu überschreiben. Eine Liste aller Laufwerke zeigt der Befehl *lsblk* an.

6. Das Thinkpad wird nun mit dem USB-Stick gebootet und der Patch zeigt eine Informationsseite an, die auch den Abbruch erlaubt, falls das Modell wider Erwarten doch nicht passen sollte. Nach der Bestätigung, dass alles seine Richtigkeit hat, bootet das Thinkpad noch einmal und aktualisiert dann die Firmware. Danach akzeptieren die unterstützten Modelle auch Akkus von anderen Herstellern. **-dw**

PATCH FÜR THINKPADS: ERLAUBTE BIOS-VERSIONEN

Modell	Letzte patchbare Bios-Version
T430	Bios 2.81
T430s	Bios 2.81
T530,	Bios 2.76
T530i	Bios 2.76
W530	Bios 2.75

Modell	Letzte patchbare Bios-Version
X230	Bios 2.76
X230t	Bios 2.73
L430	kein Patch möglich
L530	kein Patch möglich
E330	kein Patch möglich

Unterstützte Thinkpads: Der vorliegende Patch funktioniert bei jedem Modell nur bis zu einer bestimmten Bios-Version, mit einem neueren Bios jedoch nicht mehr.

Thinkpads: Scrollen mit dem Touchpoint

Der Touchpoint konnte sich als Alternative zu Maus und Touchpad nie wirklich durchsetzen, aber viele Anwender schwören darauf.

Thinkpads werden weiterhin mit dem Gummiknopf ausgeliefert und haben den Touchpoint mit einer nützlichen Zusatzfunktion ausgestattet. Auf Thinkpads kann der Touchpoint zum bequemen Scrollen von Fensterinhalten dienen: Hält man auf dem Touchpad darunter die mittlere Taste gedrückt, so scrollt eine vertikale Bewegung das aktuelle Fenster. Eine Seitwärtsbewegung dient zum horizontalen Scrollen. Diese Aktionen funktionieren mit dem Touchpoint viel präziser, als es mit dem Touchpad möglich ist. **-dw**

Thinkpads: Firmwareupdates leicht gemacht

Vor fast 15 Jahren hat Lenovo die Marke „Thinkpad“ von IBM übernommen und ist den hohen Qualitätsansprüchen an diese Businesslaptops bisher gerecht geworden. Die Thinkpad-Modelle haben auch unter Linux-Anwendern einen guten Ruf, weil sich die Geräte meist prächtig mit Linux-Distributionen verstehen. Auch zum Firmware- und Bios-Update brauchen die meisten Thinkpads kein Windows mehr.

Lenovo liefert zur Auffrischung der Firmware auf Thinkpad ein kleines bootfähiges System in Form einer ISO-Datei aus, die einen Rechner unabhängig vom installierten Betriebssystem aktualisiert. Ein laufendes Windows-System ist bei Thinkpads zum Bios-Update also nicht nötig.

1. Um die passende Bios-Version für das verwendete Thinkpad-Modell zu finden, dient in einem Terminalfenster folgender Befehl:

```
sudo dmidecode -t
  bios | grep Vers
```

2. Die angezeigte Versions- und Modellnummer, beispielsweise „G7ET31WW“, geben Sie auf der Seite *https://support.lenovo.com/de/de/* in das Suchfeld ein. Das Suchergebnis führt dann auf die Seite des Thinkpad-Modells, die ältere und verfügbare Bios-Versionen auflistet und das neueste Bios-Update als ISO-Datei zum Download anbietet.

3. Die angebotenen ISO-Dateien (30 bis 50 MB) sind nur zum Brennen auf CD/DVD geeignet, nicht aber für USB-Sticks. Wer also einen DVD-Brenner und Rohlinge hat, kann sofort loslegen und ein bootfähiges Medium erzeugen.

4. Wenn das Thinkpad kein optisches Laufwerk hat, kann das Tool geteltorito die ISO-Datei durch eine Konvertierung des Bootsektors für die Übertragung auf USB-Stick aufbereiten. Dieses Kommandozeilentool ist im Paket „genisoimage“ enthalten, das die meisten Linux-Distributionen in ihren Paketquellen bereithalten. In Debian, Ubuntu & Co. ist es mit

```
sudo apt-get install
  genisoimage
```

nachinstalliert. Nach dem Anschließen eines USB-Sticks benötigen Sie dessen Laufwerkskennung, die der Befehl

```
lsblk
```

ermittelt, beispielsweise „/dev/sdc“. Das Kommando

```
sudo geteltorito -o /dev/
  sdc [Name].iso
```

überträgt dann das ISO-Image für das Thinkpad bootfähig auf den USB-Stick.

Der Stick bootet übrigens nur im Uefi-Modus. Während des Updates startet der Rechner einige Male neu. **-dw**

Fehlersuche: Notebook ohne WLAN

Dieses Problem ist ein echter Klassiker und sorgt immer wieder für Irritation: Unvermittelt scheint der WLAN-Chip eines Notebooks ausgefallen zu sein und der Network-Manager des Linux-Systems zeigt keine WLAN-Schnittstelle mehr an. Die Lösung ist oft trivial, wenn man an der richtigen Stelle sucht.

Alle Notebooks erlauben es, den WLAN-Sender abzuschalten, etwa um das Gerät auch an Bord eines Flugzeugs während Start und Landung zu betreiben. Moderne Notebooks bieten eine Tastenkombination, meistens in Verbindung mit einer der FN-Tasten, um den WLAN-Chip treiberseitig zu deaktivieren. Ältere Laptops und Notebooks für den professionellen Einsatz haben aber auch einen Hardwareschalter, der meist ganz unscheinbar an der Seite des Gehäuses untergebracht ist. Zuerst muss man im Fall eines unbekannten Notebooks das Gehäuse oder das Benutzerhandbuch nach einem WLAN-Schalter absuchen. Meist ist das Problem dann schon gelöst.

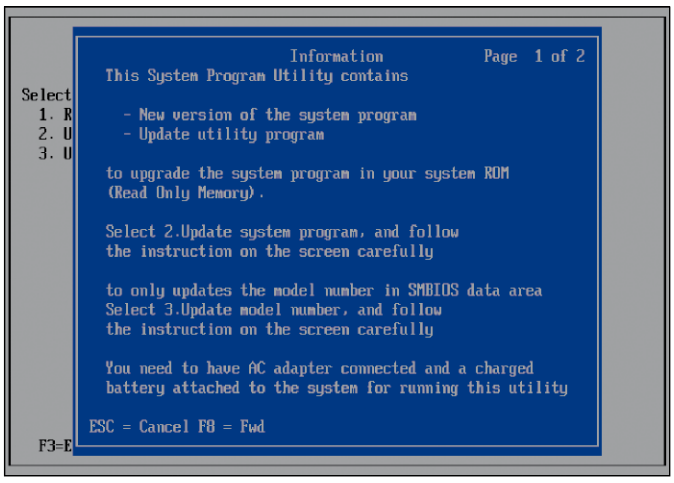
Es kommt bei wenigen WLAN-Chips vor, dass ein Abschalten per Hardwareschalter auch gleich ein Deaktivieren per Treiber nach sich zieht. Auch nach dem Einschalten bleibt der WLAN-Sender trotzdem softwaremäßig blockiert. Klarheit darüber, ob und wie ein WLAN-Chip blockiert ist, verschafft das Kommandozeilentool rfkill, das nach der Eingabe des Befehls

```
rfkill list all
```

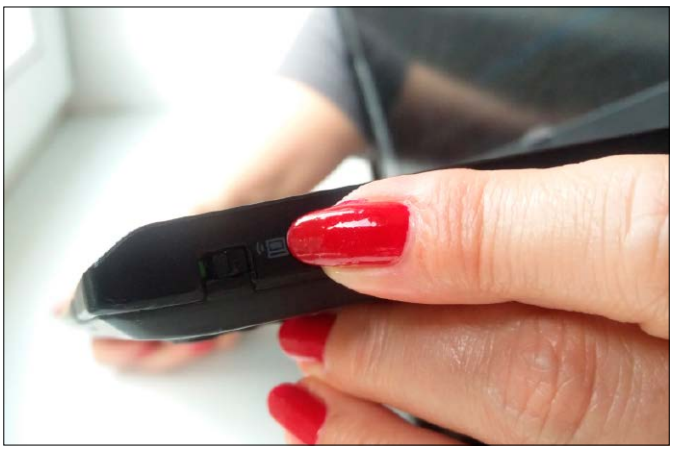
in einem Terminalfenster den Status aller Sender (WLAN und Bluetooth) ausgibt. Es gibt dabei zwei Typen von Blockaden: Die häufigere „Soft blocked: yes“ bedeutet, dass der Sender per Software, etwa über den Network-Manager, abgeschaltet ist. Mit dem Kommando

```
sudo rfkill unblock all
```

können Sie diese Blockade für alle Sender aufheben. **-dw**



Neues Bios: Lenovo liefert für Thinkpads, die als besonders Linux-freundliche Notebooks gelten, das Bios-Updateprogramm als bootfähige ISO-Datei aus.



Es gibt mehr als eine Möglichkeit, den WLAN-Chip eines Notebooks lahmzulegen. Zunächst sollte immer nach einem unscheinbaren Hardwareschalter am Gehäuse gesucht werden.

PC-WELT PLUS

Stellen Sie uns auf die Probe!

3 x PC-WELT Plus zum Testpreis



Jetzt testen:
3x PC-WELT Plus
gedruckt & digital

16,99€

Satte **22%** gespart!

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

- ✓ **3x PC-WELT Plus als Heft frei Haus** mit je 2 Doppel-DVDs und 32 Seiten Spezialwissen
- ✓ **3x PC-WELT Plus direkt aufs Smartphone & Tablet** mit interaktivem Lesemodus

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

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

Ja, ich bestelle das PC-WELT Plus Testabo für 16,99 €.

Möchten Sie die PC-WELT Plus anschließend weiter lesen, brauchen Sie nichts zu tun. Sie erhalten die PC-WELT Plus für weitere 12 Ausgaben zum aktuellen Jahresabopreis von z.Zt. 87,60 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

ABONNIEREN

Vorname / Name

Straße / Nr.

PLZ / Ort

Telefon / Handy | Geburtstag TT MM JJJJ

E-Mail

BEZAHLEN

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

Geldinstitut

IBAN

BIC

Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PWPMA14141

PC-WELT erscheint im Medienhaus IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feininger-Str. 26, 80807 München, Registergericht München, HRB 99187, Geschäftsführer: Jonas Triebel.
Die Kundenbetreuung erfolgt durch den PC-WELT Kundenservice, DataM-Services GmbH, Postfach 9161, 97091 Würzburg

Vermischte Hardwaretipps: Von Eingabetablett bis Gamepad

Wie viel Strom verbraucht ein Heimserver? Wie überwache ich einen Raspberry per App? Und wie binde ich ein Gamepad in ältere Systeme ein? Antworten darauf und weitere Fragen finden Sie hier.

Nicht abschalten: Notebook als Server

Solide Notebooks wie die legendären Thinkpads laufen nicht nur einwandfrei mit allen verbreiteten Linux-Distributionen, sondern sind auch bei älterer Bauart noch gut als Linux-Server im Büro und zu Hause geeignet. Bei der Konfiguration ist darauf zu achten, dass sich das Notebook bei geschlossenem Deckel nicht abschaltet.

Das Schließen des Deckels löst unter Linux ein Ereignis in der Energieverwaltung aus, das in aktuellen Linux-Distributionen von Systemd verarbeitet wird. Über Systemd lässt sich deshalb auch vergleichsweise einfach die Aktion konfigurieren, die das System beim Zuklappen ausführen soll.

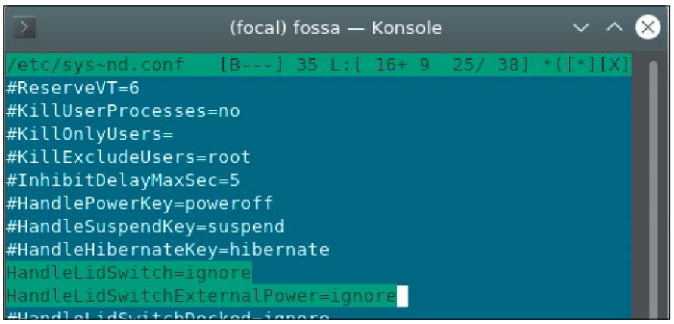
Dazu öffnen Sie die Datei „/etc/systemd/logind.conf“ mit root-Rechten oder vorangestelltem „sudo“ und ändert die beiden Zeilen

```
#HandleLidSwitch=suspend
#HandleLidSwitchExternal
  Power=suspend
```

nach

```
HandleLidSwitch=ignore
HandleLidSwitchExternalP
  ower=ignore
```

ab. Damit die Änderung wirksam wird, muss das System neu gestartet werden. Fortan bleibt das Notebook auch nach Zuklappen des Deckels eingeschaltet. **-dw**



Befehl zum „Nichts-tun“ beim Schließen des Notebookdeckels: Mit diesen Einstellungen ignoriert die Energieverwaltung das Zuklappen des Deckels.

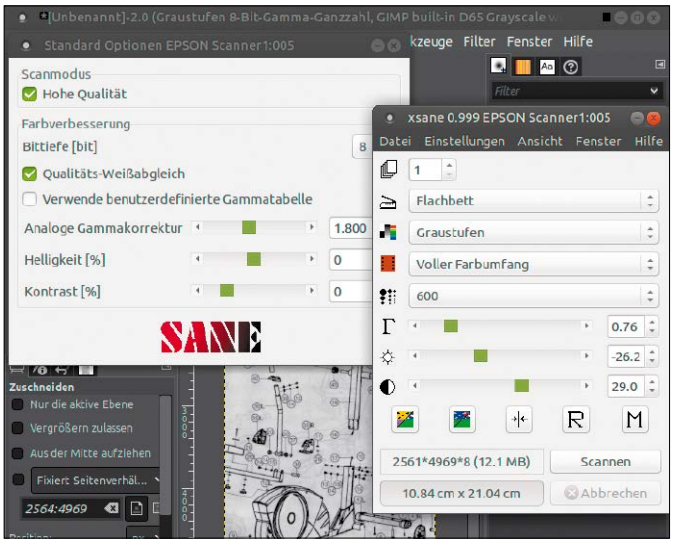
Scanner: Geräteprofile verwenden

Zahlreiche Scanner und Multifunktionsgeräte funktionieren dank des Subsystems SANE (Scanner Access Now Easy) auch unter Linux. Der Onlinebeitrag *https://www.pcwelt.de/68726* zeigt die die Einrichtung von USB-Scannern unter Linux und der Artikel *https://www.pcwelt.de/2341155* nimmt die Konfiguration von Multifunktionsgeräten unter die Lupe. Es bleibt aber nach der gelungenen Einrichtung noch eine Hürde im Detail: Oft verlangen die Scanner eine Feinjustierung von Kontrast und Auflösung, bis sie gute Scanergebnisse liefern.

Die verbreiteten Scanprogramme für den Linux-Desktop sind Skanlite, Simple Scan und das ältere Tool Xsane.

Diese Programme merken sich die letzten Einstellungen des Scanners und man muss folglich während eines Arbeitsganges die letzten Einstellungen auch nach Unterbrechungen oder Neustarts nicht neu vorzunehmen.

Geht es darum, mehrere Einstellungsprofile für unterschiedliche Scanner oder verschiedene Aufgaben wie Farbe und Schwarzweiß-Scan zu verwalten, so hilft dabei ausgerechnet das älteste Programm: Xsane und das gleichnamige Plug-in der Grafikbearbeitung Gimp können die aktuelle getroffenen Einstellungen in einer Profildatei speichern und bei Bedarf wieder laden. Die Menüpunkte „Speichere Geräteeinstellungen“ sowie das Gegenstück „Lade Geräteeinstellungen“ finden sich unter den „Einstellungen“ und sind bei unterschiedlichen, aber wiederkehrenden Scanaufgaben eine enorme Erleichterung. **-dw**



Geschickt gescannt: Das Xsane-Plug-in für Gimp und das Programm Xsane sehen richtig alt aus, bieten aber nützliche Funktionen wie das Speichern von Scannereinstellungen.

Eingabegeräte: Wacom-Tablett einrichten

Zeichentabletts sind zur Eingabe von handschriftlichen Aufzeichnungen wie Unterschriften wichtig, außerdem zur Illustration in Programmen wie Krita und Mypaint per druckempfindlichen Zeichenstift. Es funktionieren aber nicht alle Zeichentabletts unter Linux.

Am besten arbeiten Wacom-Zeichentabletts mit Linux-Systemen zusammen. Zwar gibt es seitens des Hardwareherstellers keine Linux-Unterstützung, aber das freie „Linux Wacom Project“ (*https://linuxwacom.github.io*) kümmert sich seit Jahren um Kernel-Module und Treiber für zahlreiche Zeichentabletts. Ob ein Tablett unterstützt wird, klärt ein Blick auf die Liste unter *https://github.com/linuxwacom/input-wacom/wiki/Device-IDs*, die etliche USB-Modelle und auch einige Bluetooth-Tabletts nennt. Wer gezielt ein Zeichentablett zum Betrieb unter Linux sucht, sollte diese Liste aufsuchen.

Linux erkennt ein unterstütztes Wacom-Tablett nach dem Anschließen automatisch als Eingabegerät. In den meisten Fällen ist das Tablett aber noch nicht gut verwendbar, da Positionierung und Druckstärke viel zu empfindlich eingestellt sind. Eine komfortable Konfiguration von Wacom-Tabletts ist in Gnome und in KDE möglich.

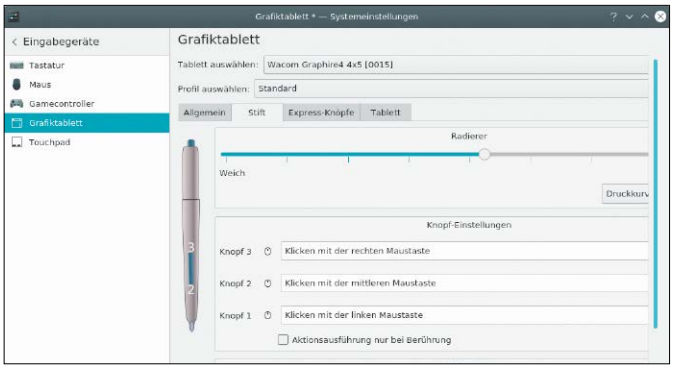
Gnome: In den „Einstellungen“ zeigt sich nach dem Anschluss des Tabletts der neue Punkt „Wacom-Grafiktablett“. Rechts im Einstellungsfenster dient das Untermenü „Stylus“ zum Festlegen der Druckempfindlichkeit. Der Knopf „Testen Sie Ihre Einstellungen“ öffnet ein Eingabefeld zum Zeichnen.

Unsere eigenen Tests zeigten außerdem, dass die Eingabe per Grafiktablett in Ubuntu 20.04 unter Wayland präziser funktioniert als im herkömmlichen Xorg.

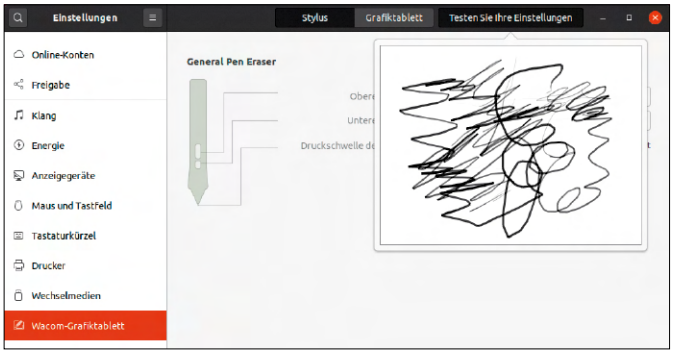
KDE: Diese Umgebung bindet Wacom-Tabletts unter „Systemeinstellungen → Eingabegeräte“ als Gamecontroller ein. Das ist nicht ganz korrekt, kann aber leicht behoben werden, denn es fehlt nur ein KDE-Steuerungsmodul aus den Paketquellen der verwendeten Linux-Distribution. In Kubuntu und KDE Neon wird das fehlende Paket mit

```
sudo apt-get install kde-config-tablet
```

nachinstalliert. In Fedora und Arch Linux heißt das Paket „kcm_wacomtablet“. Nach dessen Installation zeigt auch KDE ein ausführliches Konfigurationsmenü für das Grafiktablett und erlaubt eine Kalibrierung der Eingabefläche. **-dw**



Grafiktablett unter KDE einrichten: Bevor KDE diesen Konfigurationsdialog anzeigt, ist in den meisten Distributionen die Installation eines besonderen KDE-Pakets notwendig.



Gnome und Tabletts: Die Gnome-Einstellungen sind mit den Parametern für Tabletts nicht großzügig. Der Menüpunkt erscheint beim Anschluss eines Wacom-Grafiktabletts automatisch.

Blick in den PC: Grafikchip identifizieren

Welche Grafikkarte arbeitet im Rechner? Bei älteren PCs stellt sich diese Frage immer wieder. Es ist aber nicht nötig, das PC-Gehäuse zur Ermittlung von Hersteller und Typenbezeichnung aufzuschrauben.

Gerade bei älteren Bürorechnern mit Nvidia-Grafikkarte ist der verwendete Grafikchip vor einem Update auf Ubuntu 18.04 LTS oder 19.04 von Interesse. Denn Nvidia-Grafikchips vom Typ Geforce 6 und 7 funktionieren in den neueren Ubuntus nur noch mit dem langsameren Open-Source-Treiber Nouveau und nicht mehr mit den schnelleren, proprietären Nvidia-Treibern der Versionsserie 304. Im Detail zeigt die Liste auf *http://www.nvidia.com/object/IO_32667.html*, welche Nvidia-Karten davon betroffen sind.

In einem Terminal zeigt der folgende Befehl

```
lshw -short
```

in der Zeile „display“ die eingebaute Grafikkarte oder die GPU an. Das Tool lshw ist in den installierbaren Livesystemen von Ubuntu und Konsorten schon vorinstalliert, bei den anderen Distributionen muss es eventuell aus den Standard-Paketquellen nachinstalliert werden. **-dw**

```
daver@flsh:~$ lshw -short
WARNUNG: Sie sollten dieses Programm mit Systemverwalterrechten (root)
 ausführen.
H/W-Pfad       Gerät      Klasse         Beschreibung
=====================================================
                          system         Computer
/0                        bus            Motherboard
/0/0                      memory         3873MiB Systemspeicher
/0/1                      processor      Intel(R) Core(TM) i3-4030U
/0/100                    bridge         Haswell-ULT DRAM Controlle
/0/100/2                  display        Haswell-ULT Integrated Gra
/0/100/3                  multimedia     Haswell-ULT HD Audio Contr
```

Der schnellste Weg zu Hardwareinfos, auch aus Livesystemen heraus: Das Werkzeug lshw listet die erkannten Geräte und Chips auf Wunsch in einer übersichtlichen Kurzfassung auf.

Hardware: Oberflächen richtig reinigen

Vorsichtige Menschen waschen sich derzeit besonders häufig die Hände. Wichtig ist aber auch, oft berührte Oberflächen wie Tastatur, Maus und Displays sauber zu halten. Nicht jedes Reinigungsmittel ist dafür geeignet und insbesondere Desinfektionsmittel können Kunststoffoberflächen und Aufdrucke angreifen.

Maus und Tastatur sind ständig mit unseren Händen in Berührung. Also auch mit allem, was wir sonst noch anfassen. Der Griff zu lösungsmittelhaltigen Reinigungsmitteln und oder Spiritus zur Desinfektion liegt nahe. Dabei gibt es immer zwei Risiken: Lösungsmittel können Aufdrucken auf billigen Tastaturen und Discounternotebooks zusetzen und diese ablösen. Die zweite Gefahr bei einer unsachgemäßen Reinigung von Display und Touchscreen ist eine Beschädigung der Oberfläche mit Schlieren, Streifen und matten Stellen.

Hardwarehersteller empfehlen spezielle (und teure) Reinigungsmittel und Einwegtücher. Tatsächlich sind Hygienereinigungstücher mit desinfizierender Wirkung unproblematisch in der Anwendung und töten Bakterien und Viren wie Influenza und SARS-CoV-2 ab. Allerdings ist die Wirkung nur zuverlässig, wenn das Hygienetuch die Oberfläche sichtbar mit Desinfektionsmittel benetzt wird und man den Flüssigkeitsfilm einwirken und trocknen lässt. Für Tastaturzwischenräume ist eine vorherige Reinigungsknete wie Cyber Clean (*https://amzn.to/2VVywhU*) gut geeignet, da diese Substanz keine Fasern hinterlässt.

Bildschirme und Smartphones: Reinigungstücher für berührungsempfindliche Displays sind noch ein Stück teurer als Hygienetücher, vor welchen viele Hersteller warnen, sie auf Smartphones anzuwenden. Hersteller wie Apple sind jetzt aber zurückgerudert und räumen ein, dass auch beliebige Mikrofasertücher mit einer 70-prozentigen Lösung von Isopropylalkohol geeignet sind. Wichtig ist auch hier, keine scheuernden Tücher zu verwenden und nicht zu stark an den Oberflächen zu reiben. Für die antibakterielle und viruzide Wirkung ist eine ausreichende Benetzung und anschließende Trocknung an der Luft entscheidend. Diese Methode ist mit Materialien aus der Apotheke einfach zu improvisieren, zumal die speziellen Hygiene- und Reinigungstücher vielerorts ausverkauft sind. **-dw**



Zwischen den Tasten: Wiederverwendbare Säuberungsknetmasse zieht vor einer Desinfektion hässlichen Dreck aus den Tastaturzwischenräumen und hinterlässt keine Rückstände.

RASPBERRY PI 4: KÜHLER MIT NEUER FIRMWARE

Eine Überraschung im Sommer 2019 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 Komplettupgrade unter dem offiziellen System Raspbian über apt im Terminal, gefolgt von einem Neustart:



Quelle: Pimoroni GmbH

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.

```
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 GIO-Pins aus. Diese Ausrichtung verhindert auf der Rückseite der Platine einen Hitzestau, was die Gesamttemperatur des Systems unter Last um etwa zwei Grad verringert.

Ubuntu: Probleme mit Nvidia-Treibern

Die Open-Source-Treiber für Nvidia-Chips im Linux-Kernel hinken leistungstechnisch den proprietären Nvidia-Treibern weit hinterher und reichen für Spiele nicht aus. Die meisten Anwender werden also zuerst die Nvidia-Treiber nachinstallieren, die in Ubuntu und Co. über die „Zusätzlichen Treiber" unter „Anwendungen & Aktualisierung" bereitstehen. Mit einigen Nvidia-Grafikkarten bleibt der Bildschirm ab dem Systemstart jedoch schwarz oder hängt in einer Schleife beim Laden des Log-in-Bildschirms fest.

Ab Ubuntu 19.04 kann schon der Installer die Nvidia-Treiber während der Installation einrichten, wenn dort die Option „Install third-party software for graphics and Wi-Fi hardware and additional media formats" aktiviert ist

Ubuntu 19.10 liefert die Nvidia-Treiber sogar schon direkt auf den Installationsmedien mit, sodass zur Einrichtung der Treiber nicht mal mehr eine Internetverbindung notwendig ist.

Bei einigen Nvidia-Karten wird Ubuntu aber mit den proprietären Treibern seit Version 19.04 nicht mehr bis zum grafischen Desktop kommen. In diesem Fall ist es notwendig, das System stets mit der Kernel-Option „nomodeset" zu booten:

1. Die Tastenkombination Strg-Alt-F2 springt von einem dunklen Bildschirm oder von der Log-in-Schleife auf die Textkonsole. Hier gilt es nun, einen neuen Bootparameter in den Grub-Bootloader zu schreiben. Dazu öffnen Sie die Konfigurationsdatei „/etc/default/grub" mit root-Privilegien, beispielsweise mit dem Editor nano:

```
sudo nano /etc/default/
  grub
```

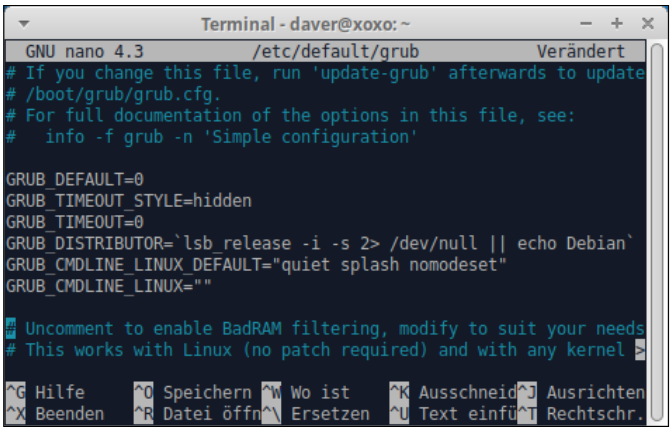
2. In der Datei ist nur die Zeile „GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT=" interessant, welche die Bootparameter angibt. Die vorhandenen Parameter in Anführungszeichen müssen um die Angabe „nomodeset" ergänzt werden, sodass dort dann beispielsweise Folgendes steht:

```
"GRUB_CMDLINE_LINUX_
  DEFAULT="quiet splash
  nomodeset""
```

3. Damit ist die neue Option aber noch nicht aktiviert. Vor dem Neustart ist es noch nötig, den Bootloader mit dem Kommando

```
sudo update-grub2
```

zu aktualisieren.



Vorsicht mit proprietären Nvidia-Treibern: Bei einigen Nvidia-Grafikkarten startet Ubuntu 19.10 nicht mehr und verlangt die Ergänzung der Option „nomodeset" in der Grub-Konfiguration.

4. Achtung Gnome! Der Log-in-Manager GDM3 ist in Ubuntu 19.10 ebenfalls dafür bekannt, Probleme in der Kombination mit dem Nvidia-Treiber zu bereiten. GDM3 kann aber über den Paketmanager mit dem Befehl

```
sudo apt install lightdm
```

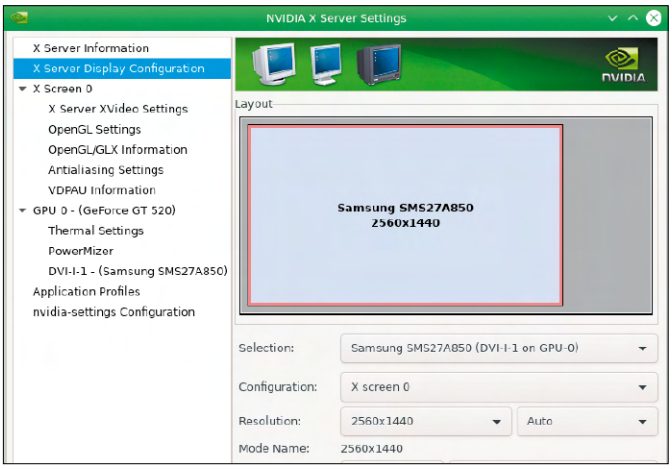
gegen den älteren und unproblematischen Lightdm ausgetauscht werden. **-dw**

Nvidia: Treiber ohne Tearing

Gegenüber dem freien Treiber Nouveau des Linux-Kernels bringt der proprietäre Nvidia-Treiber enorme Geschwindigkeitsvorteile. Ubuntu und seine Varianten werden ab Version 19.10 den Proprietären sogar als optionales Paket auf den Installationsmedien mitliefern.

Die Installation ist in Ubuntu und anderen Linux-Distributionen generell kein großes Problem mehr. Doch schnell zeigt sich dann eine unschöne Eigenheit des Nvidia-Treibers auf dem Desktop und in hardwarebeschleunigten Videoplayern: Tearing lässt ein bewegtes Programmfenster oder ein Video in sichtbare Segmente zerfallen.

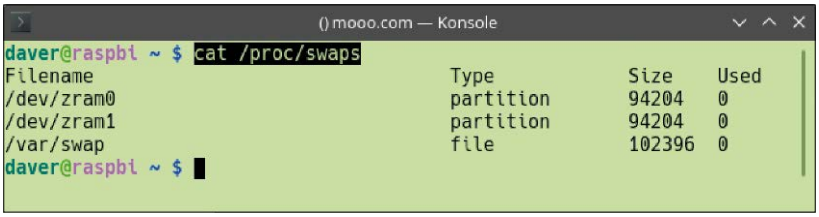
Gegen Tearing ist ein Kraut gewachsen, denn aktuelle Nvidia-Treiber ab Version 375.26 können den hässlichen Effekt unterdrücken. Allerdings ist diese Option noch standardmäßig abgeschaltet. Um sie zu aktivieren, ist ein Besuch der Nvidia-Treibereinstellungen nötig, die der Aufruf „nvidia-settings" öffnet. Unter „X Server Display Configuration" führt ein Klick auf „Advanced" zum Feintuning. Dort aktiviert man die Option „Force Composition Pipeline" und nach einer erneuten Anmeldung am Desktop sollte Tearing nicht mehr auftreten. Zeigt sich Segmentierung trotzdem noch, dann gibt es an der gleichen Stelle noch die Option „Force Full Composition Pipeline", die eine weitere Methode gegen Tearing einschaltet. **-dw**



Ein Mittel gegen Tearing: Mit den proprietären Nvidia-Treibern neigen bewegte Elemente und Videos dazu, in hässliche Segmente zu zerfallen. Diese Einstellung hilft dagegen.

Raspberry Pi: Mehr RAM mit Zram

Ein Flaschenhals bleibt bei allen Modellen des Raspberry Pi die SD-Karte, auf welcher das Linux-System läuft. Der Raspberry Pi 4 spricht SD-Karten mit einer signifikant höheren Bandbreite an, dank des internen Umbaus dieser Schnittstelle auf USB 3.0. Die Nutzung von Auslagerungsspeicher bleibt aber ein Problem: Sobald das System wegen mangelndem RAM mit dem Swappen beginnt, sinkt die Leistung erheblich.



Komprimierter Auslagerungsspeicher im RAM: Zram stellt Swap im RAM zur Verfügung und entspannt Situationen mit knappem Arbeitsspeicher. Ein Script hilft bei der Einrichtung.

Das Kernel-Modul Zram verschafft bei gelegentlichem Swappen des Systems mehr Luft dank Auslagerungsspeicher im RAM.

Dahinter steht das Prinzip der möglichst effizienten Nutzung des verfügbaren Speichers auch im Falle von Situationen mit knappem Arbeitsspeicher. Dazu zweigt Zram, das im Linux-Kernel seit Version 3.14 enthalten ist, einen Teil des Speichers ab und richtet dort eine komprimierte Ramdisk ein, die dann als Auslagerungsspeicher dient. Insgesamt verfügt das Linux-System damit über mehr nutzbaren Speicher im schnellen RAM, wobei die Kompression eine höhere, aber nicht dramatische Prozessorlast bei Auslagerungsvorgängen erzeugt. Unter realen Bedingungen sorgt Zram für eine zusätzliche CPU-Last von zehn Prozent.

Grob bedeutet das: Läuft der Prozessor mit 70 Prozent Auslastung, so kommen noch weitere zehn Prozent von Zram hinzu. Dieser Effekt fällt kaum merklich auf, wenn die Ramdisk für den Auslagerungsspeicher in mehrere Teile zerlegt wird. Gibt es zwei oder mehr Kerne, wie schon seit Raspberry Pi 2, dann sind zwei kleinere Ramdisks performanter als eine größere. Bei der Einrichtung von Zram mit der passenden Zahl an Swapbereichen hilft unter Raspbian ein cleveres Script von *https://github.com/SeryogaBrigada/rpi-zram*. Im Terminal lädt das Kommando

```
git clone https://github.com/SeryogaBrigada/rpi-zram
```

die Script-Dateien herunter und legt dazu das neue Unterverzeichnis „rpi-zram“ an. Nun geht es mit

```
cd rpi-zram
```

in dieses Verzeichnis, wo

```
./systemd_install.sh
```

die optimale Anzahl an Zram-Auslagerungsbereiche per Systemd-Service erstellt. Gleich im Anschluss zeigt das Kommando

```
cat /proc/swaps
```

die Anzahl und Größe der neuen Swapbereiche an.

Übrigens: Das Zram-Script funktioniert auch einwandfrei unter Ubuntu und Debian. Ausgenommen sind Cloudsysteme wie Ubuntu auf Microsoft Azure, denn das Standardsystem enthält dort das benötigte Kernel-Modul für Zram nicht. **-dw**

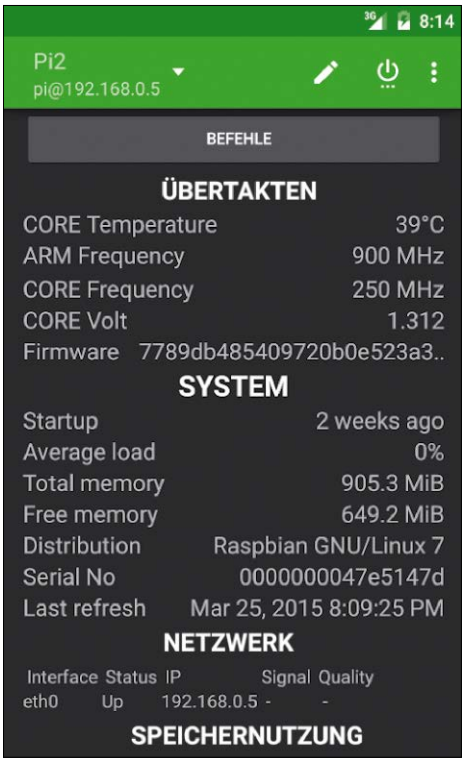
Raspberry Pi: Kontrolle per App

Eine ausgewachsene Monitoringlösung für Linux-Server wäre für die Kontrolle eines Raspberry Pi überdimensioniert. Eine kleine Android-App, die sich per SSH mit der Platine verbindet, tut es in vielen Fällen auch schon.

Die Android-App Raspi Check (*https://play.google.com/store/apps/details?id=de.eidottermihi.raspicheck&hl=de*) ist ein unkomplizierter, dennoch ausführlicher Systemmonitor für alle Raspberry-Pi-Modelle mit Raspbian. Zusätzlich kann die deutschsprachige App die Platine per SSH neu starten oder herunterfahren. Die erste Voraussetzung ist einleuchtend: Ein Benutzerkonto, das per sudo Superuser-Privilegien hat, muss für die Anmeldung per SSH verfügbar sein. Wenn ein Raspberry Pi per Portweiterleitung und dynamischen Domainnamen, etwa von *https//freedns.afraid.org*, über das Internet von außen erreichbar ist, dann funktioniert der Check per App auch von unterwegs aus. In der App öffnet der Menüpunkt rechts oben mit „Pi hinzufügen“ die Einstellungsseite mit den Login-Daten des Raspberry Pis. Der dort angegebene Benutzer muss auf dem Raspberry Pi noch mit dem Befehl

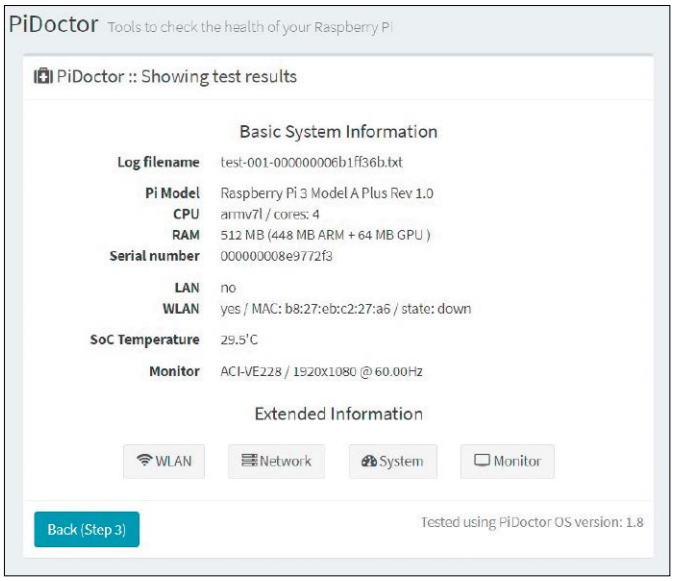
```
sudo usermod -a -G video [Benutzer]
```

in die Gruppe „video“ aufgenommen werden, damit die Daten des Hardwaresensors zur Verfügung stehen. **-dw**



Raspberry Pi im Blick: Die Android-App Raspi Check kontrolliert die Platine regelmäßig über das Netzwerk. Dafür genügt das Protokoll SSH.

Pidoctor: Raspberry Pi überprüfen



Hilfe bei der Fehlersuche: Die Analysefunktionen von *http://picockpit.com/pidoctor* sind besonders nützlich, wenn für einen Raspberry Pi kein Monitor und keine Tastatur bereitstehen.

Wenn der Raspberry Pi mal nicht mehr läuft oder Instabilitäten zeigt, so kann das immer mehrere Ursachen haben: Ist das Netzteil in Ordnung oder handelt es sich sogar um einen Defekt auf der Platine?

Die Ursachenforschung kann auch bei Ein-Platinen-PCs eine längere Aufgabe sein, zumal die Geräte auf unterdimensionierte oder altersschwache Netzteile äußerst empfindlich, aber ohne klares Fehlerbild reagieren.

Im Fall eines instabilen Raspberry Pi (alle Modelle) hilft die Onlineanalyse per hochgeladenem Logfile.

Dieser Weg hat den Vorteil, dass am Raspberry Pi kein Bildschirm und keine Tastatur nötig sind. Lediglich eine freie Speicherkarte ist nötig.

1. Laden Sie von der Webseite *http://picockpit.com/pidoctor* die angebotene ZIP-Datei „pidoctor-v1.8r.zip" herunter (135 MB). Diese entpacken Sie auf eine Speicherkarte mit mindestens 512 MB Kapazität, die zuvor mit FAT32 formatiert wurde.

2. Nun muss der Raspberry Pi von dieser Karte booten. Möchte man auch den Netzwerkport testen, sollte man ein LAN-Kabel anstecken. Während des Testlaufs blinkt auf der Platine die grüne LED in schneller Folge.

3. Nach dem Abschluss der Tests blinkt die LED nur mehr in Zwei-Sekunden-Intervallen. Jetzt trennen Sie den Raspberry Pi einfach vom Strom, entfernen die SD-Karte und stecken sie auf einem anderen Rechner ein.

4. Im Wurzelverzeichnis der Karte findet sich eine Datei namens „test-XXX-XXXXX.txt", wobei die Platzhalter für eine hexadezimale Zeichenfolge stehen. Diese Datei laden Sie auf *http://picockpit.com/pidoctor/step3* über das dortige Dateiauswahlfeld hoch.

5. Ein Klick auf „Get test results (Step 4)" zeigt die gesammelten Resultate aus der Logdatei an. Wichtig zur Fehlersuche ist der Unterpunkt „System → More → Dmesg", der die Kernel-Meldungen präsentiert. Meldungen, die mit „Under-voltage detected!" beginnen, sind der eindeutige Hinweis darauf, dass der Raspberry Pi nicht genug Spannung vom Netzteil erhält. Dies passiert übrigens auch dann, wenn Peripherie an den USB-Ports zu viel Strom zieht. **-dw**

Drucken: Das richtige Papierformat

Je nach Sprach- und Regionseinstellungen setzen Linux-Distributionen auch das Standardpapierformat fest. Falls US-Englisch oder gar nichts einstellt ist, so werden die meisten Programme standardmäßig im Format „US Letter" drucken wollen, was dann meist nicht funktioniert.

Alle Linux-Systeme kennen eine zentrale Stelle, um die Voreinstellung für das verwendete Papierformat systemweit zu setzen. Dies ist die Konfigurationsdatei „/etc/papersize", die auf den meisten Systemen zwar existiert, aber zunächst keinen Inhalt hat. Um immer A4 als Standardgröße zu verwenden, öffnen Sie die Datei in einem Texteditor und tragen einfach

```
a4
```

als einzigen Inhalt ein. **-dw**

Heimserver: Energiekosten ermitteln



Server und andere Dauerverbraucher: Energiezähler geben einen Überblick, was PCs oder Server an Stromkosten verursachen.

Die Stromkostenabrechnung bereitet Haushalten in Deutschland wenig Freude und es lohnt sich ein Blick darauf, wie viele Kilowattstunden der lange eingeschaltete Arbeits-PC oder ein Heimserver benötigt.

Ein digitaler Stromzähler, der zwischen Wandsteckdose und Steckerleiste platziert wird, erlaubt schon nach 24 Stunden Messung eine Hochrechnung über die Energiekosten der angeschlossenen Hardware. Die einfachsten Geräte sind im Versandhandel und bei Conrad Electronic für zehn bis 15 Euro zu haben und schnell zwischen Quelle und Verbraucher gesteckt (*http://bit.ly/wievielwatt*). Ein LCD zeigt die akkumulierten Kilowattstunden (kWh) an oder auch die aktuell beanspruchte Leistung in Watt.

Den billigen Geräten fehlt eine Hochrechnung der Energiekosten. Diese sind aber auf Webseiten wie *https://www.stromverbrauchinfo.de/stromkostenrechner.php* schnell zu berechnen. **-dw**

Soundkarte: Ausgabe direkt aufzeichnen

Nicht alles, was der Rechner so abspielt, liegt auch gleich als Sounddatei oder später als archivierter Stream vor. Zu Telekonferenzen oder Webinaren gibt es üblicherweise keine Aufzeichnung. Ein Linux-Desktop macht es aber leicht, jede Klangausgabe in ein Aufnahmeprogramm umzuleiten.
Der Audioeditor Audacity und das Kontrollwerkzeug Pavucontrol sowie die korrekten, passenden Einstellungen für Pulse Audio sind die Zutaten: Mehr ist auf einem Linux-Desktop nicht nötig, um jede Soundausgabe live mitzuschneiden. Dabei ist es egal, aus welcher Quelle das Audiosignal stammt, solange es über den Pulse-Audio-Server läuft, der sich unter Linux standardmäßig um die Tonausgabe kümmert.

Audacity: Dieses Aufnahmeprogramm ist ideal, zumal es in den Standard-Paketquellen jeder gut gepflegten Linux-Distribution zur Installation bereitsteht. In Debian, Ubuntu und Konsorten erledigt der Befehl

```
sudo apt install audacity
```

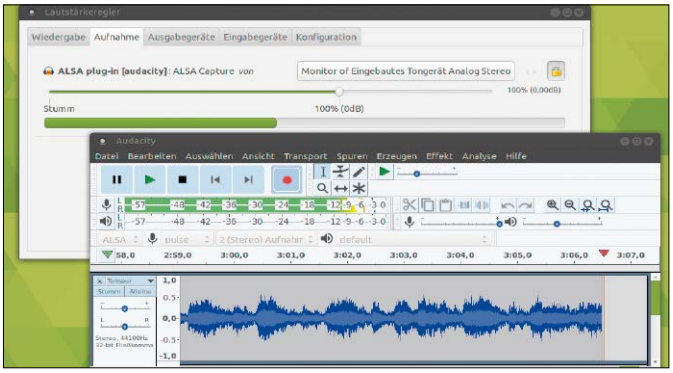
die Einrichtung im Terminal, wobei es natürlich auch ein grafischer Paketmanager tut. In Audacity muss nun der richtige Port als Aufnahmequelle eingestellt werden. Dies erledigt die Einstellung „Bearbeiten → Einstellungen → Geräte → Host“, in welcher „ALSA“ als Quelle stehen muss. Auf der gleichen Einstellungsseite muss unter „Bearbeiten → Einstellungen → Geräte → Aufnahme → Gerät“ die Auswahl „pulse“ eingestellt sein.

Pavucontrol: Dieses Tool zur genaueren Kontrolle der Pulse-Audio-Kanäle ist meist nicht vorinstalliert. Eine Nachinstallation ist in Debian/Ubuntu mit

```
sudo apt install
  pavucontrol
```

in einem Terminalfenster schnell erledigt. Nach dem Aufruf von Pavucontrol verlangt das Tool nun nach den Ports zur Aufnahme und Wiedergabe von Tonquellen.

Dazu spielen Sie zur Kalibrierung einen beliebigen Audiostream ab, etwa einen Youtube-Clip im Browser. Dazu starten Sie Audacity und klicken dort auf das Aufnahme-Symbol.



Einen Stream aufzeichnen: Das Konfigurationstool Pavucontrol von Pulse Audio kann einen Audiostream zur Aufnahme über den internen Monitorport an Audacity weitergeben.

Erst jetzt, während Audacity im Aufnahmemodus ist, zeigt Pavucontrol die Optionen zur Definition des internen Aufnahmeports unter „Aufnahme“ an. Dort wählt man nun in der Zeile „ALSA plug-in [audacity]“ im nebenstehenden Drop-Down-Feld den Eintrag „Monitor“ aus. Je nach Treiber des Soundchips kann dieser Eintrag auch „Monitor Eingebautes Tongerät“ oder ähnlich heißen. Ist diese komplette Einstellungsmöglichkeit in Pavucontrol nicht zu sehen, so läuft entweder die Aufnahme in Audacity nicht oder die Option „Anzeigen“ am unteren Rand des Einstellungsfensters muss noch auf „Applications“ oder „All Streams“ umgeschaltet werden.

Aussteuern und Aufnehmen: Sobald in Pavucontrol der Aufnahmestream für Audacity ausgewählt ist, zeigt eine Aussteuerungsanzeige den Pegel an, der meist zu hoch ist. Ist der Pegel zufriedenstellend eingestellt, so unterbrechen Sie die Testaufnahme in Audacity, verwerfen die Testdatei und beginnen dann den tatsächlichen Mitschnitt. **-dw**

Gamepad: Steam-Controller aktivieren

Der Steam-Controller von Valve ist ein beliebtes Gamepad geworden und funktioniert über den Steam-Client auch perfekt unter Linux. Allerdings ausschließlich dort: In Spielen, die nicht über den Steam-Client laufen, wird das Gamepad nicht als Eingabegerät erkannt.
Ab Kernel 4.18, der in den meisten Ausgaben der großen Linux-Distributionen bereits integriert ist, erhält der Steam-Controller Unterstützung direkt vom Kernel. Wer einen älteren Kernel nutzt, dem hilft diese Alternative, das Gamepad in anderen Spielen zu verwenden: Das Programm SC Controller bindet den Steam-Controller als reguläres Gamepad ein und erlaubt die Konfiguration der Schalter, Hebel und des Trackpads. Solange das Programm läuft, funktioniert das Gamepad dann auch in Spielen außerhalb des Steam-Clients.

Die Installation von SC Controller ist nicht kompliziert, obwohl das Programm noch nicht in den Paketquellen der Distributionen angekommen ist. Auf der Github-Projektwebseite gibt es ein universelles Appimage (*https://github.com/kozec/sc-controller*) zum Download, ferner Anleitungen, wie sich das Programm in Debian, Ubuntu, Fedora und Open Suse über ein jeweils eigenes Repository installieren lässt. Das Programm selbst ist englischsprachig und basiert auf Python **-dw**



Steam-Controller auch ohne Steam-Client nutzen: Das Gamepad funktioniert dank dem Python-basierten Programm SC Controller auch in anderen Spielen außerhalb von Steam.

LINUX WELT

Weitere Infos und Angebote finden Sie im Shop: www.pcwelt.de/linuxwelt

LinuxWelt Jahresabo

6x pro Jahr – gedruckt und in unserer App

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



Jetzt die gedruckte & digitale Ausgabe bestellen!

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 Jahresabo für 51,- € und erhalte 6 Ausgaben

Möchten Sie die LinuxWelt anschließend weiter lesen, brauchen Sie nichts zu tun. Sie erhalten die LinuxWelt für weitere 6 Ausgaben zum Jahresabopreis von z.Zt. 51,- EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

ABONNIEREN

Vorname / Name

Straße / Nr.

PLZ / Ort

Telefon / Handy | Geburtstag TT MM JJJJ

E-Mail

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

BEZAHLEN

Geldinstitut

IBAN

BIC

Datum / Unterschrift des neuen Lesers

LWJH2021

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

Linux in Tabellen

Mit der typischen Linux-Ordnerstruktur startet der systematische Tabellenteil dieses Magazins. Die Übersichtstabellen beantworten kompakt die wichtigsten Fragen rund um Linux-Technik, Linux-Probleme und Distributionen.

LINUX IN TABELLEN

Thema / Inhalt	Beschreibung	Seite
Dateisystemstruktur	die wichtigsten Ordner im Linux-Dateisystem	212
System- und Hardwareinfos	System-, Hardware- und Prozessinformationen abfragen	214
System- und Konfigurationsdateien	die wichtigsten Konfigurations- und Protokolldateien	216
Terminal-Essentials	unentbehrliche Terminalbefehle	218
Netzwerk & Internet	Befehle und Tools für lokales Netz und Internet	220
Linux-Dienste	Standarddienste unter Linux	221
Hotkeys: allgemeine Systemstandards	unentbehrliche Tastenkombinationen	222
Hotkeys: Desktop & Dateimanager	Werkzeuge und Konfiguration für die Fernwartung	223
Distributionsüberblick	prominente Distributionen für jeden Einsatzzweck	224

VON HERMANN APFELBÖCK

Die nachfolgenden Tabellen bieten fundamentale Linux-Infos in komprimierter Form. Diese Tabellen sind primär nicht als Lesestoff konzipiert, sondern als Anlaufstelle für Fragen aller Art. Es gibt hier technische Grundlagen zur Dateisystemstruktur oder zu fundamentalen Konfigurationsdateien. Ferner zeigen Beispielkommandos die wichtigsten Terminalbefehle für Dateibearbeitung, Informationsbeschaffung und Netzwerkkontrolle. Nicht zuletzt erhalten Sie eine charakterisierende Übersicht über die wichtigsten Linux-Distributionen.

Die Linux-Verzeichnisstruktur: Insbesondere für Windows-Umsteiger bedeutet die Ordnerorganisation unter Linux eine große Umstellung. Statt Laufwerksbuchstaben für physikalische Datenträger auf oberster Ebene liegen bei einer Standard-Linux-Installation alle Daten unter dem root- oder Wurzelverzeichnis „/“. Es bedeutet für die Nutzung und Verwaltung von Linux-Systemen eine große Hilfe, wenn Sie eine klare Kenntnis darüber haben, was in Verzeichnissen „/etc“, „/media“ oder „/usr“ zu erwarten ist und wie sich das Home-Verzeichnis genauer untergliedert. Diese Kenntnis ist dann eine erfreulich nachhaltige: Die Dateisystemstruktur gilt im Prinzip seit Jahrzehnten unverändert für alle Distributionen. ■

DIE LINUX-VERZEICHNISSTRUKTUR

Pfad	Beschreibung
/	Wurzelverzeichnis, bei vielen Dateimanagern als „Rechner“ bezeichnet
/boot	systemkritischer Ordner mit den zum Booten notwendigen Dateien: Kernel, Bootmanager und Ramdisk „initramrd“ mit Treiberausstattung
/boot/grub	systemkritischer Ordner mit den Konfigurationsdaten für den Grub-Bootmanager; optionale Eingriffe in die Datei grub.cfg nur für erfahrene Benutzer
/bin	systemkritischer Ordner mit den zentralen ausführbaren Programmen, die für den Systembetrieb notwendig sind (etwa bash, chmod, login, lsblk, mount …); s. a. /sbin und /usr/bin
/cdrom	alter Mountordner für den Inhalt optischer Laufwerke, eigentlich obsolet (ähnlich das inzwischen seltene /floppy)
/dev	Systemverzeichnis für Gerätedateien: Alle erkannten Geräte sind hier konsequent als Datei abgebildet
/etc	zentrales Verzeichnis für alle systemweiten Konfigurationsdateien, zum Teil als Einzeldateien im Hauptverzeichnis /etc wie etwa sudoers (sudo-Rechte), fstab (Laufwerke), mime-types (Dateitypen), shadow (Konten und Kennwörter), zum größeren Teil in Extra-Verzeichnissen – prominente Beispiele: /etc/apache2 für die Konfiguration des Apache-Webservers /etc/apt/ mit der Liste der angemeldeten Paketquellen (sources.list und /etc/apt/sources.list.d) /etc/samba mit der Konfiguration des Samba-Servers und der Windows-Freigaben (smb.conf) /etc/ssh mit der Konfiguration von Open SSH als Client (ssh_config) und Server (sshd_config) /etc/X11 für Konfigurationen der grafischen Oberfläche
/home	Sammelordner für alle sämtliche Benutzerkonten (mit Ausnahme von root)

DIE LINUX-VERZEICHNISSTRUKTUR (FORTSETZUNG)

Pfad	Beschreibung
/home/[user]/	Home-Verzeichnis eines Benutzers mit typischen Unterordnern für Benutzerdaten („Dokumente“, „Bilder“ etc.); /home/[user] ist neben den temporären Mountordnern /media/[user] und /run/user/[Konto-ID] das einzige Verzeichnis mit allen Rechten für den Benutzer inklusive Besitzrecht
/home/[user]/.cache	benutzerbezogener Zwischenspeicher hauptsächlich für Schriften, Bildminiaturen und Systemicons
/home/[user]/.config	wichtiger versteckter Sammelordner für benutzerspezifische Softwareeinstellungen (Desktop-einstellungen, Sprache, Autostart, Webbrowser, Mail, Mime-Dateitypen, Software aller Art)
/home/[user]/.local	weiterer Sammelordner für Desktop-Benutzereinstellungen, die Priorität über allgemeine Einstellungen erhalten, zum Beispiel eigene oder geänderte Verknüpfungen (.desktop-Dateien) unter ../.local/share/applications
/lost+found	enthält nach Dateisystemprüfungen mit fsck gerettete Dateifragmente (in der Regel nur für Forensiker verwertbar)
/media	Mountordner für Wechseldatenträger wie USB- oder DVD-Laufwerke, wird beim Automount grafischer Oberflächen nach Anschluss von Medien in der Regel als Mountpunkt genutzt (macht /cdrom und /floppy obsolet). Die Inhalte werden dabei unter /media/[user]/[Laufwerk] mit allen Rechten für den aktuellen Benutzer geladen.
/mnt	optionaler Ordner für temporäres und statisches Mounten externer Datenträger wie USB- oder DVD-Laufwerke (wird vom Automount auf heutigen Systemen nicht mehr genutzt, siehe /media)
/lib **/lib64**	systemkritische Ordner mit unentbehrlichen Systembibliotheken (32 und 64 Bit). Weitere lib-Ordner mit Systembibliotheken (etwa /usr/lib, /var/lib) sind für Anwendungssoftware notwendig, aber nicht systemkritisch
/opt	optionaler Sammelordner für nachträglich installierte Anwendungsprogramme, die nicht zum Standardrepertoire einer Linux-Distribution gehören
/proc **/sys**	Sammelordner für dynamisch abgefragte System- und Hardwaredaten aller Art, insbesondere zu CPU, RAM, Kernel, Datenträger und Prozesse; /proc ist Informationsquelle für viele Systemtools, etwa für CPU- oder RAM-Abfragen (Beispiel-Quelldateien: cpuinfo, meminfo, modules, mounts, partitions, uptime)
/tmp	Sammelordner für temporär benötigte Dateien bei der Softwareausführung und bei installationen – das einzige Verzeichnis, auf das alle Systemkonten uneingeschränkten Schreibzugriff haben
/root	Home-Verzeichnis des Pseudo-Kontos root; falls root aktiviert und genutzt wird, entstehen dieselben Unterverzeichnisse für Benutzerdaten und Konfigationsdaten wie bei /home/[user]
/run	dynamische Informationsablage für alle Programme (tmpfs-Ordner während der Systemlaufzeit)
/run/user/[user-id]/gvfs/	Mountordner für automatisch eingehängte Netzressourcen unter Gnome-artigen Desktops (Gnome, Budgie, Cinnamon, XFCE)
/usr	kein „User“- oder „Benutzer“-Ordner, sondern der umfangreiche Sammelordner für die nicht-systemnahe Anwendungssoftware („User System Resources“), also die am Desktop meistgenutzen Programme
/usr/bin	enthält die meiste Anwendungssoftware für die grafische Oberfläche (vgl. /bin und /sbin)
/usr/lib	bevorratet die zugehörigen Systembibliotheken für nicht-systemnahe Anwendungssoftware
/usr/local	ergänzender Softwareordner: ausführbare Programme unter /usr/local/bin haben Vorrang gegenüber dem Pfad /usr/bin
/usr/share/applications	Sammelordner für Programmstarter, die in Menüs oder am Desktop angezeigt werden
/sbin	systemkritischer Ordner mit zentralen ausführbaren Programmen für die Systemverwaltung, die nur mit root-Recht laufen (etwa fdisk, fsck, hdparm, mkfs, parted …); s. a. /bin und /usr/bin
/srv	gemäß FSH-Standard (Filesystem Hierarchy) der Standard-Mountordner für Datenträger auf Serversystemen, wobei manche Serversysteme nach wie vor /mnt oder /media verwenden
/var/log	Sammelordner für Systemprotokolle
/var/spool	Verzeichnis für abzuarbeitende Warteschlangen, in erster Linie Druckaufträge
/var/www/html	Standardordner für Apache- oder Nginx-Webdienste
Virtuelle Ordner *	**Beschreibung**
computer:///	nützliche Übersicht über alle physischen Datenträger sowie der aktuell eingehängten Netzwerkfreigaben
applications:///	Übersicht der installierten (Gnome-)Programme
burn:///	Dateien, die für das Brennen auf CD/DVD vorgemerkt sind
fonts://	Übersicht über die installierten Schriften
preferences:///	Systemeinstellungen – gleichbedeutend mit dem Aufruf gnome-control-center
trash:///	Papierkorb – gleichbedeutend mit Klick auf „Papierkorb“ im Dateimanager

*Diese virtuellen Ordner beherrschen viele, aber nicht alle Linux-Dateimanager, manche nur eine Untermenge davon.

System-, Hardware- & Taskinfos

Am Desktop liefern grafische Tools die Mehrzahl der wichtigsten Systeminfos, vor allem zu Datenträgern und Tasks. Weitere Details fördern Terminalbefehle zu Tage. Hier finden Sie die wichtigsten grafischen wie Konsolen-Info-Werkzeuge.

Hardwareinfos im Terminal	Beschreibung
dmidecode	zeigt wichtige Hardware des Rechners, die gesuchte Komponente ist mit Schalter „-t“ anzugeben (baseboard, bios, system, processor, memory, cache, slot u.a.) Beispiel: `sudo dmidecode -t memory`
free	zeigt die aktuelle Speicherauslastung Beispiele: `free -m` ■ `free -mh | grep "+"` (grep filtert die Zeile „-/+ buffers/cache“, also die tatsächliche RAM-Belegung abzüglich des dynamischen Plattencaches)
hwinfo	Das Paket hwinfo ist meist nicht Standard: Überblick über Prozessor, Grafikkarte, Festplatten, Netzwerkadapter und Festplattencontroller Beispiel 1: `hwinfo` (ohne Parameter sehr umfangreicher Hardwarebericht) Beispiel 2: `hwinfo --disk --partition` (Filter für Festplatten- und Partitionsinfos)
lscpu, lspci, lsusb	zeigen CPU-Infos, PCI-Schnittstellen und USB-Geräte (Schalter „-v“ und „-vv“ für mehr Details) Beispiele: `lscpu` ■ `lspci -v` ■ `lspci | grep -i ethernet` ■ `lsusb -v`
lsblk	liefert alle Infos zu angeschlossenen Datenträgern, Basisfehle siehe unter „Terminal-Essentials“ Beispiel: `lsblk -o name,fstype,size,partlabel,type,uuid,mointpoint`
lshw	lshw ist oft, aber nicht überall Standard. Es liefert eine Übersicht über Hauptplatine, Prozessor, RAM, USB und Netzwerkadapter (besser lesbar ist das vergleichbare hwinfo) Beispiele: `lshw -short` ■ `lshw -c memory` (nur RAM abfragen)
Systeminfos im Terminal	**Beschreibung**
[Programmname] --version	standardisierte Versionsabfrage für die meisten Softwarekomponenten unter Linux Beispiele: `gnome-shell --version` ■ `vlc --version`
/proc (Verzeichnis)	Der virtuelle Ordner „/proc“ ist eine Kernel-Schnittstelle mit umfangreichen dynamischen Daten über den aktuellen Systemzustand. Vorteil: Die Infos können mit cat oder jedem Editor gelesen werden. Nachteil: meist leserunfreundliche Ausgabe Beispiele: `cat /proc/partitions` (Partitionsanzeige) ■ `cat /proc/meminfo` (Speicherzustand) `cat /proc/cpuinfo` (Prozessorinfos)
env	zeigt die aktuellen Systemvariablen wie Pfad, Sprachcodierung, Benutzerkonto Beispiel: `env | sort`
getconf	zeigt die POSIX-Konfigurationsvariablen (populär ist nur die Abfrage der Systemarchitektur) Beispiele: `getconf -a` (alle Variablen) ■ `getconf LONG_BIT` (Abfrage 32- oder 64-Bit-System)
inxi	inxi ist meist nicht Systemstandard, aber mit gleichnamigen Paketnamen überall beziehbar – das beste Tool mit hoher Infodichte für System, Netzwerk, Paketquellen, Hardware, Datenträger, Tasks Beispiele: `inxi -v7` (maximaler Verbose-Level mit sehr vielen Infos) `inxi -r` (Abfrage der Paketquellen) ■ `inxi -tm3; inxi -tc3` (Top-3-Tasks bei RAM und CPU)
lsb_release	sehr knappe Info zu Distribution, Version und Codename Beispiele: `lsb_release -a` ■ `lsb_release -ds` (nur Distributionsname)
mount	listet alle aktuell eingebundenen Datenträger auf, als Ergänzung zu lsblk notwendig, weil es auch gemountete Netzlaufwerke anzeigt Beispiele: `mount` ■ `mount | grep /dev/sd` (grep filtert virtuelle Loop-Devices weg)
neofetch	nur unter Linux Mint Standard: Das konfigurierbare Infotool liefert die Kerndaten (System, Hostname, Kernel, Uptime, CPU, GPU, RAM) Beispiel: `neofetch`

Systeminfos im Terminal (Forts.)	Beschreibung
service **systemctl**	Abfrage und Kontrolle der aktiven und inaktiven Systemdienste, auf Systemen mit systemd (Ubuntu & Co.) vorzugsweise mit dem Tool systemctl Beispiele: `service --status-all` ■ `systemctl list-unit-files --type=service`
uname	sehr knappe, generische Infos zu Hardwarearchitektur, Kernel-Version, Betriebssystem Beispiel: `uname -a`
uptime	Abfrage der Systemlaufzeit oder des genauen Startzeitpunkts Beispiele: `uptime` ■ `uptime -s` (genaue Startzeit)
Prozessinfos im Terminal	**Beschreibung**
htop	selten vorinstallierter, exzellenter Taskmanager für die Kommandozeile: Prozessübersicht und Steuerung (Beenden, Priorität ändern), Uptime, RAM- und CPU-Auslastung in Echtzeit Beispiel: `htop` ■ `htop --delay=50` (Refreshintervall in Zehntelsekunden, hier: alle fünf Sekunden)
pgrep	ermittelt die Prozess-ID anhand des Programmnamens Beispiel: `echo $(pgrep firefox)` ■ `kill $(pgrep firefox)`
ps	zeigt die aktuell laufenden Prozesse, erlaubt dabei zahlreiche Filter und Darstellungsoptionen Beispiele: `ps -A` (alle anzeigen) ■ `ps axjf` (alle anzeigen und als Baumstruktur darstellen) `ps -A | sort -k4` (alle Prozesse anzeigen und nach Prozessnamen sortieren)
pstree	zeigt alle laufenden Prozesse in übersichtlicher Baumstruktur Beispiel: `pstree` ■ `pstree -a` (mit Anzeige der Startkommandos)
top	liefert ausführliche Infos zu allen laufenden Prozessen (Taste H für Hilfe, Taste Q zum Beenden) Beispiele: `top` ■ `top -b -n1 > top.txt` („-b“ für nicht-interaktiven Batchmodus, „-n1“ nur eine Abfrage und dann beenden)
which	liefert den Pfad des befragten Programmes (sofern im Systempfad $PATH vorhanden) Beispiel: `which gparted`
xprop	ermittelt neben zahlreichen weiteren Infos den Programmnamen einer grafischen Software (Aufruf im Terminal, danach Klick auf das betreffende Programmfenster) Beispiele: `xprop` ■ `xprop | grep CLASS`
Grafische Informationstools	**Beschreibung**
Gparted	Partitionsklassiker, zum Teil standardmäßig installiert: für Informationsaufgaben in der Regel nicht notwendig, wenn Gnome-Disks oder der KDE Partitionsmanager vorliegen
„Systemeinstellungen → Informationen“	Controlcenter des jeweiligen Desktops: Der Unterpunkt „Informationen“ zeigt die Basisinfos über Gesamtspeicher, CPU und die Distributionsversion
„Systemüberwachung“ (Gnome & Co.)	Der Gnome-System-Monitor ist Standard auf allen Gnome-affinen Desktops: Prozessübersicht und Steuerung (Beenden, Priorität ändern), Echtzeitüberwachung von CPU- und RAM-Auslastung
„Systemmonitor“ (KDE)	„KDE System Monitor“ (ksysguard) ist Standard auf KDE-Desktops: Prozessübersicht und Steuerung (Beenden, Priorität ändern), Echtzeitüberwachung von CPU- und RAM-Auslastung
KDE-Infocenter	unter dem KDE-Desktop die komfortable Informationszentrale für die wichtigsten Hardware- und Systembelange. Das Tool ist im Prinzip auch unter Gnome-ähnlichen Desktops installierbar (Paket „kinfocenter“), bringt daber aber erhebliche Paketabhängigkeiten mit
„System Profiler und Benchmark“	klickfreundliches, aber nicht tiefschürfendes Infotool, meistens nicht vorinstalliert, aber als Paket „hardinfo“ in allen Standard-Paketquellen verfügbar: links mit der Kategorienspalte (Hardware, System, Dateisystem, Netzwerk), rechts das maßgebliche Wertefenster
I-Nex	I-Nex ist nicht Standard, aber ein DEB-Paket (Debian/Ubuntu/Mint) auf *https://launchpad.net/i-nex* verfügbar: I-Nex beschränkt sich auf Hardware, ist aber präziser als der „System Profiler“
„Laufwerke“ (Gnome & Co.)	„Laufwerke“ (Gnome-Disks) ist Standard auf Gnome-affinen Desktops: mächtiges Tool für die allermeisten Datenträgerbelange (Anzeige von Modell, Größe, Dateisystem, UUID, SMART-Infos und Leistungstests, Partitionieren, Imagefunktionen, Energieeinstellungen). Zum Vergrößern/Verkleinern von Partitionen ist zusätzliches Gparted erforderlich
„KDE Partitionsmanager“ (KDE)	„KDE Partitionsmanager“ (partitionmanager) ist Standard auf KDE-Desktops: mächtiges Tool für die allermeisten Datenträgerbelange mit ähnlichem Umfang wie Gnome-Disks, macht zusätzliches Gparted weitgehend überflüssig

System- und Konfigurationsdateien

Linux ist ein System, das durch zahlreiche Konfigurationsdateien im Textformat, selten im Binärformat gesteuert wird. Die folgende Liste nennt die wichtigsten Kandidaten.

Systemkonfiguration	Beschreibung
/etc/crontab **/var/spool/cron/crontabs/[user]**	globale Konfigurationsdatei für zeitgesteuerte Crontasks (benötigt keine Anpassung) benutzerspezifische Dateien für Cron. **Achtung**: auch für root (!) Crontab-Format: Minute Stunde Tag Monat WoTag Befehl Beispiel: `0 22 * * * /usr/sbin/rtcwake -m off -s 36000` (täglicher Shutdown um 22:00 Uhr und geplanter Neustart, volle Pfadangaben (!) in crontab)
/etc/fstab	Filesystemtabelle: beim Systemstart automatisch zu ladende Datenträger mit UUID, Mountpunkt, Dateisystem und Optionen Typischer Eintrag: `UUID=8eff8a09-dbb6 /media/data ext4 defaults 0 0`
/etc/group	Liste der Benutzergruppen
/etc/hdparm.conf	optionale Einstellungen für Datenträger, z. B. „spindown“-Anweisungen bei Inaktivität
/etc/hostname	Hostname des Linux-Systems
/etc/hosts	enthält Domainnamen, die nicht vom DNS-Server übersetzt werden sollen, mit direkter IP-Angabe. Zwecke: direkter Start ohne DNS-Vermittlung oder Verbot von Domains
/etc/passwd	Liste aller internen und explizit eingerichteten Benutzerkonten
/etc/rc.local	globale Autostarts beim Systemstart (vor der Useranmeldung): nur Terminalbefehle möglich
/etc/shadow	Passwortdatei aller Systemkonten; reine Textdatei, aber die Passwörter sind verschlüsselt
/etc/sudoers	Benutzerliste für alle sudo-berechtigten Konten. Standardeditor ist visudo. Typischer Eintrag: `[Kontoname] ALL=(ALL:ALL) ALL`
/etc/sysctl.conf	Einstellungen für den Linux-Kernel, z. B. Swapping-Verhalten (vm.swappiness), Magic-Key-Notfalltasten (kernel.sysrq), Netzwerkparameter (net.ipv4.*). Anpassungen nur für Profis.
/etc/apt/sources.list **/etc/apt/sources.list.d/*.list**	Hauptpaketquellen für das Paketverwaltungssystem apt unter Debian/Ubuntu/Mint PPAs und externe Paketquellen unter Debian/Ubuntu/Mint
/etc/default/grub	Standardvorgaben für den Bootmanager Grub2
/etc/network/interfaces	klassische Netzwerkkonfiguration eines Netzwerk-PCs etwa über die Einträge „auto eth0“ und „iface eth0 inet dhcp“. Auf grafischen Systemen übernimmt der Network-Manager diese Aufgabe. Die Konfigurationsdatei wird dann ignoriert
/etc/xdg/autostart/*.desktop	alle hier versammelten Dateien werden bei der Benutzeranmeldung gestartet
/usr/share/applications/*.desktop **/home/[user]/.local/share/applications**	systemweite Programmverknüpfungen für Desktop und Startmenü benutzerspezifische Programmverknüpfungen mit Priorität
Netz- und Webdienste	**Beschreibung**
/etc/apache2/apache2.conf	Hauptkonfigurationsdatei des Apache-Webservers
/etc/apache2/sites-available/000-default.conf	Konfigurationsdatei für aktive Apache-Dienste: fundamentale Einträge sind „<VirtualHost *:[Portangabe]>“ und „DocumentRoot [Pfadangabe]“
/etc/hosts.allow	bestimmten Rechnern (Hostname oder IP-Nummer) die hier definierten Dienste erlauben; standardmäßig leer (nur Kommentierung und Syntaxbeispiel)
/etc/hosts.deny	bestimmten Rechnern (Hostname oder IP-Nummer) die hier definierten Dienste verbieten; standardmäßig leer (nur Kommentierung und Syntaxbeispiel)
/etc/nginx/nginx.conf	Hauptkonfigurationsdatei des Nginx-Webservers
/etc/nginx/sites-available/default	Konfigurationsdatei für aktive Nginx-Dienste: fundamentale Einträge sind „server listen:[Portangabe]“ und „location [Pfadangabe]“
/etc/openvpn/server.conf	Hauptkonfigurationsdatei des Open-VPN-Servers
/etc/php/[x.x]/apache2/php.ini	PHP-Konfiguration unter Apache2

Netz- und Webdienste (Fortsetzung)	Beschreibung
/etc/samba/smb.conf	Samba-Konfigurationsdatei mit Freigabedefinitionen unter „Share Definitions“. Wichtigste Angaben „[Freigabename]“ in eckigen Klammern, „path=“ mit vollständiger Pfadangabe, „valid users=“ mit Kontonamen, „guest ok=“ mit „yes“ oder „no“
/etc/ssh/ssh_config	Konfiguration des Open-SSH-Clients, benötigt in der Regel keine Änderungen
/etc/ssh/sshd_config	Konfiguration des Open-SSH-Servers, u. a. Portangabe „Port xx“ und diverse Sicherheitseinstellungen wie „PermitRootLogin yes“ (root-Zugang erlauben) und „PasswordAuthentication yes“ (Zugang via Passwort erlauben)
/home/[user]/.ssh/rc	benutzerspezifisches Run-Command-Script: automatische Befehle, die beim Aufruf einer SSH-Sitzung vom Server abgearbeitet werden, wenn sich [user] anmeldet
Bash-Shell	**Beschreibung**
/etc/inputrc	globale Eingabestandards für das Terminal (Tastendefinitionen Pos1, Ende, Bild_auf/ab etc.)
/etc/bash.bashrc	globales Start-Script der Bash-Shell für Aliases, Functions, Variablen, die systemweit gelten
/etc/profile	globales Start-Script der Bash-Shell als Log-in-Shell: wird nur bei einer Shell-Neuanmeldung ausgeführt – also bei Anmeldung per SSH oder virtueller Konsole (Strg-Alt-F1)
/etc/skel/.bashrc	.bashrc und weitere Dateien unter /etc/skel bestimmen die Grundausstattung („skeleton“) für die Bash-Shell, wenn ein neues Benutzerkonto eingerichtet wird
/home/[user]/.bash_history	benutzerspezifisches Kommandoprotokoll der Bash-Shell, standardmäßig die 500 letzten Shell-Eingaben. Der tatsächliche Umfang wird durch die Variable „$HISTFILESIZE“ bestimmt
/home/[user]/.bash_login	optionales benutzerspezifisches Start-Script
/home/[user]/.bash_logout	optionales benutzerspezifisches End-Script beim Beenden jeder Bash-Shell
/home/[user]/.bash_profile	optionales benutzerspezifisches Start-Script
/home/[user]/.bashrc	benutzerspezifisches Start-Script der Bash-Shell für Aliases, Functions, Variablen
/home/[user]/.inputrc	benutzerspezifische Eingabestandards für das Terminal (Tastendefinitionen Pos1, Ende, Bild_auf/ab etc.); Achtung: Diese Datei dominiert über die globale /etc/inputrc
/home/[user]/.profile	benutzerspezifisches Start-Script der Bash-Shell als Log-in-Shell: wird nur bei nach Neuanmeldung ausgeführt – also etwa bei SSH oder virtueller Konsole (Strg-Alt-F1)
Diverse Software	**Beschreibung**
/etc/[Software]/[Datei(en)]	globale Konfigurationseinstellungen für „[Software]“ unter /etc/
/home/[user]/.[Datei]	benutzerspezifische Konfigurationsdatei direkt im Home-Verzeichnis, etwa „.conkyrc“
/home/[user]/.[Software]	benutzerspezifische Konfiguration größerer Anwendungssoftware wie etwa /home/[user]/.mozilla, /home/[user]/.thunderbird oder /home/[user]/.ssh
/home/[user]/.config/[Software]	Sammelordner für benutzerspezifische Konfigurationsdateien, etwa /home/[user]/.config/vlc/, /home/[user]/.config/mc/ oder die Desktop-Konfigurationszentrale /home/[user]/.config/dconf/user (binär und nur mit dem Dconf-Editor zu bearbeiten)
Protokolle	**Beschreibung**
/var/log/	Sammelordner für diverse Log- und Protokolldateien (Systemlog, Samba, Apt, Apache, FTP), Zusammenfassungen zum Teil über grafische Tools wie etwa gnome-logs erreichbar
/var/log/apache2/access.log	Protokoll aller Zugriffe auf Webserver-Dienste inklusive Zugriffs-IP, Zugriffsziel, Browser
/var/log/auth.log	chronologisches Protokoll aller Anmeldeversuche sowohl an der grafischen Shell als auch via SSH oder an der Webserver-Konfigurationsoberfläche
/var/log/dmesg	chronologisches Protokoll des Kernels mit allen jüngeren Hardwareereignissen; ältere Ereignisse bewahrt das Protokoll /var/log/kern.log
/var/log/dpkg.log	chronologisches Protokoll aller Updates und Installationen
/var/log/faillog	Protokoll gescheiterter Anmeldungen: Die Binärdatei muss mit `faillog -a` gelesen werden, die Spalte „Failures“ zeigt die Anzahl der Fehlversuche beim jeweiligen Konto
/var/log/nginx/access.log	chronogisches Protokoll aller Zugriffe auf Webserver-Dienste inklusive Zugriffs-IP-Adresse Zugriffsziel und Webbrowser
/var/log/samba	alle zugreifenden Netzwerkrechner mit IP-Adresse oder mit Hostnamen als Einzelprotokoll, sofern in /etc/samba/smb.conf mindestens „log level=1“
/var/log/syslog	chronologisches Protokoll aller Systemereignisse: Netzwerk, Dienste, Cronjobs, Festplatten

Terminal-Essentials

Die folgenden Befehle sind bei langfristiger Linux-Nutzung allesamt unentbehrlich. Weitere wichtige, aber spezialisiertere Terminalkommandos für das Netzwerk sowie Hardware- und Systeminfos finden Sie in den Tabellen auf den Seiten 220 und 221.

Software und System	
apt	Paketmanager auf Debian/Ubuntu-Systemen: aktualisiert das System inklusive der kompletten Software, installiert und deinstalliert einzelne Anwendungen, entfernt überflüssige gewordene Paketabhängigkeiten Beispiele: `sudo apt update & sudo apt upgrade` (Systemaktualisierung) `sudo apt install firefox` ■ `sudo apt remove firefox` ■ `sudo apt purge firefox` (löscht auch Konfigurationsdaten) `sudo apt autoremove` (löscht überflüssige Pakete)
apt-cache search	sucht in den Paketquellen nach Software, Paketnamen und Paketbeschreibungen sind möglich Beispiele: `apt-cache search filezilla` ■ `apt-cache search ftp client`
df	ermittelt den belegten und freien Platz von Partitionen und Festplatten Beispiel: `df -h l grep /dev/sd`
dmesg	zeigt Kernel-Meldungen der aktuellen Sitzung für Fehlersuche; kann nach Level filtern (warn, err, crit und mehr) Beispiele: `dmesg -T` ■ `dmesg -T --level=err,warn`
dpkg-query	liefert ein sortiertes Inventar der installierten Software inklusive Kurzbeschreibung und Versionsangabe Beispiel: `dpkg-query -l` ■ `dpkg-query -l | grep -i xubuntu`
lsblk **blkid**	zeigt angeschlossene Datenträger mit Mountpunkt, lsblk -f meldet zusätzlich die UUID-Kennung (wichtig für fstab-Einträge) und macht das ähnliche blkid weitgehend überflüssig Beispiele: `lsblk` ■ `lsblk -f` ■ `blkid -o list`
shutdown **reboot**	schalten das System sofort oder nach definierter Frist (Sekunden) ab oder lösen einen Neustart aus Beispiele: `sudo reboot` ■ `sudo shutdown now` ■ `sudo shutdown -t 60 -F`
Dateien und Verzeichnisse	
cd	cd wechselt in das angegebene Verzeichnis – mit relativer oder absoluter Pfadangabe Beispiele: `cd ..` ■ `cd Bilder` ■ `cd /media/data/Bilder`
cp	kopiert und aktualisiert Dateien und ganze Verzeichnisse; Kernsyntax: „cp [Quelldatei] [Zieldatei]“ Beispiele: `cp /mnt/transfer/text.txt ~/.text.txt` ■ `cp -rvu /mnt/transfer/* ~/transfer/`
dd	schreibt Rohkopien von Linux-Abbildern (ISO, IMG) auf USB; „if“ nennt die Quelldatei, „of“ das Ziel. dd ist trotz zahlreicher grafischer Alternativen oft unentbehrlich und kann auch umgekehrt Images von Datenträgern sichern. Beispiel 1: `sudo dd if=raspbian.img of=/dev/sdc bs=1M status=progress` Beispiel 2: `sudo dd if=/dev/sda1 of=/srv/data/raspbian_10.10.20.img`
du	ermittelt den Speicherplatz von angegebenen Verzeichnissen oder des aktuellen Ordners (ohne Parameter) Beispiele: `du -h /home/sepp/pictures` ■ `du -sh`
ls	listet und filtert Dateien und Verzeichnisse nach vielen Kriterien, beherrscht auch rekursive Listen Beispiele: `ls *.odt` ■ `ls -lA --group-directories-first` ■ `ls -R -1 /media/Archiv/Texte/`
lsof	zeigt alle aktuell geöffneten Dateien („list open files“) Beispiel 1 (alle offenen Dateien oder jene eines bstimmten Pfads): `lsof` ■ `lsof /media/` Beispiel 2 (alle offenen Dateien, eines bestimmten Programms): `lsof -c nginx`
mv	benennt Dateien im gleichen Ordner um oder verschiebt sie in einen anderen Ordner Beispiele: `mv datei.txt datei.old` ■ `mv /mnt/transfer/text.txt ~/.text.txt`
rm	löscht einzelne Dateien, Dateimuster innerhalb eines Ordners und ganze Verzeichnisse samt Inhalt Beispiele: `rm test.txt` ■ `rm /home/sepp/*.jpg` ■ `rm -r /home/sepp/testordner`
mkdir	erstellt neue und leere Verzeichnisse – mit relativer oder absoluter Pfadangabe Beispiel: `mkdir test` ■ `mkdir /home/sepp/test`

Weitere Information zu den Terminalbefehlen finden Sie mit den Optionen -h oder --help oder dem Befehl man [Programmname]

Dateien und Verzeichnisse (Fortsetzung)	
rmdir	löscht ausschließlich leere Verzeichnisse – mit relativer oder absoluter Pfadangabe Beispiel: `rmdir Bilder` ■ `rmdir /media/data/Bilder`
find	sucht, filtert, löscht, bearbeitet Dateien rekursiv, wichtige Schalter sind „-iname“, „-type“, „-delete“, „-exec“ Beispiele: `find /media/ *.mkv` ■ `find /media/ -iname *.mkv -delete` ■ `find /media/ -type f -exec chmod 664 {} +`
cat, less, head, tail	zeigen Textdateien an: cat alles, less alles und seitenweise, head den Dateibeginn, tail das Dateiende Beispiele: `cat /etc/passwd` ■ `less /var/log/syslog` ■ `head -n 5 ~/.bashrc` ■ `tail -n 40 /var/log/syslog`
rsync	kopiert, aktualisiert, spiegelt Verzeichnisse im lokalen Dateisystem und im Netzwerk Beispiel 1: `rsync -auv /home/sepp/ /media/USB_1/backup` Beispiel 2: `rsync -auv --delete --dry-run /home/sepp/ /media/USB_1/backup` (–dry–run zum Vorabtest)
tar	komprimiert Dateien in ein Archiv (Schalter „-c“) oder entpackt den Inhalt eines tar-Archivs (Schalter „-x“) Beispiele: `tar -cvf 2017_06_12 /home/sepp/` ■ `tar -xvf 2017-06-12`
sed	ersetzt automatisch alle Zeichenfolgen in einer oder mehreren Datei(en) durch einen neuen String Beispiel: `sed -i "s/LinxWelt/LinuxWelt/g" *.html`
Benutzer und Rechte	
sudo, sudoedit	wechselt den Benutzerkontext – meist zu root mit uneingeschränkten Rechten (für root ist keine Kontoangabe nötig) Beispiele: `sudo apt install filezilla` ■ `sudoedit /etc/ssh/sshd_config` ■ `sudo -u sepp bash`
chown	ändert Besitzer von Dateien/Ordnern, mit Parameter „-R“ rekursiv; Kernsyntax: „chown [Benutzer:Gruppe] [Datei]“ Beispiele: `sudo chown -R sepp:sepp /home/sepp` ■ `sudo chown -R root:smbadmin /data`
chmod	ändert lokale Dateirechte (ACL) von Dateien und Ordnern sowie das Ausführen-Bit; für rekursive Änderungen ist die Hilfe von find erforderlich (siehe find unter „Dateien und Verzeichnisse“) Beispiele: `chmod -R 777 ~/Dokumente` ■ `chmod +x myscript.sh`
adduser	richtet ein neues Systemkonto inklusive Home-Verzeichnis ein Beispiel: `sudo adduser sepp`
deluser	löscht ein bestehendes Systemkonto, das Löschen des Home-Verzeichnisses benötigt explizite Parameter Beispiele: `sudo deluser sepp` ■ `sudo deluser sepp --remove-home` ■ `sudo deluser sepp --remove-all-files`
passwd	ändert das eigene Systemkennwort oder bei Angabe eines Kontos das Kennwort eines anderen Benutzers Beispiele: `passwd` ■ `sudo passwd sepp`
usermod	bearbeitet bestehende Benutzerkonten, z. B. Namensänderung („-l“) oder Aufnahme in neue Gruppe („-aG“) Beispiele: `sudo usermod -aG sudo sepp` ■ `sudo usermod -l sepp`
visudo	lädt „/etc/sudoers“ mit dem Spezialeditor visudo, um einem weiteren Benutzer sudo-Recht zu geben oder zu entziehen. Der Aufruf benötigt root-Recht. Beispieleintrag: `sepp ALL=(ALL:ALL) ALL`
Sonstige	
alias	reduziert längere und öfter benötigte Befehle auf ein bequemes Kürzel Beispiele: `alias ll='ls -lA --group-directories-first'` ■ `alias ini='nano ~/.bashrc'`
history	zeigt die letzten 500 (Standard) Terminalbefehle mit Nummerierung. „![Nummer]“ startet den gesuchten Befehl Beispiel: `history` ■ `!243`
xprop	ermittelt Programmnamen und Eigenschaften grafischer Programme (Eingabe und Klick auf das Fenster) Beispiel: `xprop | grep WM_CLASS`
killall, pkill	beenden den namentlich angegebenen Task zwangsweise, pkill erlaubt auch Namensteile (Vorsicht!) Beispiele: `killall firefox` ■ `pkill fire`
sort	sortiert Ausgaben anderer Befehle alphabetisch/numerisch („-n“) und nach der gewünschten Spalte („-k“) Beispiele: `find /media/Archiv/Filme/ | sort` ■ `ps -A | sort -k4`
grep	filtert den Inhalt von Textdateien oder die Ausgabe eines anderen Befehls nach dem gesuchten String Beispiele: `grep -i -r "apfel" /home/sepp/*.txt` ■ `cat /proc/cpuinfo | grep "MemFree"`
man	zeigt die komplette Hilfeseite des angegebenen Terminalbefehls (blättern mit Leertaste, beenden mit Taste Q) Beispiele: `man rsync` ■ `man rsync > rsync.txt` ■ `man --html rsync`
awk	filtert, verarbeitet, verrechnet Übergabetexte nach Suchstrings und Spalten aus Befehlen und Textdateien Beispiel(e): `ls -l | awk '{print int($5/1000000)' " MB: " $9 $10 $11}' | sort -n` ■ `history | awk '{print $2}' | sort` ■ `free | awk '/Mem:/' {print "Speicher frei (%): " int($4/$2*100)}'`

Im Netzwerk: Befehle & Tools

Auch im Netzwerk und im Internet decken grafische Netzwerkprogramme nur die Hauptaufgaben ab. Unentbehrliche Terminalbefehle ergänzen den Desktop.

Lokales Netz (LAN)	Beschreibung
ifconfig	zeigt alle wesentlichen Netzwerkinfos wie IP und MAC-Adresse, schaltet Adapter ab, holt neue IP-Adresse Beispiele: `ifconfig` (zeigt Adapter, IPv4/IPv6-Adresse, MAC-Adresse, Download- und Uploadmenge) `sudo ifconfig eth0 down` (deaktiviert eth0) ■ `sudo ifconfig eth0 192.168.1.25` (bezieht neue IP für eth0)
ip	ersetzt zunehmend ifconfig (umfangreicher, aber komplizierter) Beispiele: `ip address` (IP-Abfrage) ■ `ip link` (Adapter-Abfrage mit MAC-Adresse)
iwlist **iwconfig**	iwlist sucht nach Funknetzen und zeigt diese an – Voraussetzung für die nachfolgende Verbindung mit iwconfig. Beispiele: `sudo iwlist scanning` (Funknetze suchen) ■ `sudo iwconfig wlan0 essid [Wlan-Name] key s:[Passwort]`
net	Sammlung von Befehlen zur Netzwerk- und Samba-Administration analog zum Windows-Tool net. Beispiel: `net lookup master` (Anzeige des Masterbrowsers im lokalen Netz)
net usershare	wichtiger net-Unterbefehl für Samba-Freigaben (auf Benutzerebene): erstellt, löscht und informiert über Freigaben Beispiele: `net usershare list` ■ `net usershare` ■ `sudo net usershare add musik /media/music "Musik" sepp:f`
rfkill	zeigt alle drahtlosen Adapter (Bluetooth, WLAN, UMTS) und schaltet sie ein („unblock“) oder aus („block“) Beispiele: `rfkill list` ■ `rfkill [un]block 0` (Adapter werden mit der Nummer gemäß „rfkill list“ angesprochen)
route	zeigt die Routingtabelle des Systems und die IP-Adresse des Gateways (Router) Beispiel: `route -n` (einfachster Weg, die IP-Adresse des Routers zu ermitteln)
smbpasswd	fügt Samba-Benutzer hinzu („-a“) oder löscht („-x“), aktiviert („-e“) und deaktiviert sie („-d“) Beispiele: `sudo smbpasswd -a sepp` ■ `sudo smbpasswd -x sepp`
Internet (WAN)	**Beschreibung**
curl	beherrscht Downloads und Uploads von und auf Webserver Beispiel Download: `curl --user sepp:passw0rt --remote-name ftp://seite.de/xyz/datei.txt` Beispiel Upload: `curl --upload-file /home/sepp/datei.txt ftp://seite.de/xyz/datei.txt --user sepp:passw0rt`
dig	liefert Infos zu Internetdomains gemäß Auskunft des DNS-Nameservers Beispiele: `dig wikipedia.de ANY` (alle Infos abfragen) ■ `dig wikipedia.de MX` (Mailserver abfragen)
ftp	Zugang zu FTP-Servern auf Kommandozeile. FTP ist scriptfähig, automatisierbar und läuft ohne Oberfläche. Beispiele: `open meineseite.de` (Verbindung starten) ■ `get datei.txt` (Download) ■ `put datei.txt` (Upload)
traceroute	verfolgt den Weg eines IP-Pakets vom Gateway über alle Zwischen-„Hops“ zur Zieladresse des Servers Beispiel: `traceroute wikipedia.de`
wget	lädt Dateien von Webservern mit der Kernsyntax: „wget [Protokoll]://[Adresse]/[Datei]“ Beispiel 1: `wget -q --user=sepp --password=0815 http://seite.de/datei.pdf` (Download von einem passwortgeschütztem Website-Bereich) Beispiel 2: `wget -r -l6 http://seite.de` (Massendownload bis zur sechsten Verzeichnisebene („-l6“))
whois	liefert Domaininfos über Hosting, Besitzer, Adresse, Telefon. Der Umfang ist abhängig von der Domainkonfiguration. Beispiel: `whois pcwelt.de`
LAN & WAN	**Beschreibung**
nmap	Komplettübersicht der lokalen LAN-Adressen, Dienste und Ports sowie Analyse von öffentlichen WAN-Adressen Beispiel 1: `nmap -sP 192.168.0.1-50` (Ping-Anfragen an die ersten 50 Adressen des lokalen Netzwerks) Beispiel 2: `sudo nmap -Pn 178.23.136.15` (prüft eine IP-Adresse auf offene Ports, standardmäßig Port 1–1000) Beispiel 3: `sudo nmap -Pn -p0-65535 178.23.136.15` (prüft eine öffentliche IP-Adresse auf alle 65 535 Ports) Beispiel 4: `sudo nmap -sV -Pn -p22 178.23.136.15` (ermittelt den für einen offenen Port verantwortlichen Dienst)
ping	informiert, ob eine Internetsite oder ein lokaler Rechner online und erreichbar ist Beispiele: `ping pcwelt.de` ■ `ping -c 4 192.168.1.1`
ssh	öffnet den Fernzugriff auf Server oder Linux-Desktops, Schalter „-X“ für X11-Forwarding, Schalter „-p“ für Portangabe (falls von Standardport 22 abweichend); das Zugriffskonto kann bereits im Befehl angegeben werden Beispiele: `ssh 192.168.0.10` ■ `ssh -p 2020 root@192.168.0.10` (hier mit abweichendem Port 2020)

Systemdienste unter Linux

Dienste sind kleine Tasks, die permanent auf bestimmte Ereignisse warten oder diese aktiv abfragen. Die Anzahl solcher Dienste ist stark abhängig von Distribution und Konfiguration. Die folgende, naturgemäß unvollständige Liste orientiert sich an einem Standard-Ubuntu.

Dienstname	Beschreibung
acpid	stellt fundamentale ACPI-Funktionen bereit (Ausschalten, Ruhezustände, Helligkeitssteuerung)
alsa | alsa-utils	notwendig zur Soundausgabe, bietet Treiber für Soundchips
anacron	zeitgesteuerte Tasks, die bei Bedarf nachgeholt werden (wichtig bei oft inaktiven PCs/Notebooks)
apache2 | nginx | ligthtpd	aktiver Webserver
apparmor	erweitertes Sicherheitskonzept zur Kontrolle von Anwendungen (Mandatory Access Control)
apport	Fehlerberichterstattung nach Abstürzen bei Ubuntu-Systemen
avahi-daemon	vereinfachte Kommunikation im lokalen Netzwerk (gemäß Apples Zeroconf), findet und verbindet Rechner ohne Hilfe eines DNS-Servers
bluetooth	ermöglicht die Erkennung und das Pairing von Bluetooth-Geräten
brltty	ermöglicht die Terminalbedienung mit Braille-Blindenschrift (Braille-Display vorausgesetzt)
cron	zeitgesteuerte Tasks (via crontab)
cups	freies Drucksystem (Common Unix Printing System)
cups-browsed	auf Apple-Airprint spezialisierter Suchdienst für Drucker
dbus	unentbehrlicher „Desktop-Bus“ für die interne Kommunikation von Programmen (z. B. Meldung an Dateimanager über angeschlossenes USB-Gerät)
geoclue	meldet die geografische Lokalisierung an Programme, die den Standort des Systems benötigen
grub-common	meldet erfolgreichen Systemstart an Grub (Grub-Startmenü erscheint nur, wenn die Meldung fehlt)
hddtemp	Sensoren- und Temperaturmessung für das Systemprotokoll
irqbalance	Interruptsteuerung für bessere Lastverteilung zwischen den CPU-Kernen
kerneloops	meldet Fehler des Linux-Kernel an die Kernel-Entwickler
modemmanager	bietet Zugriff auf mobile Breitbandverbindungen (2G/3G/4G)
networking	bietet Zugriff auf Ethernet- und Wi-Fi-Verbindungen
network-manager	grafische Erweiterung für die Netzwerkverwaltung
lvm2	Unterstützung für LVM-Partitionierung (Logical Volume Manager), z. B. bei Partitionsverschlüsselung
nmdb	Hilfsdienst für den Samba-Server zur Namensauflösung von Netzwerkrechnern
ntp	synchronisiert die Systemzeit mit der eines Zeitservers im Internet
openvpn	erlaubt die Client- und Serverrolle für verschlüsselte VPN-Verbindungen (Virtual Private Network)
plymouth	sorgt für Startanimation bei Ubuntu-Systemen
procps	übernimmt die Kernel-Parameter aus der Datei /etc/sysctl.conf in die aktuelle Sitzung
rsync	rsync-Trigger für Backups und Synchronisierung über das Netzwerk
rsyslog	verantwortlich für die Systemprotokollierung
saned	bietet die Schnittstelle zu angeschlossenen Scannern mit optionaler Scannerfreigabe im Netz
smbd	aktiver Samba-Server für Windows-Freigaben (nur die Serverrolle benötigt einen Dienst)
ssh	aktiver Open-SSH-Server für Fernzugriff (nur die Serverrolle benötigt einen Dienst)
udev	unentbehrlicher Verwaltungsdienst für angeschlossene Datenträger und Automount
ufw	aktiviertes Firewall-Front-End für iptables (die Firewall selbst kann aber dennoch inaktiv ein)
x11-common	Hilfsprogramm für die grafische Oberfläche (X11), das einige Standardverzeichnisse anlegt

Hotkeys für System und Terminal

Die Übersicht beschreibt substanzielle und weitgehend standardisierte Tastenkombinationen. Manche Linux-Funktion ist nur über diesen Hotkey erreichbar.

Grub-Bootloader	Beschreibung
Umschalt (oder Esc)	veranlasst den Grub-Bootloader, das Bootmenü anzuzeigen, auch wenn kein Multiboot vorliegt; ermöglicht die Anzeige „Erweiterte Optionen“ mit Reparaturfunktionen
Taste e (kleines „e“)	Editierbefehl im Grub-Bootmenü: ermöglicht zusätzliche Kernel-Parameter in der mit „linux“ beginnenden Zeile (bei Bootproblemen)
Strg-X	startet das System mit den Kernel-Parametern, die im Editiermodus geändert wurden
F6 (und weitere F-Tasten)	nicht standardisiert: Distributionen wie Ubuntu, Open Suse bieten beim Start die wichtigsten Kernel-Notfallparameter (noacpi, nomodeset) per Funktionstasten
Magic Keys (Sys-RQ-Kernel-Hotkeys)	**Beschreibung**
Voraussetzung für Kernel-Hotkeys	Auf den meisten Systemen sind Sys-RQ-Hotkeys zumindest teilweise aktiviert. Verantwortlich ist der Eintrag „kernelsysrq=[xx]“ in der Datei /etc/sysctl.conf. Die umfangreichste Einstellung ist „kernelsysrq=1“.
Alt-Druck-E	beendet möglichst alle Prozesse inklusive X-Server, ausgenommen den Init-Prozess
Alt-Druck-I	beendet möglichst alle Prozesse inklusive Init-Prozess
Alt-Druck-L	beendet hängende Prozesse mit härterem „Kill“-Aufruf (statt weicherem „Terminate“)
Alt-Druck-S	schreibt alle Daten aus dem Festplattencache physisch auf den Datenträger
Alt-Druck-U	hängt alle gemounteten Dateisysteme aus und schreibgeschützt wieder ein
Alt-Druck-B	löst einen Neustart aus (Ultima Ratio, aber besser als Abschalten des Rechners)
Virtuelle Konsolen	**Beschreibung**
Strg-Alt-F1 (bis F6)	startet die virtuelle Konsole („tty[1-6]“) oder wechselt zu dieser, sofern diese bereits läuft
Strg-Alt-F7	bei den meisten Distributionen die virtuelle Konsole mit der grafischen Oberfläche (seltener Strg-Alt-F6 oder Strg-Alt-F2)
Strg-Alt-Cursor_links | rechts	Wechsel zur vorherigen oder nächsten virtuellen Konsole (nicht überall möglich)
Terminal- (Bash-)Hotkeys	**Beschreibung**
Strg-C	bricht das aktuell aktive Terminalprogramm oder Script ab
Strg-D	beendet das Terminal (wie der Befehl „exit“)
Strg-L	leert den Textinhalt des Terminals (wie der Befehl „clear“)
Strg-U	löscht die aktuelle Befehlszeile von der Cursorposition bis zum Zeilenanfang
Strg-K	löscht die aktuelle Befehlszeile von der Cursorposition bis zum Zeilenende
Strg-R **Eingabetaste** **Alt-Eingabetaste (evtl. Strg-Eingabetaste)**	startet Suchmodus in der Bash-History: nach Tippen etwa von „apt“ Anzeige des letzten apt-Befehls, mit Strg-R zum nächsten passenden History-Eintrag etc. im Suchmodus gefundenen und aktuell angezeigten Befehl sofort ausführen im Suchmodus gefundenen und aktuell angezeigten Befehl zum Editieren auf den Prompt
Strg-S	stoppt die Textausgabe eines Terminalbefehls – nützlich, um die durchlaufende Anzeige an bestimmter Stelle genauer zu kontrollieren
Strg-Q	setzt die nach Strg-S gestoppte Textausgabe wieder fort
Strg-Z	setzt einen Terminaltask (etwa nano oder htop) in den Hintergrund und gibt damit den Prompt für Eingaben frei, mit „fg“ zurück zum Hintergrundprogramm
Tab	Autovervollständigung eines Datei- oder Pfadnamens, von dem nur die ersten Buchstaben eingegeben sind
Strg-Umschalt-C | Strg-Umschalt-V	Kopieren/Einfügen in/aus Zwischenablage (das übliche Strg-C und Strg-V funktioniert nicht)

Hotkeys: Desktop & Dateimanager

Die zahlreichen Linux-Desktops und Dateimanager haben ihre je eigenen Fähigkeiten. Die hier versammelten Standards gelten jedoch für die allermeisten Kandidaten.

Desktop-Hotkeys	Beschreibung
Super	Super (Windows-Taste) zeigt das Hauptmenü des Desktops, (unter Gnome die „Aktivitäten“, die Gnome-Programmübersicht benötigt den speziellen Hotkey Super-A)
Super-D (auch Strg-Alt-D)	minimiert alle Fenster und zeigt den Desktop, erneutes Super-D restauriert die Fenster wieder
Super-L	sperrt die Sitzung und zeigt Anmeldedialog
F11	schalltet Fenster in den Vollbildmodus und zurück (Browser, Dateimanager, Terminal, Editoren ...)
Alt-Tab	Taskswitcher der laufenden Tasks, um zwischen den geöffneten Programmen zu wechseln
Alt-F2	startet den „Ausführen“-Dialog (oder den „Anwendungsfinder“)
Alt-F4	schließt das aktuelle Programmfenster
Alt-F7	verschiebt aktuelles Programmfenster (wichtig bei geringer Auflösung oder fehlender Titelleiste), alternativ funktioniert auch Alt-Taste und direktes Verschieben mit der Maus
Alt-F9	minimiert das aktuelle Programmfenster
Alt-F10	maximiert das aktuelle Programmfenster
Strg-+ | Strg–	vergrößert | verkleinert die Skalierung in vielen Programmen (Browser, Terminal, Dateimanager ...)
Strg-A	markiert den kompletten Text des aktuellen Fensters (funktioniert in den meisten Programmen)
Strg-C | V | X	Kopieren, Einfügen, Ausschneiden von markierten Inhalten (via Zwischenablage)
Strg-Z	macht die letzte Aktion rückgängig, auch Dateiaktionen wie Löschen und Umbenennen
Strg-Alt-Entf	startet das System neu (funktioniert nicht bei allen Desktops, z. T. nur Abmelden wie Super-L)
Strg-Alt-Rücktaste	beendet auf vielen Desktops die grafische Oberfläche (X-Server) und führt zum Anmeldebildschirm
Strg-Alt-T	startet ein Terminalfenster
Strg-Umschalt-Z	macht eine mit Strg-Z ausgelöste Rückgängig-Aktion ihrerseits rückgängig
Druck	speichert Screenshot vom kompletten Desktop unter „~/Bilder“ (nicht bei allen Desktops)
Alt-Druck	speichert Screenshot vom aktuellen Programmfenster unter „~/Bilder“ (nicht bei allen Desktops)
Strg-Alt-Cursor_links | rechts	wechselt zwischen den Desktoparbeitsflächen (auf einigen Desktops Strg-Alt-Cursor_auf | ab)
Strg-Alt-Umschalt-Cursor_links | rechts	verschiebt das aktuelle Fenster zur nächsten Arbeitsfläche (auch Strg-Alt-Umschalt-Cursor_auf | ab)
Dateimanager-Hotkeys	**Beschreibung**
Strg-1|2|3	Ansichtsmodus wechseln (Listen-, Symbolansicht)
Strg-D	aktuellen Ordner als Lesezeichen anlegen
Strg-H	versteckte Dateiobjekte ein- oder ausblenden (Gnome-Dateimanager)
Alt-.	versteckte Dateiobjekte ein- oder ausblenden (KDE-Dateimanager und Midnight Commander)
Strg-L	Dateimanager-Adressleiste zum editierbaren Eingabefeld umschalten
Strg-M	Verknüpfung zum markierten Objekt anlegen
Strg-N	neues Dateimanager-Fenster öffnen
Strg-Umschalt-N	neues Verzeichnis erstellen
F2	markiertes Dateiobjekt umbenennen
F3	Zwei-Fenster-Modus aktivieren und deaktivieren
F9	linke Navigationsleiste ein- oder ausblenden
Strg und mehrere Mausklicks	selektives Markieren einer beliebigen Anzahl von Dateiobjekten
Umschalt und zwei Mausklicks	Markieren einer zusammenhängenden Gruppe von Dateiobjekten

Linux-Distributionen im Überblick

Die folgende Übersicht kann nicht annähernd Vollständigkeit beanspruchen, charakterisiert aber die prominentesten Linux-Distributionen für alle wesentlichen Einsatzgebiete.

Desktopsysteme	Projektseite	Beschreibung
Debian 11.1 („Bullseye“)	*https://www.debian.org/*	Das Original-Debian mit klarem Installer und Desktop nach Wahl; konservativer und anspruchsloser als die Debian-Ableger Ubuntu & Co; Zielgruppe: Fortgeschrittene, die den Desktop-Feinschliff selbst erledigen
Deepin 20.2	*https://www.deepin.org/en/*	Debian-Linux mit eleganter Desktop-Eigenentwicklung DDE (Deepin Desktop Environment, Gnome-ähnlich); Updateserver langsam, deutsche Lokalisierung lückenhaft (chinesische Herkunft); Zielgruppe: alle, auch Einsteiger
Fedora 34 (Workstation)	*https://getfedora.org/de/*	Red-Hat-Linux für den Desktop mit Standardoberfläche Gnome (wahlweise auch andere); Hardwareanspruch mit Gnome relativ hoch; Zielgruppe: Fortgeschrittene, da die innovative Distribution oft erst beim Anwender reift
Manjaro 20.1	*https://manjaro.org/*	Arch-Linux mit grafischem Installer, Ansprüche je nach Desktop. Manjaro bietet alle Desktops von Openbox bis Gnome/KDE, Standard ist XFCE; Zielgruppe: komfortabelste Arch-Variante – trotzdem nur für Fortgeschrittene
Netrunner 21.01	*https://www.netrunner.com/*	Debian-System mit sorgfältig eingerichtetem KDE-Desktop und umfangreicher Software; der Hardwareanspruch ist moderat; Zielgruppe: Anwender, die auf die detaillierte Anpassungsfähigkeit Wert legen (wie bei Kubuntu)
Open Suse Leap 15.3	*https://www.opensuse.org/*	Slackware-System mit Standarddesktop KDE (andere Desktops optional) und moderatem Anspruch; Zielgruppe: Fortgeschrittene, da sich Open Suse mit Experimenten wie BTRFS nicht mehr als Einsteiger-Linux definiert
Sabayon Linux	*https://www.sabayon.org/*	einziges Gentoo-Linux für Desktoprechner und mit grafischem Installer; Hardwareanspruch je nach Desktop (Fluxbox, XFCE, Mate, KDE, Gnome); Zielgruppe: nur Fortgeschrittene; eigenes Paketformat
Solus-OS 4.3	*https://getsol.us/home*	eigenständige Distribution mit eigenem Desktop Budgie (optional Gnome, Mate, KDE). Budgie ist Gnome-ähnlich, relativ anspruchsvoll, etwas hermetisch, aber attraktiv; Zielgruppe: Fortgeschrittene, da Solus noch reift
Ubuntu-Desktopsysteme	**Projektseite**	**Beschreibung**
Ubuntu 20.04.3 LTS / 21.10 (Gnome)	*https://ubuntu.com*	Hauptedition des Ubuntu-Herstellers Canonical mit relativ anspruchsvollem, angepasstem Gnome; Zielgruppe: alle, auch Einsteiger, Windows-Umsteiger
Kubuntu 21.10 (KDE)	*https://www.kubuntu.org*	offizielle Ubuntu-Variante mit KDE-Desktop und mittleren Hardwareansprüchen; Zielgruppe: Nutzer mit gewisser Linux-Erfahrung, die maximale Anpassungsfähigkeit schätzen
Lubuntu 21.10 (LXQT)	*https://lubuntu.net*	offizielle Ubuntu-Variante mit LXQT und relativ geringem Hardwareanspruch; Zielgruppe: Nutzer mit pragmatischen Desktopansprüchen, die ein schlankes System bevorzugen, auch für ältere Hardware geeignet
Ubuntu Mate 20.10	*https://ubuntu-mate.org*	offizielle Ubuntu-Variante mit Mate und moderaten Hardwareansprüchen; Zielgruppe: alle, auch Einsteiger, neben Linux Mint eine der einsteigerfreundlichsten Distributionen
Xubuntu 21.10 (XFCE)	*https://xubuntu.org*	offizielle Ubuntu-Variante mit schlankem XFCE-Desktop: guter Kompromiss zwischen ansehnlichem, anpassungsfähigem Desktop und geringen Hardwareansprüchen; Zielgruppe: pragmatische Nutzer und ältere Hardware
Ubuntu Budgie 21.10	*https://ubuntubudgie.org*	offizielle Ubuntu-Variante mit Budgie-Desktop (von Solus-OS, siehe dort); Zielgruppe: Nutzer, die einen ästhetischen Desktop suchen, ohne großen Wert auf individuelle Anpassungen zu legen
Elementary OS 6.0 („Odin“)	*https://elementary.io*	inoffizielles, semi-kommerzielles Ubuntu-Derivat (Bezahlung von null Euro möglich) mit Mac-OS-inspiriertem Desktop Pantheon; attraktiv, moderate Ansprüche, geringe Anpassungsoptionen; Zielgruppe: Einsteiger, Ästheten

Ubuntu-Desktopsysteme	Projektseite	Beschreibung
Linux Mint 20.2	*https://www.linuxmint.com*	inoffizielles Ubuntu-Derivat mit vielen Eigenentwicklungen und Desktop Cinnamon mit moderaten Hardwareansprüchen; weitere Varianten mit Mate und XFCE; Zielgruppe: alle, auch Einsteiger und Windows-Umsteiger
Peppermint-OS 10	*https://peppermintos.com*	inoffizielles Ubuntu-Derivat mit gelungener LXDE/XFCE-Mixtur, geringen Ansprüchen und Fokus auf Browser, Cloud, Google (statt lokaler Software); Zielgruppe: Nutzer mit Webfokus, auch als Zweitsystem zu empfehlen
Ubuntu Cinnamon Remix 22.04	*https://ubuntucinnamon.org*	inoffizielles Ubuntu-Derivat mit dem Cinnamon-Desktop (von Linux Mint) und moderaten Ansprüchen; Zielgruppe: alle, insbesondere Cinnamon-Fans
Zorin-OS 16	*https://zorinos.com*	inoffizielles Ubuntu-Derivat mit angepasstem Gnome, der sich an Windows orientiert; relativ hohe Hardwareansprüche; kommerzielles Projekt (39 €), aber weniger aktuell als andere inoffizielle Ubuntus; Zielgruppe: Windows-Umsteiger
Desktops für alte PCs	**Projektseite**	**Beschreibung**
MX Linux 21	*https://mxlinux.org*	Debian-basierter, anspruchsloser Oldie-Spezialist mit ansehnlichem XFCE-Desktop, auch in 32 Bit verfügbar; Zielgruppe: Pragmatiker auf Altgeräten
Bodhi Linux 6.0	*https://www.bodhilinux.com*	inoffizielles Ubuntu-Derivat mit exotischem Moksha-E-Desktop; gewöhnungsbedürftig, fehlende Konfigurationszentralen, aber anspruchslos und schnell; Zielgruppe: erfahrene Nutzer auf Altgeräten
Bunsenlabs „Lithium“	*https://www.bunsenlabs.org*	Debian-basierter Minimalist mit schlichtem, aber ansprechendem Openbox-Desktop und sehr geringen Ansprüchen; Anpassungen nur zum Teil über grafische Hilfen; Zielgruppe: erfahrene Nutzer auf Altgeräten
Q4-OS 4.6 „Gemini“	*https://q4os.org*	Debian-basierter Exot mit Trinity-Desktop (Fork von KDE 3.5): sehr anspruchslos, altbacken, aber anpassungsfähig; Zielgruppe: Pragmatiker auf Altgeräten
Live- und Zweitsysteme	**Projektseite**	**Beschreibung**
Knoppix 9.1	*http://www.knoppix.org*	Live-Zweitsystem für jede Hardware, durch Persistenz anpassbar; sehr umfangreiche Softwareausstattung ohne Spezialisierung; Zielgruppe: alle
Porteus 5.0 RC3, Porteus Kiosk 5.3.0	*http://www.porteus.org* *https://porteus-kiosk.org*	schnelles, komfortables Live-Surfsystem mit Desktop- und restriktiver Kioskvariante; Zielgruppe: Desktop für alle, Kiosk für öffentliche Surfstationen
Puppy Linux	*http://puppylinux.org*	sehr schlanke Live- und Zweitsysteme in mehreren Varianten, durch Persistenzoption anpassbar; Zielgruppe: Fortgeschrittene
Tails 4.23	*https://tails.boum.org*	Live-Surfsystem mit Webanonymisierung via TOR-Browser; Zielgruppe: Datenschutzbewusste (und Kriminelle)
Spezialsysteme	**Projektseite**	**Beschreibung**
Clonezilla 2.7.3	*https://clonezilla.org*	Livesystem zum Kopieren und Wiederherstellen von Festplatten und Partitionen, textbasierte Oberfläche; Zielgruppe: Fortgeschrittene
Gparted Live 1.3,11	*https://gparted.org*	spezialisiertes Livesystem für Partitionierungsaufgaben aller Art, Gparted auf unabhängigem System; Zielgruppe: Anwender mit etwas Erfahrung
Kali Linux 2021.3	*https://www.kali.org*	Debian-basierter Sicherheitsspezialist mit mehreren Desktops zur Auswahl, Werkzeugkasten für Netzwerk- und Sicherheitsanalysen; Zielgruppe: Administratoren, Netzwerk- und Sicherheitsprofis
Parrot-OS 4.11.2	*https://parrotlinux.org*	Debian-basierter Sicherheitsspezialist mit Mate o. KDE, geringerer Umfang als Kali, aber auch als Zweitsystem tauglich; Zielgruppe: Heim- und Büro-Admins
Rescatux 0.73	*https://www.supergrubdisk.org*	eng spezialisiertes Livesystem für Grub-Bootloader-Reparatur; Zielgruppe: Hauptfunktionen für alle, Spezialfunktionen für Fortgeschrittene
Super Grub2 Disk 2.04 s1	*https://www.supergrubdisk.org*	monofunktionale Boothilfe bei defektem Grub-Bootmanager: findet installiertes Linux/Windows und startet es (ohne Grub-Reparatur); Zielgruppe: alle
Serversysteme	**Projektseite**	**Beschreibung**
Cent-OS 8 Stream	*https://www.centos.org*	freier Klon von Red Hat Enterprise mit zehn Jahren Support; Zielgruppe: Admins, die Langläufer bevorzugen und alte Paketversionen in Kauf nehmen
Debian 11.1 („Bullseye“)	*https://www.debian.org*	siehe „Desktopsysteme“
Openmediavault 5.6.13	*https://www.openmediavault.org*	Debian-basiertes Serversystem mit Weboberfläche zur Netzadministration im Browser; Zielgruppe: Heim-/Büro-Admins insbesondere für Samba-Server
Ubuntu Server 20.04.3 LTS	*https://ubuntu.com*	spezialisiertes Ubuntu ohne Desktop (optional) und vorinstallierten Serverdiensten, aktueller als Debian; Zielgruppe: für alle Serverdienste geeignet

Verlag

IT MEDIA PUBLISHING GMBH & CO KG

IT Media Publishing GmbH & Co. KG
Gotthardstr. 42, 80686 München
E-Mail: *info@it-media.de*
www.it-media.de

Chefredakteur: Sebastian Hirsch (v.i.S.d.P – Anschrift siehe Verlag)

Druck: Mayr Miesbach GmbH
Am Windfeld 15, 83714 Miesbach

Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse: Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die IT Media Publishing Verwaltungs GmbH, München, Geschäftsführer Sebastian Hirsch.

WEITERE INFORMATIONEN

Redaktion

Gotthardstr. 42, 80686 München
E-Mail: *info@it-media.de*
www.it-media.de
Chefredakteur: Sebastian Hirsch (verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)
Stellvertretender Chefredakteur: Thomas Rau
Chef vom Dienst: Andrea Kirchmeier
Redaktion: Arne Arnold
Redaktionsbüro: MucTec (*hapfelboeck@googlemail.com*)
Freie Mitarbeiter Redaktion: Dr. Hermann Apfelböck, Thorsten Eggeling, 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

Einsendungen: Für unverlangt eingesandte Beiträge sowie Hard- und Software übernehmen wir keine Haftung. Eine Rücksendegarantie geben wir nicht. Wir behalten uns das Recht vor, Beiträge auch auf anderen Medien, etwa auf DVD oder online, zu veröffentlichen.

Copyright: Das Urheberrecht für angenommene und veröffentlichte Manuskripte liegt bei der IT Media Publishing GmbH & Co. KG. Eine Verwertung der urheberrechtlich geschützten Beiträge und Abbildungen, insbesondere durch Vervielfältigung und/oder Verbreitung, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar, soweit sich aus dem Urheberrechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine Einspeicherung und/oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form vertriebenen Beiträge in Datensysteme ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.
Haftung: Eine Haftung für die Richtigkeit der Beiträge können Redaktion und Verlag trotz sorgfältiger Prüfung nicht übernehmen. Die Veröffentlichungen in der LinuxWelt erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Bildnachweis: AdobeStock – Toyakis-foto.photos, 123RF – gl0ck33; sofern nicht anders angegeben: Anbieter

Anzeigen

Anzeigenleitung:
Brigitta Reinhard
RMS GmbH
Tel. 089/464729
E-Mail:
brigitta.reinhart@mnet-online.de

Vertrieb

Vertrieb Handelsauflage:
MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1
85716 Unterschleißheim
Tel. 089/31906-0
Fax 089/31906-113
E-Mail: *info@mzv.de*
Internet: *www.mzv.de*
Druck: Mayr Miesbach GmbH
Am Windfeld 15, 83714 Miesbach
Tel. 08025/294-267

Verlag

IT Media Publishing GmbH & Co. KG
Gotthardstr. 42, 80686 München
E-Mail: *info@it-media.de*
www.it-media.de
Sitz: München, Amtsgericht München, HRA 104234
Veröffentlichung gemäß § 8, Absatz 3 des Gesetzes über die Presse vom 8.10.1949:
Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die **IT Media Publishing Verwaltungs GmbH,** Sitz: München, Amtsgericht München, HRB 220269
Geschäftsführer: Sebastian Hirsch
ISSN 1860-7926







KUNDENSERVICE

LinuxWelt-Kundenservice für Einzelheft-Käufer:
DataM-Services GmbH
Postfach 9161
97091 Würzburg
Tel.: 0931/4170-177
Fax: 0931/4170-497
(Mo bis Fr, 8 bis 17 Uhr)
E-Mail: *idg-techmedia@datam-services.de*

LinuxWelt-Kundenservice für Abonnenten: Fragen zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, zum Umtausch defekter Datenträger, zur Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an
Zenit Pressevertrieb GmbH
LinuxWelt-Kundenservice
Postfach 810580
70522 Stuttgart
Tel: 0711/7252-233
(Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr)
Fax: 0711/7252-333
E-Mail: *linuxwelt@zenit-presse.de*
Erscheinungsweise:
6x jährlich

Jahresbezugspreise LinuxWelt mit DVD: 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.

PC-WELT

Sonderheft-Abo

Für alle Sonderausgaben der PC-WELT



Sie entscheiden, welche Ausgabe Sie lesen möchten!

Die Vorteile des PC-WELT Sonderheft-Abos:

- ✓ **Bei jedem Heft 1€ sparen** und Lieferung frei Haus
- ✓ **Keine Mindestabnahme** und der Service kann jederzeit beendet werden
- ✓ **Wir informieren Sie per E-Mail** über das nächste Sonderheft

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

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

Ja, ich bestelle das PC-WELT Sonderheft-Abo.

Wir informieren Sie per E-Mail über das nächste Sonderheft der PC-WELT. Sie entscheiden, ob Sie die Ausgabe lesen möchten. Falls nicht, genügt ein Klick. Sie sparen bei jedem Heft 1,- Euro gegenüber dem Kiosk-Preis. Sie erhalten die Lieferung versandkostenfrei. Sie haben keine Mindestabnahme und können den Service jederzeit beenden.

ABONNIEREN

Vorname / Name

Straße / Nr.

PLZ / Ort

Telefon / Handy | Geburtstag TT MM JJJJ

E-Mail

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

BEZAHLEN

Geldinstitut

IBAN

BIC

Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PWSJO14130

PC-WELT erscheint im Medienhaus IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feininger-Str. 26, 80807 München, Registergericht München, HRB 99187, Geschäftsführer: Jonas Triebel.
Die Kundenbetreuung erfolgt durch den PC-WELT Kundenservice, DataM-Services GmbH, Postfach 9161, 97091 Würzburg



Schärfen Sie Ihren Blick!

TUXEDO InfinityBook Pro 14

Intel Core i7-1165G7
Intel Iris Xe Graphics

3K Omnia Display
16:10 | 2880 x 1800 Pixel

Robustes
Magnesiumgehäuse
1,5 cm dünn | 1 kg

Thunderbolt 4
Full featured USB-C 4.0

100%
Linux

5
Jahre
Garantie

Lifetime
Support

Gefertigt in
Deutschland

Deutscher
Datenschutz

Support
vor Ort

TUXEDO COMPUTERS

tuxedocomputers.com