



NEU!

**196
Seiten!**

Linux 2021

Tipps-Handbuch

SONDERHEFT XXL

1/2021 Januar – Februar € 12,90

Schweiz sfr 25,80 · Österreich, Benelux € 14,40

Für Einsteiger

Linux-Start beschleunigen · Dateirechte übernehmen · Drucker einrichten · Daten sicher austauschen · WLAN-Adapter nutzen

Für die Praxis

Anmeldebildschirm verschönern · SSDs optimal nutzen · Versteckte Objekte anzeigen · Energiesparmodus schneller aktivieren · Netzwerk stabil und sicher einrichten

Für Profis

Autovervollständigung für die Konsole · Logdateien leeren · Syntax-Hervorhebung für Hilfeseiten · Kernel-Meldungen verfolgen · SSH schnell und einfach

500
brandneue
Tipps



NEU!

Alle wichtigen
Befehle und Tools
auf einen Blick!

Neu & Exklusiv!

Mega-DVD 2021

6 Top-Systeme

- Ubuntu 20.10
- Linux Mint 20
- LinuxWelt-Surfsystem
- LinuxWelt-Rettungssystem ...

53
Handbücher
mit **8500**
Seiten!

Neue Mega-DVD!

- 6 top-aktuelle Systeme
- Tools & Scripts zu den Tipps
- 53 Handbücher mit 8500 Seiten



Infotainment
Datenträger
enthält nur Lehr-
oder Infoprogramme

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		Geburts- tag	TT MM JJJJ
	E-Mail			

BEZAHLEN	☐ Ich bezahle bequem per Bankeinzug. ☐ Ich erwarte Ihre Rechnung.
	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PWS/O14130

Linux. So, wie Sie es wollen!

Die Aufgaben eines Betriebssystems sind eigentlich klar umrissen: Es macht die vorhandene Hardware nutzbar und stellt eine Basis für Anwendungsprogramme bereit. Linux erledigt diese Aufgaben nach einer einfachen Grundkonfiguration tadellos und ohne nennenswerte Wartungsaufgaben für den Benutzer. Sie können Linux einfach laufen lassen.

Doch wo bleibt da der Spaß, wenn Sie Ihr Linux einfach laufen lassen? Gerade, wenn Sie Linux am Desktop-PC nutzen, lässt es sich an unzähligen Stellen optimieren, beschleunigen und so anpassen, wie Sie es wollen. Dabei sollen Ihnen die rund 500 Tipps in diesem Handbuch eine Hilfe sein. Die Tipps können zudem als Inspirationsquelle dienen und Ihnen Stellschrauben tief im System zeigen, die Sie vielleicht noch nicht kennen.

Systeme auf Heft-DVD: Zusätzlich zu den Tipps im Heft finden Sie auf der Heft-DVD sechs aktuelle Top-Systeme. Zum Beispiel das aktualisierte LinuxWelt-Surfsystem. Es ist von der Heft-DVD aus bootfähig und dient zum schnellen und sicheren Surfen im Internet. Weitere Systeme, etwa das aktuelle Ubuntu, können Sie zum Testen oder Installieren ebenfalls von der DVD aus starten.



Arne Arnold

Redakteur

aarnold@it-media.de

Herzlichst, Ihr

Arne Arnold

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

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

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

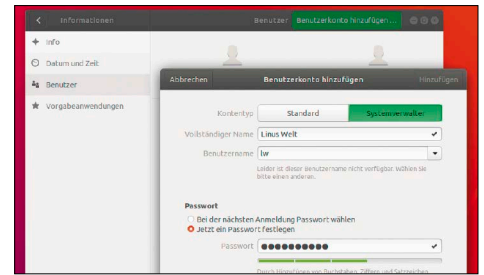
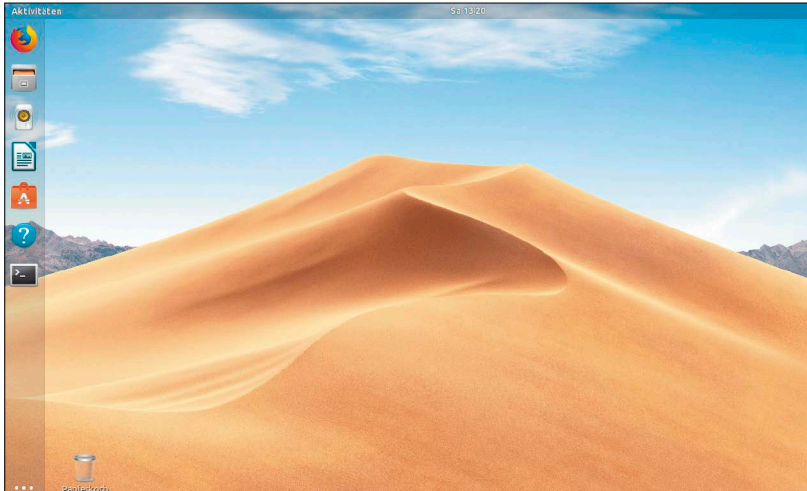
liefert. In der Regel treffen sie noch vor dem offiziellen Verkaufsstart bei Ihnen ein. **Digitaler Zugriff:** Als Ergänzung zum Mini-Abo der gedruckten Hefte bekommen Sie Ihre Ausgaben auch digital auf Ihr Mobilgerät.

33 Prozent sparen plus Gutschein: Mit dem Mini-Abo zahlen Sie nur 17 statt 25,50 Euro. Und zusätzlich erhalten Sie eine Geldprä-

mie oder einen Gutschein über 10 Euro!

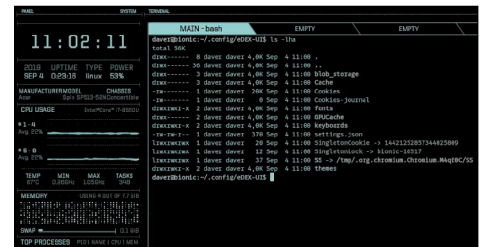
Alle Infos: Das Mini-Abo können Sie einfach über www.pcwelt.de/linux-mini bestellen. Nach drei Ausgaben verlängert sich das Abo automatisch um ein Jahr (sechs Ausgaben LinuxWelt für zurzeit 51 Euro). Wenn Sie kein Abo möchten, kündigen Sie einfach vor Erhalt der dritten Ausgabe.





Für Einsteiger

Die wichtigsten Systemtricks
in vier kompakten Ratgebern. **S. 12**



Tipps nicht nur für Profis **S. 40**

Linux-Tricks für die Praxis

In der Rubrik Desktoptuning finden Sie rund 80 Tipps, mit denen Sie Ihr System schnell und einfach optimieren, beschleunigen und so anpassen, wie Sie es benötigen.

S. 66

■ Specials

- 12 Grundlagen der Systemverwaltung**
Die wichtigsten Wartungsaufgaben nach der Installation
- 18 Die 20 häufigsten Linux-Probleme**
Problemlösungen, die jeder Linux-Nutzer kennen sollte
- 24 Die 30 besten Systemtipps**
Mit diesen Systemtipps gewinnen Sie Leistung, Kontrolle und Bedienkomfort
- 32 Linux und Datenträger**
Einrichtung, Verwaltung und Pflege von Festplatten, SSDs und USB-Datenträgern

■ Standards

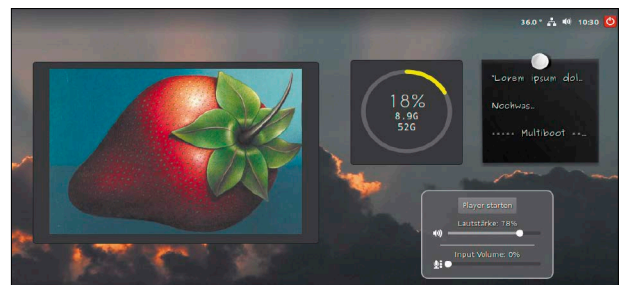
- 3 Editorial**
- 6 Auf DVD**
- 194 Impressum**

■ Konsolentipps

- 40 Konsolentipps für System, Dateien & Co.**
Diese Tricks für die Konsole funktionieren schnell, präzise und für viele Zwecke
- 41 Terminalbefehle speziell für das Linux-System**
Beseitigen Sie ärgerliche Bugs und lästige Fehlermeldungen
- 49 Terminal und Dateimanagement**
Überraschenderweise lassen sich viele Dateiaktionen im Terminal leichter durchführen als mit GUI
- 56 Netzwerktipps für die Konsole**
Die besten Lösungen für Netzwerkprobleme, Netzwerk-aufgaben und Netzwerktuning
- 62 Verschiedene Konsolentipps**

■ Desktoptuning

- 66 Tipps für jeden Desktop**
Neue, unbekannte und bewährte Tipps für jeden Desktop
- 68 Gnome**
Gnome ist 21 Jahre alt. Verbessern lässt er sich immer noch
- 79 Cinnamon**
So holen Sie mehr aus dem Cinnamon-Desktop heraus
- 84 KDE**
Alternative Menüs, Hotkeys, Hintergründe und mehr
- 93 Mate**
Mate ist eine Fortentwicklung von Gnome 2 und läuft auch auf älterer Hardware recht flott
- 96 XFCE**
XFCE präsentiert sich zunächst schmucklos, doch davon sollte man sich nicht täuschen lassen
- 98 Vermischtes für viele Desktops**
Nützliche Tricks, die sich auf mehrere Oberflächen gleich oder sehr ähnlich anwenden lassen



Die Highlights auf der DVD

Die Heft-DVD unterstützt nicht mehr nur den Start im Bios-Modus, sondern auch Uefi. Mit dem Umbau schneiden wir alte Zöpfe ab, nämlich 32 Bit. Alle sechs Top-Systeme bekommen Sie als 64-Bit-Version. Dazu gibt es 53 Linux-Handbücher im PDF-Format.

S. 6



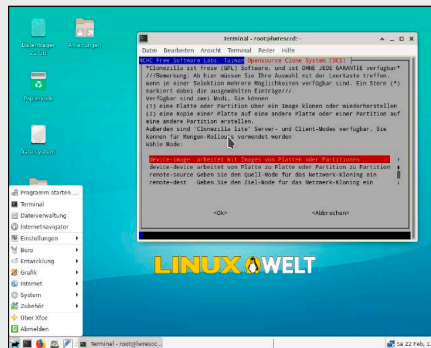
LinuxWelt-Surfsystem XXL

Das LinuxWelt-Surfsystem bietet Ihnen ein unkompliziertes und kompaktes Livesystem mit den Browsern Firefox 83, Google Chrome 86 und Opera 71. Sie können es direkt von der DVD starten.



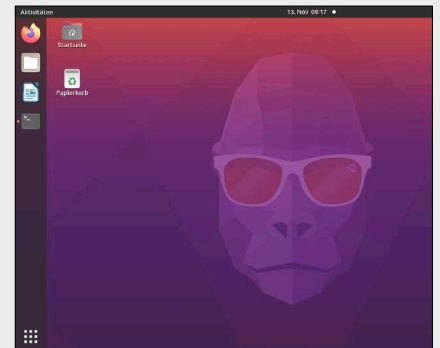
LinuxWelt-Rettungs-DVD 7.0.7

Die wichtigsten Linux-Tools zur Datenrettung, aber auch für Komplettbackups und zur Bearbeitung von Partitionen versammelt die LinuxWelt-Rettungs-DVD aus eigener Entwicklung der Redaktion.



Ubuntu 20.10

Ubuntu 20.10 mit dem Codenamen „Groovy Gorilla“ hat einen neuen, verbesserten Gnome-Desktop, den Linux-Kernel 5.8 und aktualisierte Softwarepakete bekommen.



Software & Dokumente

- 110 Tuningtipps für Tools & Programme**
Machen Sie Office-, Internet- und Multimedia-Programme besser
- 112 Internetbrowser**
Der Browser zählt zu den wichtigsten Tools auf einem Desktop-PC
- 119 Mail und Internet**
Die Mail hat noch lange nicht ausgedient. Tipps zu Thunderbird
- 126 So tunen Sie Ihre Multimedia-Anwendungen**
Die beste Behandlung für Audiodateien, Videos und Fotos
- 133 Libre Office**
Mit Writer und Calc lässt sich jede Menge Spannendes anstellen
- 144 Tipps zu nützlichen Tools**

Hardware

- 152 Die besten Hardwaretipps**
Interne und externe Geräte lassen sich oft noch optimieren
- 153 Schnelle Hardwaretipps, die sich lohnen**
Optimieren Sie CPU, Thunderbolt, USB und weitere systemnahe Hardware
- 159 Tricks für HDDs, SSDs, DVD-Laufwerke und USB-Sticks**
Überprüfen, verschlüsseln, beschleunigen und vieles mehr
- 165 Raffinierte Netzwerkticks für WLAN, die Fritzbox & Co.**
- 168 Fünf Tipps für Notebook-Besitzer: Akkus, WLAN & mehr**
- 172 Vermischte Hardwaretipps: Von Eingabetablett bis Gamepad**

Linux in Tabellen

- 180 Die Linux-Verzeichnisstruktur**
Die Rubrik „Linux in Tabellen“ liefert Ihnen alle wichtigen Linux-Befehle, Tools und Infos in kompakten und übersichtlichen Tabellen. Den Anfang macht eine Auflistung der typischen Linux-Ordnerstruktur.
- 182 System-, Hardware- & Taskinfos**
- 184 System- und Konfigurationsdateien**
- 186 Terminal-Essentials**
- 188 Im Netzwerk: Befehle & Tools**
- 189 Systemdienste unter Linux**
- 190 Hotkeys für System und Terminal**
- 191 Hotkeys: Desktop & Dateimanager**
- 192 Linux-Distributionen im Überblick**

Linux-Verzeichnisstruktur	
Linux	Das Verzeichnis für alle Linux-Dateien und Ordner.
bin	Binäre Dateien, die von den meisten Benutzern verwendet werden.
boot	Dateien, die für den Bootvorgang benötigt werden.
dev	Verzeichnis für die meisten Hardware-Geräte.
etc	Systemweite Konfigurationsdateien.
home	Verzeichnis für die persönlichen Dateien der Benutzer.
lib	Systemweite Bibliotheken.
lib64	Systemweite Bibliotheken für 64-Bit-Systeme.
media	Verzeichnis für Medien-Dateien.
mnt	Verzeichnis für temporäre Dateimounts.
opt	Verzeichnis für optionale Software.
root	Das Verzeichnis für die Systemdateien.
run	Verzeichnis für temporäre Dateien.
srv	Verzeichnis für Server-Dateien.
tmp	Verzeichnis für temporäre Dateien.
usr	Verzeichnis für Benutzer-Dateien.
var	Verzeichnis für variable Dateien.

Linux-Distributionen im Überblick	
Distribution	Verzeichnis für die Systemdateien.
Debian	Das bekannteste Linux-System.
Ubuntu	Das beliebteste Linux-System.
CentOS	Das beliebteste Linux-System.
Fedora	Das beliebteste Linux-System.
SUSE	Das beliebteste Linux-System.
Red Hat	Das beliebteste Linux-System.
Oracle Linux	Das beliebteste Linux-System.
Rocky Linux	Das beliebteste Linux-System.
AlmaLinux	Das beliebteste Linux-System.
OpenSUSE	Das beliebteste Linux-System.
Manjaro	Das beliebteste Linux-System.
Arch Linux	Das beliebteste Linux-System.
Debian	Das beliebteste Linux-System.
Ubuntu	Das beliebteste Linux-System.
CentOS	Das beliebteste Linux-System.
Fedora	Das beliebteste Linux-System.
SUSE	Das beliebteste Linux-System.
Red Hat	Das beliebteste Linux-System.
Oracle Linux	Das beliebteste Linux-System.
Rocky Linux	Das beliebteste Linux-System.
AlmaLinux	Das beliebteste Linux-System.
OpenSUSE	Das beliebteste Linux-System.
Manjaro	Das beliebteste Linux-System.
Arch Linux	Das beliebteste Linux-System.

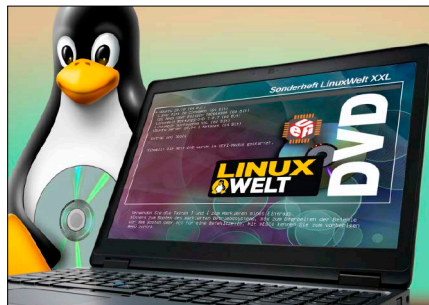
Linux-Tipps & Heft-DVD im XXL-Format

In diesem XXL-Heft finden Sie rund 500 Tipps für Linux, Hardware und Programme. Dazu gibt es passend die Linux-Welt-Mega-DVD: Sie ist randvoll mit aktuellen Systemen, bootfähigen Extras und 53 freien Linux-Handbüchern. Viel Spaß beim Lesen und Ausprobieren.

VON DAVID WOLSKI

Sechsmal Linux zum Ausprobieren, Installieren und als Problemlöser: Die Heft-DVD bietet eine sorgfältige Auswahl aktueller Systeme, die das freie Betriebssystem auch wieder erst mal zum Ausprobieren präsentieren, ohne dass zunächst eine Installation nötig wäre. Dabei ist die Einrichtung einer der ausgewählten und auf den nächsten fünf Seiten näher vorgestellten Linux-Distributionen heute zumeist auch bestechend komfortabel. Dank der regen Mitarbeit diverser Hardwarehersteller und Halbleitergiganten wie Intel und AMD am Linux-Kernel laufen aktuelle Linux-Distributionen ohne große Nacharbeiten und eröffnen damit auch einer neuen Anwendergruppe jenseits von Entwicklern, Tüftlern und IT-Profis den Zugang zu Linux.

Angesichts von Dutzenden lebendiger Distributionen, die auf dem Linux-Kernel basieren und ganz unterschiedliche Desktops präsentieren, kann die Auswahl der installierbaren Linux-Systeme auf dieser DVD nur einen Ausschnitt zeigen. Die Wahl fiel, auch passend zum weiteren Heftinhalt, auf das aktuelle Ubuntu 20.10 mit Gnome-Desktop, das ambitionierte Anwender anspricht. Auch das besonders einsteigerfreundliche Linux Mint 20 mit Cinnamon ist als Arbeitsumgebung vertreten. Dem gegenüber steht die anspruchsvolle KDE-Distribution KDE Neon User Edition, die als das Aushängeschild dieses enorm flexiblen Desktops gelten kann. Eine freie Wahl des



Desktops gewährt das Installationsmedium von Ubuntu Server 20.04.1, das die Installation wählbarer Paketgruppen direkt aus den Online-Repositories von Ubuntu erlaubt. Die von der LinuxWelt selbst entwickelten Livesysteme, die LinuxWelt-Rettungs-DVD 7.0.7 und das aktualisierte LinuxWelt-Surfsystem, runden die vollgepackte Scheibe ab. Alle diese Systeme liegen in 64 Bit vor, denn 32 Bit ist definitiv auf dem Abstellgleis angekommen und wird von einigen Distributionen wie Ubuntu bereits nicht mehr als Architektur angeboten. Allerdings funktionieren 64-Bit-Systeme auch schon mit CPUs der letzten 14 Jahre, wie dem Intel Core Duo und dem AMD Athlon 64. Zudem bringt 64 Bit hier den Vorteil, dass die Heft-DVD jetzt im Uefi-Modus bootet und nicht mehr nur unter Bios.

Extras & Tools: Bootfähige Hilfen

Zur Reparatur und Fehleranalyse bietet das Multibootmenü der DVD in der Rubrik „Extras und Tools“ eine Reihe an kleineren Livesystemen und startfähigen Werkzeugen: Die Super Grub Disk 2 kann liegen



gebliebene Linux-Systeme ohne Bootloader wieder starten. Der Plop Bootmanager hilft dabei, von USB-Laufwerken zu booten, auch wenn das ältere Bios dies nicht unterstützen sollte. Das Hardware Detection Tool zeigt die Ausstattung eines PCs. Memtest 86+ 5.01 testet den Speicher und Shred-OS, das DBAN 2.3 ersetzt hat, aber genauso funktioniert, löscht elektromechanische Festplatten zuverlässig. Sowohl die Super Grub Disk 2 als auch Shred-OS booten auch mit Uefi, die anderen Tools nur im Bios-Modus.

Gut dokumentiert: Handbücher auf DVD

Freie Software umfasst nicht einfach nur Programme mit freizügig lizenziertem Quellcode, sondern auch eine unübersehbare Menge an Dokumentation und Wissen in Form freier Handbücher, Nachschlagewerke und Anleitungen. Für diese Ausgabe haben wir 54 Grundlagenwerke sowie aktualisierte Dokumentation zu Open Source und Linux in Form von PDFs zusammengetragen. Dieses Bücherregal mit mehr als 8500 Seiten liegt auf der DVD im Unterverzeichnis „Bibliothek“ und deckt unterschiedliche Bereiche von Linux-Desktops, Distributionen, Libre Office, Serveradministration und Softwareentwicklung ab. Es ist also für jeden Wissensstand und für jedes populäre Anwendungsgebiet etwas dabei. Die Fachbücher sind teils in Deutsch, einigen Bücher aber auch in Englisch; der Blick in die Übersicht auf Heft-DVD gibt jeweils Aufschluss über die Sprache.

Ubuntu 20.10

Das Ende Oktober 2020 erschienene Ubuntu 20.10 (Codename „Groovy Gorilla“) hat einen neuen Gnome-Desktop, den Linux-Kernel 5.8 und aktualisierte Softwarepakete bekommen. Sicherheitspatches und Aktualisierungen gibt es noch bis Juli 2021.

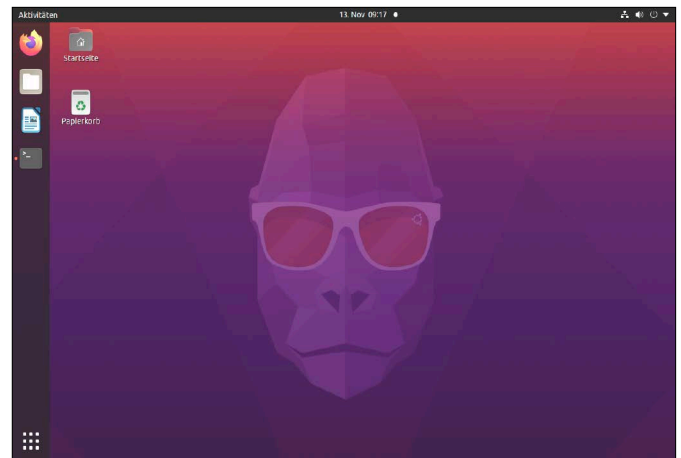
VON DAVID WOLSKI

Die Hauptausgabe von Ubuntu 20.10 mit neun Monaten Unterstützung durch Aktualisierungen liefert Gnome in der Version 3.38 und ergänzt die Oberfläche wieder mit einigen nützlichen Shell-Erweiterungen und einem eigenen Icon-Set. Das Ergebnis ist kein pures Gnome, sondern eine Gnome-Arbeitsfläche, die durchaus noch Ähnlichkeiten zum einstigen Unity-Desktop aufweist. Bei der Installation zeigt sich eine wesentliche Neuerung, nämlich die Möglichkeit, gleich einen Account für einen Active-Directory-Server anzugeben, was später die Verbindung zu bestehenden Benutzerkonten in Firmennetzwerken mit dieser Microsoft-Technik vereinfacht. Dies ist speziell ein Feature für Administratoren und den Usersupport in Firmen mit Windows-Netzwerk und soll die Akzeptanz von Ubuntu als Firmendesktop in diesem Umfeld verbessern. Für Heimanwender ist dieser Punkt weniger relevant. Diese dürfen sich aber auf neue Softwarepakete und einen frischen Gnome-Desktop freuen. Genau diese Änderungen zeichnen Ubuntu 20.10 aus, das sich bei Erscheinen von Version 21.04 dann über das bewährte Release-Upgrade-Werkzeug „do-release-upgrade“ auf diese kommende Ubuntu-Ausgabe hieven lässt.

Auf dem Desktop: Gnome 3.38

Zu den Änderungen an der Oberfläche gehört eine anpassbare Anwendungsübersicht, die Gnome das „App-Grid“ nennt. Bislang präsentierten sich die installierten Programme hier in einer statischen alphabetischen Übersicht sowie einer Zusammenfassung der häufig gestarteten Anwendungen. Letztere gibt es jetzt nicht mehr. Dafür können die Verknüpfungen hier jetzt manuell in Drag & Drop angeordnet werden und auch eine Zusammenfas-

Tierisch guter Desktop: Gnome 3.38 verbessert in Ubuntu 20.10 seinen Compositor und will installierte Anwendungen in einer umgebauten, sortierbaren Übersichtsseite leichter auffindbar machen.



sung mehrerer Symbole in einen automatisch erstellten Ordner, im Stil von Launchern auf Smartphones, ist möglich. Wie immer sind die Erweiterungen „Ubuntu Dock“ und „Ubuntu Appindicators“ vorinstalliert und aktiv, um ein modifiziertes Desktoplayout mit Seitenleiste und weiteren Symbolen im Infobereich des oberen Panels bereitzustellen.

Die Softwareausstattung entspricht jener der Vorgängerversionen, allerdings mit neueren Paketen: Als Browser dient Firefox, das schnellere, jedoch weiterhin gewohnte Libre Office 7.0 ist als Büro-Suite vorhanden. Im Softwarecenter gibt es nicht nur die üblichen Pakete aus den Ubuntu-Repositories, sondern auch Snaps im Ubuntu-eigenen Containerformat. Einige Gnome-Programme sind schon als Snap-Pakete vorinstalliert und brauchen damit deutlich mehr Festplattenplatz. Der Kernel ist bei Version 5.8 angekommen.

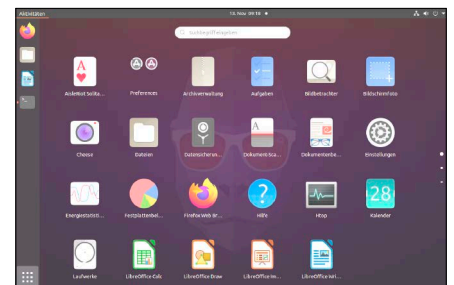
Einrichtung: Voraussetzungen und Installation

Nach wie vor hat Ubuntu eines der komfortabelsten Installationsprogramme. Der eingebaute Partitionierer erkennt andere Linux-Systeme sowie Windows-Partitionen und stellt die nötigen Tools zur Partitions-

verkleinerung bereit. Es gibt eine Option für eine Minimalinstallation und eine Möglichkeit, das von Free BSD bekannte Dateisystem ZFS auch für die Systempartition zu verwenden. Ubuntu 20.10 befindet sich auch als ISO-Datei auf Heft-DVD und startet im Uefi- sowie im Bios-Modus. Ubuntu verlangt mit seinem Gnome-Desktop mindestens zwei GB RAM, besser sind aber vier GB. Für Gnome ist ein 3D-fähiger Grafikchip von Vorteil. Auf der Festplatte benötigt das installierte System mindestens 12 GB Platz. Eine 32-Bit-Version gibt es nicht mehr.

Website: <https://neon.kde.org>

Dokumentation: <https://neon.kde.org/faq>



Sortiert: Verknüpfungen lassen sich jetzt manuell in der Gnome-Übersichtsseite anordnen. Auch die Zusammenfassung mehrerer Symbole in einen Ordner ist jetzt möglich.

Linux Mint 20

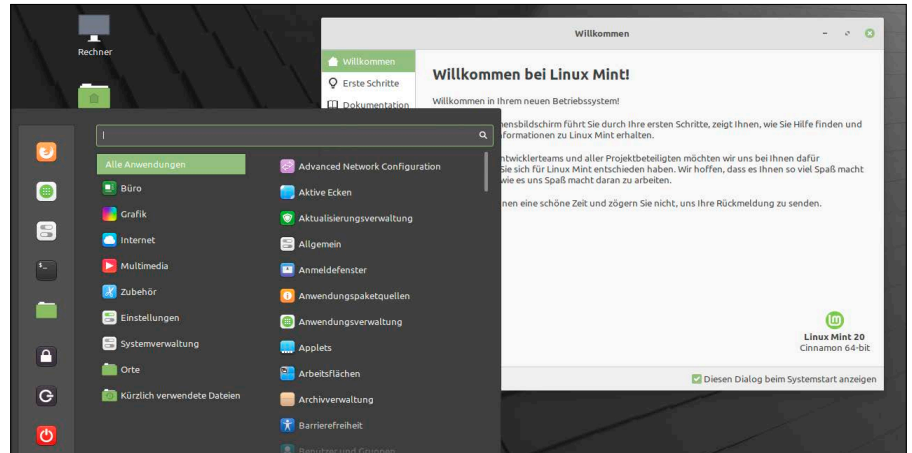
Die fundamentalen Daten erbt Linux Mint 20 von seinem Ubuntu-Unterbau. Linux-Kernel 5.4 und Programmpakete sind auf dem Stand von Ubuntu 20.04 und bekommen Updates bis April 2025. Der Desktop der Hauptversion ist das intuitive Cinnamon.

VON DAVID WOLSKI

Fit für die nächsten fünf Jahre: Zwar distanziert sich Linux Mint in der Version 20 weiter vom Vorbild Ubuntu und erteilt beispielsweise Snaps als App-Containerformat eine klare Absage. Dennoch schöpft diese Distribution seine Pakete aus den Ubuntu-Paketquellen der letzten LTS-Ausgabe 20.04. Diese Fakten gelten für alle drei Mint-Editionen. Ebenso einheitlich in allen Varianten gibt es den Linux-Kernel 5.4 und aktualisierte Softwarepakete wie Libre Office 6.4.2. Das Mint-Team hat aber darüber hinaus wieder an vielen Stellen gefeilt, die sich zum Teil in allen drei Editionen zeigen, doch teilweise nur in der bevorzugten Hauptedition mit Cinnamon, die auf Heft-DVD vorliegt (64 Bit). 32-Bit-Varianten gibt es in der Nachfolge von Ubuntu, das diesen Abschied vorwegnahm, nun auch nicht mehr. Mint-Anwender, die aufgrund von Hardwarebeschränkungen, etwa von Intel-Atom-Prozessoren, weiter auf 32 Bit angewiesen sind, müssen bei der Mint-Version 19.3 bleiben, die immerhin noch bis April 2023 Aktualisierungen bekommt.

Neues: Desktop und Ausstattung

Die bemerkenswerten Neuheiten an der Oberfläche betreffen in Linux Mint 20 den favorisierten Cinnamon-Desktop. Eine feiner abgestufte Skalierung der Menü-, Desktop- und Programmfenster-Elemente lässt die Arbeitsumgebung auf großen Bildschirmen mit Hi-DPI-Auflösung (2K und 4K) neu erstrahlen. Diese Funktion findet sich in den Systemeinstellungen unter „Bildschirm“ und erlaubt Skalierungsfaktoren zwischen 75 und 200 Prozent in 25-Prozent-Schritten. Für Software- und Webentwickler mit mehreren Monitoren interessant: Die verschiedenen angeschlossenen Monitore akzeptieren so unterschiedliche Skalierungswerte. Diese



Linux Mint 20 mit seiner neuen Monitorskalierung unter Cinnamon: Diese Funktion eröffnet in 25-Prozent-Schritten neue Möglichkeiten zur optimalen Anpassung des Desktops auf Bildschirmen mit sehr hohen Auflösungen.

Option nennt sich in den Cinnamon-Einstellungen „Teilweise Skalierung“. Eigene, vom Mint-Team entwickelte Anwendungen, die zum Teil die üblichen Gnome-Anwendungen ersetzen, haben diesmal nur kleine Detailverbesserungen gesehen. Das neu entwickelte Tool „Warpinator“ wurde aber zu einem Highlight von Mint 20 ausgerufen. Es erlaubt den einfachen, verschlüsselten Datenaustausch im lokalen Netzwerk zwischen Rechnern mit Linux Mint 20. Mit anderen Linux-Distributionen und älteren Mint-Versionen gibt es noch Probleme, die eine der künftigen Versionen des Warpinator ausräumen wird.

Paketformate: Bitte keine Snaps!

Das von Canonical in Ubuntu forcierte App-Containerformat „Snap“ stößt im Mint-Team auf heftige Ablehnung, da es nach Meinung des Mint-Hauptentwicklers Clément Lefébvre nicht offen genug ist. Der Snap Store (<https://snapcraft.io>) wird von Canonical kontrolliert und läuft mit einer Serverkomponente, die nicht Open Source ist. Zudem ist die Adresse des Snap Stores fest in der Runtime „Snapd“ codiert und kann nicht per Konfigurationsdatei geändert werden.

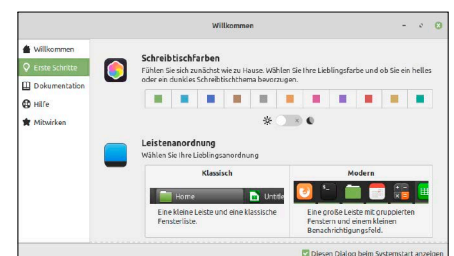
Linux Mint 20 bevorzugt deshalb die App-Container Flatpak der Gnome Foundation.

Die Installation aus dem Livesystem heraus gelingt dank dem Ubuntu-Installer im Nu, ab jetzt auch von der Heft-DVD heraus im Bios- oder Uefi-Modus. Nach dem ersten Start des installierten Linux Mint meldet sich ein Willkommensdialog zur weiteren Einrichtung. Das System lässt sich einfach auf Linux Mint 20.1 aktualisieren, ohne Neuinstallation!

Website: <https://linuxmint.com>

Dokumentation:

<https://www.linuxmintusers.de>



Neuer Punkt im Willkommensdialog: Über diese Option ist jetzt eine vereinfachte, übergreifende Auswahl des Farbthemas des Cinnamon-Desktops möglich.

KDE Neon User Edition

Hier dreht sich alles um KDE, seit Jahren eine der populärsten Desktopumgebungen unter anspruchsvollen Linux-Anwendern. Mit der KDE Neon User Edition hat KDE Plasma 5.20 seine eigene Vorzeigedistribution bekommen, die auf Ubuntu basiert.

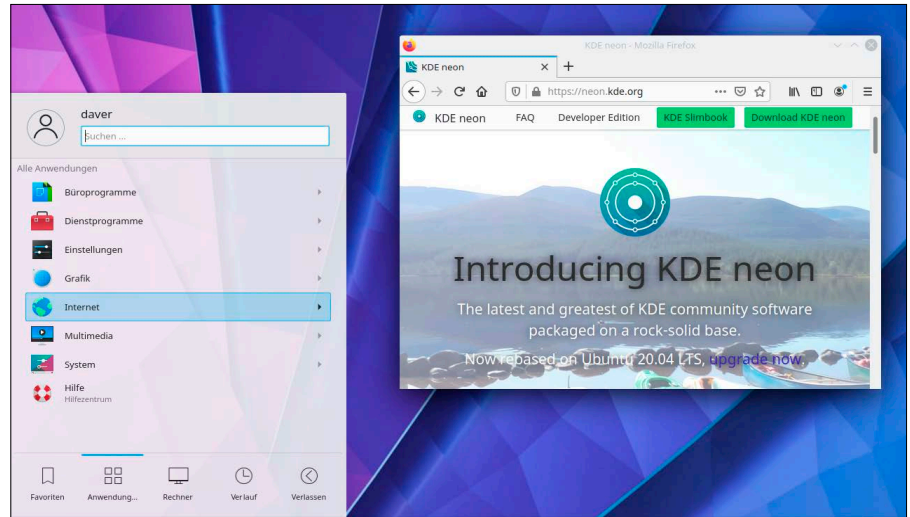
VON DAVID WOLSKI

KDE Plasma ist einer der perfektesten Desktops für fortgeschrittene Anwender, die gut mit einem opulenten Funktionsumfang zu recht kommen und die Arbeitsumgebung gerne bis ins Detail selbst konfigurieren. KDE Neon ist das laufend aktualisierte Vorzeigesystem für KDE Plasma, zumal bei dieser Distribution auch einige KDE-Entwickler und ehemalige Kubuntu-Köpfe dazugehören. In der vorliegenden Ausgabe hat KDE Neon seinen Unterbau auf Ubuntu 20.04 aktualisiert, liefert aber einen frisch gemachten Desktop dazu. Und mit diesen Eigenschaften hat sich die KDE Neon heute, vier Jahre nach seinem Erscheinen, seinen festen Platz unter den gut gepflegten inoffiziellen Ubuntu-Varianten erobert und wurde noch vor Kubuntu zur wichtigsten KDE-Distribution.

Auf Heft-DVD liegt die stabile „User Edition“ dieser Distribution als alltagstaugliches Desktopsystem. Diese Mixtur aus stabiler Ubuntu-Basis bietet einige Vorteile gegenüber anderen Distributionen, denn KDE Plasma 5 entwickelt sich auch jetzt, nach 20 Unterversionen, immer noch schnell weiter. Eine Distribution wie Kubuntu oder Open Suse Leap kann dabei nicht immer Schritt halten. Und ein Arch Linux und dessen Abkömmlinge wie Manjaro und Endeavour-OS sind dagegen oft zu aktuell und leiden manchmal an einem nicht immer stabilen Desktop.

Neu in KDE Plasma 5.20

In der vorliegenden Ausgabe der KDE Neon User Edition mit Langzeitsupport ist KDE Plasma 5.20 enthalten. 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 Pro-



Das derzeitige Aushängeschild für KDE Plasma: KDE Neon User Edition liefert ein stets aktuelles, stabiles KDE liefern, verlässt sich bei den grundlegenden Komponenten aber auf Ubuntu.

grammversionen der letzten LTS-Ausgabe bleibt. Mit KDE Plasma 5.20 gelingt bei dieser Desktopumgebung ein Riesenschritt auf den neuen Displayserver Wayland zu, der in den kommenden KDE-Versionen bereits zum Standard werden soll. Dazu gehören zur Portierung auf Wayland nicht nur die optionale globale Menüleiste, die im KDE-Panel angezeigt wird, sondern auch Fehlerbehebungen und butterweiche Fensteranimationen. Wie in den Anfangsjahren unter Gnome gibt es noch ein paar raue Kanten mit Wayland, vor allem bei Copy & Paste. Eine reguläre KDE-Sitzung mit Xorg ist deshalb weiterhin der Default. KDE selbst hat eine neue Infoseite zur verbauten Hardware und einheitliche System-Apps im Infobereich des Panels.

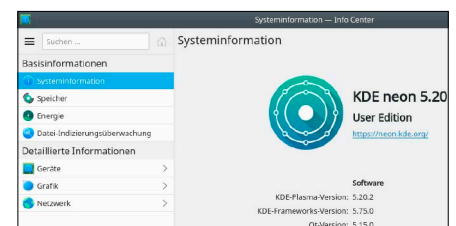
Bekannter Installer

Der Installer ist eine KDE-Version von Calamares, der auch schon in Kubuntu und Ubuntu die Einrichtung auf Festplatte übernimmt. 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 Ubuntu 20.04 bereit. Einige Programme wie Libre Office sind nicht vorinstalliert und warten auf Nachrüstung. Generell ist KDE Plasma 5 eher auf einem flotten PC oder Notebook aufgehoben und verlangt ein sinnvolles Minimum von vier GB Arbeitsspeicher.

Website: <https://neon.kde.org>

Dokumentation: <https://neon.kde.org/faq>



Gut informiert: Eine neue Übersicht gibt unter KDE Plasma 5.20 Auskunft zu Hardwareausstattung, Kernel- und KDE-Version des Systems.

Das LinuxWelt-Surfsystem XXL

Die Heft-DVD unterstützt nicht mehr nur den Boot im Bios-Modus, sondern auch Uefi. Mit dem Umbau schneiden wir alte Zöpfe ab, nämlich 32 Bit. Und liefern auch ein neues LinuxWelt-Surfsystem XXL mit neuem Linux-Kernel und drei Browsern.

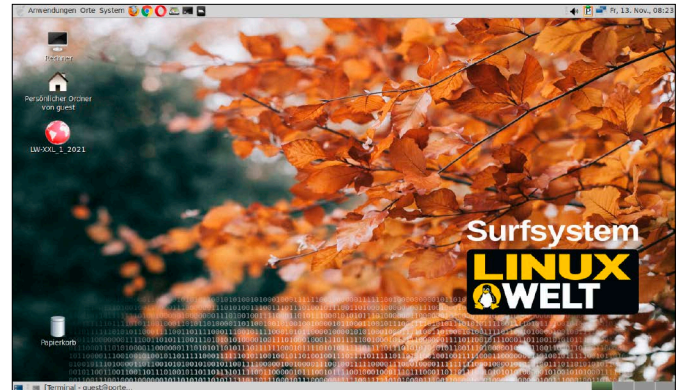
VON DAVID WOLSKI

Das LinuxWelt-Surfsystem tritt weiter mit dem Anspruch an, ein möglichst unkompliziertes und dabei kompaktes Livesystem mit aktuellen Browsern von DVD zu starten. Möglich macht das eine Abkehr von den vormals genutzten Paketquellen des Livesystems Porteus, die inzwischen zu angestaubt sind. Den modularen Unterbau behält das LinuxWelt-Surfsystem aber bei und aktualisiert diesen auf Porteus 5.0 RC1. Nur stammen die Pakete nun vom viel aktuelleren Arch Linux und sind hier mit Anpassungen in Form von Modulen hinzugefügt. In dieser Ausgabe stehen die Browser Firefox 83, Google Chrome 86 und Opera 71 im Mittelpunkt. Der schlanke Mate-Desktop und die Browser sind nun weitgehend in Deutsch – mit wenigen Ausnahmen. So sind Google Chrome und Opera in englischer Sprache enthalten, weil diese Pakete mit Sicherheitspatches aktueller waren als die zum Redaktionsschluss verfügbaren deutschsprachigen Pakete.

Uefi und Bios: Alles im Boot

Auch die Startumgebung und Kernel sind neu: Von Heft-DVD ist ein Start im Bios-Modus und auch im Uefi-Modus möglich – das Livesystem unterstützt beides und startet automatisch im passenden Modus aus dem Multibootmenü der DVD heraus. Neben dem normalen Start bietet das Menü den Punkt „Alles im RAM (ab 1 GB Arbeitsspeicher)“ an. Dabei handelt es sich um die empfohlene Startmethode, bei welcher das System alle Module in den Arbeitsspeicher lädt. Dies dauert etwas länger, dafür ist dann das laufende System aber blitzschnell, da es nicht mehr auf die DVD zugreifen muss. Der Standardbenutzer „guest“ hat das Passwort „guest“. Dieses wird beispielsweise zur Rückkehr vom Bildschirmschoner zum Desktop abgefragt. Das

Fertig zum Surfen: Firefox, Chrome und Opera sind diesmal im regelmäßig aufgefrischten Surfsystem enthalten. Die Kombination mit Arch-Linux-Paketen erlaubt eine aktuellere Ausstattung.



root-Passwort lautet „toor“. Nach dem Start des Mate-Desktops wartet der Network-Manager rechts oben darauf, eine WLAN-Verbindung aufzubauen. Für alle drei Browser sind Schnellstartsymbole angelegt. Im Anwendungsmenü ergänzen der Mediaplayer MPV, der Texteditor Geany, PDF-Betrachter, Bildbetrachter sowie der Mate-Dateimanager Caja das Livesystem.

Auf einen USB-Stick verlegen

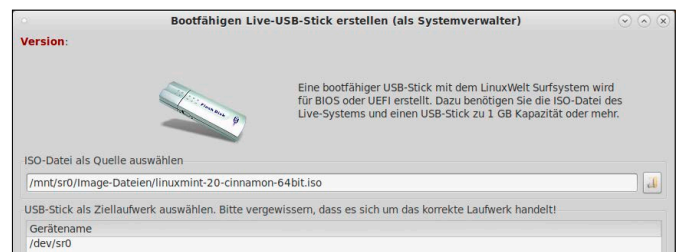
Die Erstellung eines bootfähigen USB-Sticks ist in der aktualisierten Ausgabe unsere Surfsystems wieder komfortabel aus dem laufenden Livesystem heraus möglich. Als Medium wird ein USB-Stick von mindestens einem GB Kapazität benötigt, der dann neu partitioniert wird. Nach dem Einstecken des Sticks ruft der Punkt „Anwendungen → Systemwerkzeuge → Bootfähigen USB-Stick erstellen“ unser Script mit deutschsprachiger Oberfläche auf, um das Livesystem auf dem USB-Stick einzurichten.

USB-Stick per mitgeliefertem Script bootfähig machen: Der Transfer des Surfsystems auf einen Stick ist komfortabel aus dem Livesystem heraus möglich.

Nach der Eingabe des root-Passworts („toor“) ist es nötig, im obersten Feld „ISO-Datei als Quelle wählen“ die Imagedatei des Surfsystems von Heft-DVD aufzurufen. Das gelingt aus dem laufenden Livesystem heraus mit der Auswahl des Datenträgers „sr0“ und dann von „Image-Dateien → lw-surf_xxl.iso“. Damit der Platz auf größeren USB-Sticks nicht verloren geht, richtet das Tool eine zusätzliche Datenpartition ein, die sich ganz unten konfigurieren lässt. Das dafür genutzte Dateisystem, beispielsweise „fat32“ für eine Partition, die von Linux und Windows gleichermaßen erkannt wird, kann im Auswahlfeld „Dateisystem der zweiten Partition“ festgelegt werden. Die Übertragung aller Dateien kann bei langsamen USB-Sticks mehrere Minuten dauern und das Script zeigt nach Abschluss eine Erfolgsmeldung.

Website: <http://www.porteus.org>

Dokumentation: <https://forum.porteus.org>

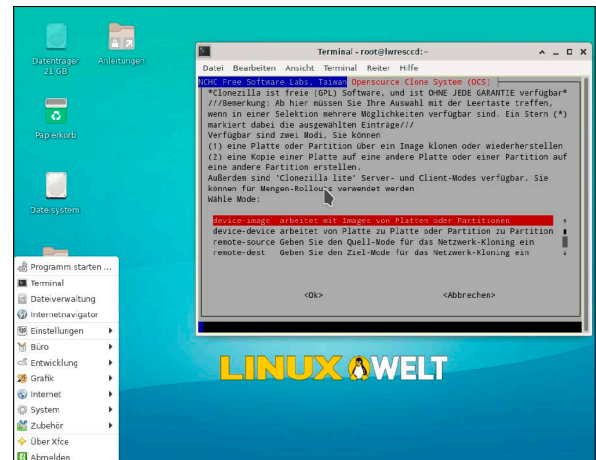


LinuxWelt-Rettungs-DVD 7.0.7

VON DAVID WOLSKI

Reparieren, Testen, Sichern, Wiederherstellen: Die wichtigsten Linux-Tools zur Datenrettung, aber auch für Komplettbackups und zur Bearbeitung von Partitionen versammelt die LinuxWelt-Rettungs-DVD aus eigener Entwicklung der Redaktion. Es ist immer nützlich, einen gut sortierten Werkzeugkasten für Notfälle parat zu haben. Was genau in einen Werkzeugkasten für Linux-Systeme gehört, darüber haben erfahrene Linux-Kenner und Betriebssystembastler unterschiedliche Vorstellungen. Nach dem Start dieses Systems präsentiert sich die schlichte, aber komfortable Oberfläche mit einer geöffneten Eingabeaufforderung. Der angemeldete Benutzer ist bereits root. In der unteren Leiste gibt es Links zu den häufig benötigten Programmen wie Firefox, dem Dateimanager, Terminalfenster, Texteditor und dem Partitio-

nier Gparted. Der Partitionierer liegt in der aktualisierten Version 0.30 vor und eignet sich vortrefflich zur Änderung des Partitionsschemas von bestehenden Partitionen ohne Datenverlust sowie zur neuen Aufteilung und Formatierung von Datenträgern. Im Anwendungsmenü findet sich unter „System → Clonezilla“ das bewährte Backuptool. Clonezilla kann ganze Datenträger oder auch nur einzelne Partitionen sichern, auf andere Laufwerke übertragen und Abbilder in komprimierte Imagedateien schreiben. Das Backupmedium kann eine lokale Festplatte sein, ein externes USB-Laufwerk oder sogar eine Netzwerkfreigabe. Zwei wichtige Tools zur Datenrettung sind Photorec und Testdisk: Ersteres



eignet sich zum Wiederherstellen gelöschter Dateien und läuft im Terminal, wo es mit dem Aufruf *photorec* gestartet wird.

Website: <https://www.system-rescue.org>

Dokumentation:

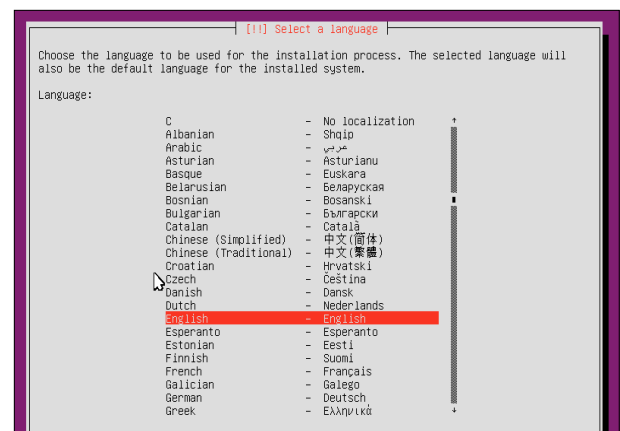
<https://www.system-rescue.org/manual>

Ubuntu Server (mini.iso) 20.04.1

VON DAVID WOLSKI

Ubuntu ist auch in den minimalen Installationsmedien für Server wieder in der soliden Version 20.04.1 LTS erschienen. Diese aufgefrischten ISO-Dateien installieren das weiterhin aktuelle Ubuntu mit fünf Jahren Langzeitsupport. Das startfähige Minisystem bildet im textbasierten Debian-Installer alle Installationsschritte für Ubuntu 20.04.1 ab. Im Gegensatz zu den anderen Ubuntu-Varianten weist dieses System ein Installationsprogramm im Stil von Debian auf, das in 64 Bit direkt aus dem Multibootmenü der Heft-DVD startet, und zwar je nach den Einstellungen im Bios- oder Uefi-Modus. Entsprechend erfolgt dann auch die Installation des Zielsystems mit Bios- oder Uefi-Umgebung. Auf Wunsch kann das Installationsprogramm auch gleich auf Deutsch umgeschaltet werden. Es gibt einen Partitionierer, der die Funktionen des

grafischen Installationsprogramms von Ubuntu 18.04 abbildet. Hier können auch verschlüsselte Partitionen über den Logical Volume Manager (LVM) eingerichtet werden, genau wie im grafischen Pendant. Eine Paketauswahl nach Gruppen erlaubt die individuelle Zusammenstellung des Ubuntu-Systems. Dieser interessante Punkt für Desktopanwender kommt fast am Ende der Installationsprozedur: Nach der „Installation des Grundsystems“ und der Frage nach automatischen Aktualisierung erscheint das Auswahlmenü von Paketgruppen und Desktopumgebungen von Gnome bis LXQT. Die Kehrseite soll nicht unerwähnt bleiben: Ganz so komfortabel wie aus einem Live-



system ist dieser Installationsweg nicht, auch wenn die Menüs im Textmenü mit ihrer schrittweisen Abfrage der Einstellungen leicht beherrschbar sind.

Website: <http://ubuntu.com>

Dokumentation: <https://help.ubuntu.com/community/Installation/MinimalCD>

Grundlagen der Systemverwaltung

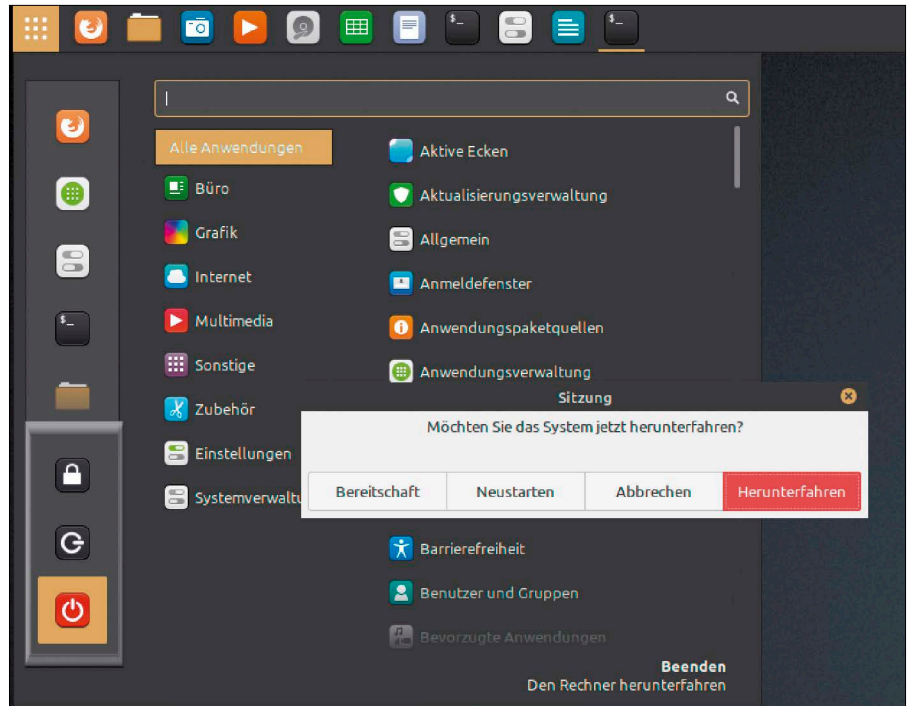
Nach der Installation sind Desktopsysteme wie Ubuntu und Linux Mint sofort einsatzbereit. Das heißt aber nicht, dass sich die System nicht noch deutlich besser einstellen lassen. Es gibt Aufgaben der Systempflege, Fehlersuche und Optimierung.

VON HERMANN APFELBÖCK

Der nachfolgende Artikel erklärt die wichtigsten Aufgaben der Verwaltung und Wartung einer Ubuntu-Hauptedition (Gnome) und eines Linux Mint (Cinnamon). Dabei werden eindeutig die grafischen Werkzeuge im Vordergrund stehen und das Terminal nur eine Nebenrolle spielen. Die prominenten „Systemeinstellungen“, die Gnome und Cinnamon bereitstellen, legen nur die Basis und sind nur zum geringeren Teil wirklich systemnah. Wichtige Aspekte wie Herunterfahren, Systemaktualisierung, Rechteverwaltung, Taskkontrolle, Autostarts und Cronjobs, Informationsmöglichkeiten über Hardware und Systemereignisse sind in den „Systemeinstellungen“ nicht oder nicht ausreichend berücksichtigt.

1. Anmelden – Abmelden – Herunterfahren

Ubuntu und Mint zeigen nach dem Systemstart einen Anmeldebildschirm. Sie sehen den Benutzernamen, den Sie bei der Installation festgelegt haben. Klicken Sie diesen an, tippen Sie das Kennwort ein und bestätigen Sie mit „OK“ oder Eingabetaste.



Linux Mint zeigt seine Shutdown-Funktionen im Startmenü. Ubuntu mit Gnome & Co. bieten dafür ein Symbol in der Systemleiste.

Wenn Sie bei der Installation die Option „Automatisch anmelden“ gewählt haben, entfällt die Anmeldung.

Das Beenden des Systems ist unterschiedlich geregelt: Bei Gnome und seinen Verwandten sehen Sie in der Systemleiste ganz rechts eine Schaltfläche mit dem Sitzungs-menü. Nach einem Klick können Sie hier zwischen „Abmelden“, „Bereitschaft“ (Suspend to RAM) und „Herunterfahren“ wählen. In der Ubuntu-Hauptedition mit Gnome muss die stromsparende „Bereitschaft“ durch Druck der Alt-Taste aktiviert werden. Auch das „Abmelden“ – also die Benutzersitzung beenden – erscheint bei Gnome nicht direkt, sondern als Option unterhalb des angezeigten Kontonamens.

In Linux Mint sind alle Beenden-Funktionen im Hauptmenü untergebracht. Wer hier zusätzlich ein Sitzungs-menü à la Gnome in der

Systemleiste haben will, kann dort das Leistenapplet „Benutzeranzeige“ aktivieren.

2. Systemverwaltung und sudo-Recht

Aufgaben wie Installieren, Aktualisieren, Konfigurationsarbeiten setzen root-Recht voraus. Um dieses einzuräumen, ist „Substitute user do“ (kurz „sudo“) fester Bestandteil jeder Ubuntu/Mint-Distribution. Sudo erlaubt normalen Benutzerkonten, Befehle im Rechtekontext eines anderen Kontos auszuführen – in der Regel als root:

```
sudo gedit /etc/fstab
```

Ohne explizite Angabe eines Kontos (Schalter „-u“) geht sudo automatisch vom Wechsel zum root-Konto aus. Im Beispiel wird die Datei „fstab“ im Editor gedit geladen. Unter Linux Mint wäre Xed der passende Editor. Root-Recht ist nötig, weil normale

Benutzerkonten im Verzeichnis „/etc/“ kein Schreibrecht haben.

Sudo sorgt also dafür, dass zur vollständigen Systempflege ein gewöhnliches Benutzerkonto genügt. Das bei der Installation eingerichtete Erstkonto erhält diese sudo-Erlaubnis automatisch. Wenn Sie in den Systemeinstellungen unter „Benutzer und Gruppen“ ein neues Konto vom Typ „Systemverwalter“ anlegen, erhält auch dieses neue Konto sudo-Erlaubnis. Die Notwendigkeit, die verantwortliche Konfigurationsdatei „/etc/sudoers“ manuell zu bearbeiten, ergibt sich unter Ubuntu und Mint praktisch nie. Mit sudo und nachfolgendem Programmnamen

sudo nemo

lässt sich root-Recht erzwingen, das dann auch für alle nachfolgenden Aktionen im aufgerufenen Programm weiter gilt – hier im Dateimanager Nemo. Wer den Terminalaufruf vermeiden möchte, kann das root-Recht auch direkt im Dateimanager anfordern. Dazu verhilft die Eingabe `admin:///etc/` in der Adresszeile, die das Wurzelverzeichnis startet. Nemo in Linux Mint bietet überdies im Kontextmenü den Punkt „Als Systemverwalter öffnen“, der ebenfalls root-Recht eröffnet.

3. Benutzer und Rechte

Für den normalen Benutzeralltag sind drei Konten beziehungsweise Konteneigenschaften vordringlich:

1. Erstens muss ein Systemkonto vorliegen. Systemkonten sind in den Systemeinstellungen ersichtlich und einzurichten (Ubuntu: „Informationen → Benutzer“, Linux Mint: „Benutzer und Gruppen“). Die stark vereinfachte Benutzerverwaltung in Ubuntu bietet nur noch das schlichte Anlegen von Standard- und Systemverwalterkonten ohne Gruppenzugehörigkeiten. Auf den meisten Desktopsystemen ist dies aber völlig ausreichend. Bei höheren Ansprüchen sollten Sie das Paket „gnome-system-tools“ nachinstallieren, was das frühere Tool „Benutzer und Gruppen“ wieder auf das System bringt. Linux Mint hat das standardmäßig, zeigt unter „Benutzer und Gruppen“ für jedes Konto die zugehörigen Gruppen und kann die Mitgliedschaft nach Klick auf „Gruppen“ detailliert justieren. Unter dem weniger auskunftsfreudigen Ubuntu bietet `cat /etc/group | grep "sepp"` eine gut lesbare Kontrolle über die Gruppenzugehörigkeit eines bestimmten Kontos.

Systemverwaltung benötigt sudo-Recht: Wenn ein Konto als „Systemverwalter“ eingerichtet wird, erhält es automatisch sudo-Berechtigung, ebenso das bei der Installation erstellte Erstkonto.

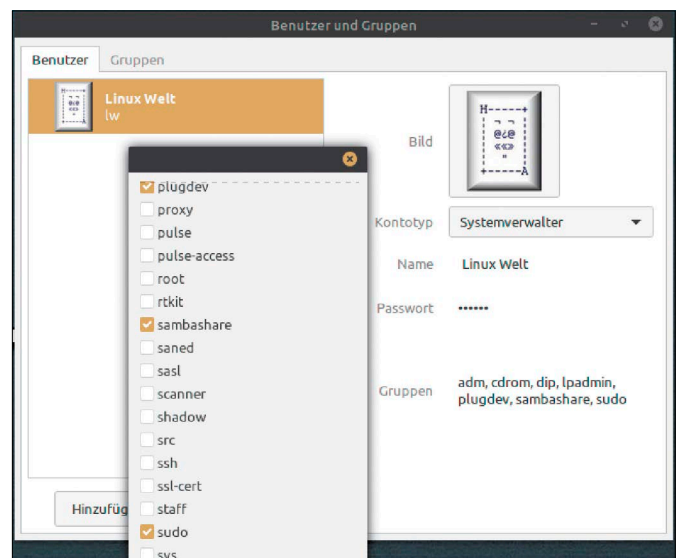
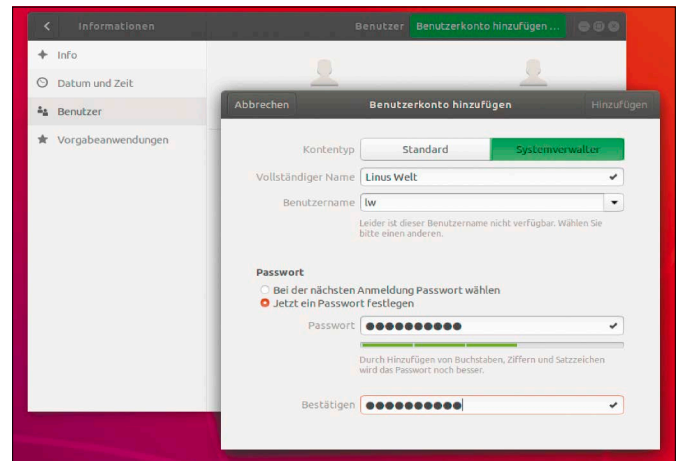
Mint hat das umfassende Applet „Benutzer und Gruppen“ in den „Systemeinstellungen“. Ubuntu (Gnome) vereinfacht hier stark, kann das Applet aber nachrüsten (Paket „gnome-system-tools“).

Für uneingeschränkte Systemnutzung – auch für Verwaltungsaufgaben – genügt aber in der Regel Zugehörigkeit zu den Gruppen „sudo“, „plugdev“, „audio“, „cdrom“ und „adm“. Streng genommen reicht allein „sudo“, um sich bei Bedarf jedes fehlende Recht zu verschaffen.

2. Konten vom Typ „Systemverwalter“ erhalten automatisch die wichtige sudo-Berechtigung. Nachträgliches sudo-Recht kann durch Ändern des Kontotyps, in Linux Mint auch über die detaillierten Gruppeneigenschaften zugeteilt werden.

3. Der Netzwerkdienst Samba benutzt eigene Passwörter. Jeder Benutzer, der auf die Freigaben zugreifen darf, benötigt daher, unabhängig vom Systemkonto, ein Samba-Passwort. Dazu verwenden Sie das Tool System-Config-Samba („Einstellungen → Samba-Benutzer“) oder diesen Befehl im Terminal:

```
sudo smbpasswd -a sepp
```

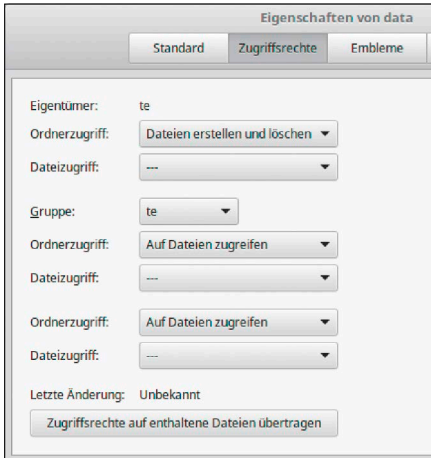


Am einfachsten ist es, als Samba-Kennwort erneut das Systemkennwort zu verwenden.

4. Zugriffsrechte für Dateiobjekte

Egal ob direkt am System oder beim Zugriff via Samba oder SSH – ohne lokale Zugriffsrechte ist Lesen und Schreiben nicht möglich. Gerade bei Zugriffsproblemen via Samba liegt es seltener an fehlenden Samba-Rechten als vielmehr an fehlenden lokalen Dateirechten.

Welche Rechte für einen Ordner gelten, ermitteln Sie unter Ubuntu im Dateimanager Nautilus im Kontextmenü unter „Eigenschaften → Zugriffsrechte“. Unter „Zugriff“ können Sie die Rechte für „Besitzer“, „Gruppe“ und „Andere“ festlegen. Per Klick auf die Schaltfläche „Zugriffsrechte der enthaltenen Dateien ändern“ lassen sich dann bei Ordnern die Rechte rekursiv für alle enthaltenen Dateiobjekte setzen. Um Ordnerinhalte für alle Konten erreichbar zu machen,



Zugriffsrechte in Linux Mint: Der dritte unterste Block bezieht sich auf alle anderen Systemkonten (neben „Besitzer“ oben und „Gruppe“ in der Mitte). Der entsprechende Hinweis fehlt diesem Dialog.

muss unter „Andere“ mindestens die Option „Auf Dateien zugreifen“ eingestellt sein (Lesezugriff). Für vollen Schreibzugriff ist die Option „Dateien erstellen und löschen“ zuständig.

Unter Linux Mint und Dateimanager Nemo sind die Verhältnisse analog, allerdings fehlt dem Rechtestialog der Zuordnungshinweis „Andere“. Während „Eigentümer“ und „Gruppe“ angezeigt sind, hat der dritte und unterste Block keine Zuordnung. Er bezieht sich aber genau wie bei Ubuntu auf alle anderen Konten, die hier Lese- und Schreibrecht erhalten können.

Achtung: Dateirechte lassen sich im Dateimanager nur ändern, wenn Sie der „Eigentümer“ sind. Für Rechteänderung an anderen Dateiobjekten müssen Sie den Dateimanager daher mit root-Recht starten (`sudo nautilus` im Terminal).

Den bequemeren Weg, nämlich einen Menüpunkt „Als Administrator öffnen“ wie in Mint und Nemo, können Sie bei häufigem Bedarf auch für Nautilus mit dem kleinen Paket „nautilus-admin“ nachrüsten. Ungeachtet der möglichen Rechteänderungen im Dateimanager ist für umfangreiche Aktionen das Terminal immer noch erste Wahl:

```
find ~/Dokumente/ -type d -exec
  chmod 777 {} +
find ~/Dokumente -type f -exec chmod
  666 {} +
```

Dies vergibt für alle Ordner („-type -d“) und Dateien („-type -f“) unterhalb „~/Dokumente“ Lese- und Schreibzugriff für sämtliche Systembenutzer.

5. Hardware einrichten und optimieren

Standardperipherie wie SATA, Monitor, Ethernet, Tastatur, Maus, Touchpad, Audiochip kann in den „Systemeinstellungen“ näher konfiguriert werden, erfordert aber hardwaretechnisch wenig Aufmerksamkeit. Bei Grafikkarten, Druckern und WLAN-Adaptoren gibt es Ausnahmen: Der Standard-Open-Source-Treiber bringt für Nvidia- und AMD-Grafikkarten nicht die optimale Leistung. Herstellertreiber mit Hardwarebeschleunigung finden Sie eventuell in der Treiberverwaltung (in Ubuntu Bestandteil der „Aktualisierungsverwaltung“ unter „Zusätzliche Treiber“). Die Treibersuche erfolgt nach Öffnen des Fensters automatisch.

Netzwerkdrucker und -scanner sind über „Systemeinstellungen → Drucker → Hinzufügen“ problemlos einzurichten. Taucht das Gerät nicht automatisch auf, starten Sie eine Suche mit dessen IP-Adresse. Für lokale Drucker am USB-Anschluss, die nicht automatisch erkannt werden, ist eventuell eine Treibersuche beim Hersteller erfolgreich (Downloadbereich bei Brother, Canon, Epson, HP).

Externe USB-WLAN-Adapter erkennt Linux größtenteils, aber nicht lückenlos. Eine Übersicht zu WLAN-Chipsätzen für Ubuntu und Mint finden Sie auf <http://wiki.ubuntuusers.de/WLAN/Chipsätze>. Bei nicht oder schlecht unterstützten Dongles ist günstiger Ersatz die einfachste Lösung (Edimax EW-7811UN, Asus N10 Nano, CSL 300).

6. Automount und statisches Mounten

Der Umgang mit internen Festplatten und Hotplug-Medien wie USB-Festplatten und Sticks ist unter Ubuntu und Linux Mint einfach. Sie schließen den Datenträger an und es erscheint umgehend ein Dateimanager-Fenster, das den Inhalt anzeigt, oder ein Dialog, der Zugriffsoptionen anbietet. Unter der Haube muss jeder Datenträger in

das Dateisystem eingehängt werden (Auto-mount) – in der Regel unter „/media/[user]“. Die Datenträger erscheinen in der Navigationsspalte des Dateimanagers unter „Mein Rechner“ oder „Geräte“. Wenn eingebundene Laufwerke nach dem ersten Hotplug erneut benötigt werden, empfiehlt sich daher der Gang zum Dateimanager. Statisch eingehängt ist nur die Systemfestplatte, die schon bei der Installation in die Datei „/etc/fstab“ eingetragen wird. Alle anderen Datenträger, interne wie externe, werden beim Klick auf das gewünschte Gerät eingehängt. Auf Desktopsystemen ist solches Verhalten in Ordnung, auf Servern, die interne und externe Laufwerke bereitstellen sollen, hingegen nicht. Hier ist es notwendig, alle diese Laufwerke manuell in die „fstab“ einzutragen. Die hierfür notwendigen Informationen sind die eindeutige UUID des Laufwerks, dessen Dateisystem (Ext4, NTFS ...) und der Mountordner. UUID und Dateisystem liefert dieser Befehl:

```
lsblk -f
Ein Eintrag für die „fstab“ sieht dann im Prinzip so aus
UUID=[...] [Mountordner]
[Dateisystem] [Optionen] 0 0
und in einem konkreten Beispiel etwa so:
UUID=BE43818F4A8138A3 /srv/data
ext4 defaults 0 0
Die Festplatte mit dieser UUID wird dann beim Systemstart immer im Ordner „/srv/data“ bereitgestellt. Diemitt Komma getrennten „Optionen“ enthalten im einfachsten Fall nur den Wert „defaults“, können aber auch komplex ausfallen (Fehlertoleranz, Dateirechte).
```

7. Das Tool „Laufwerke“ (Gnome-Disks)

Das Tool Gnome-Disks, auf deutschem System „Laufwerke“, ist der Standard unter Ubuntu und Linux Mint zur Datenträgerverwaltung. Links erscheint die Liste aller Datenträger, ein Klick auf einen Eintrag visualisiert

#	UUID oder DEV-KENNUNG	MOUNTPUNKT	FS	OPTIONS	dump	pass
1	UUID=67afc22e-0154-43da-9618-410574e4e911	/	ext4	errors=remount-ro	0	1
2	UUID=16a2b85d-5277-4b6c-a943-8647714646b7	/none	swap	sw	0	0
3	UUID=F2B49AAB849A7239	/media/ha/ISO	ntfs	defaults	0	0
4	UUID=B64A8BDF4A8B9AEF	/media/ha/Daten	ntfs	defaults	0	0

Sauber formatierte Datei „/etc/fstab“: Sorgen Sie in dieser Konfigurationsdatei mit Tabulatoren oder Leerzeichen für eine gut lesbare Tabellenform.

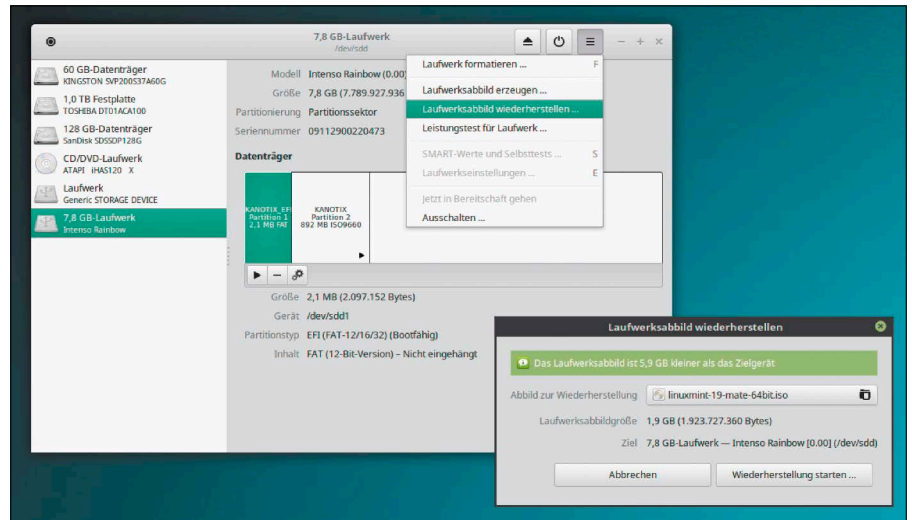
lisiert dessen Partitionierung, zeigt Gerätenamen („/dev/“...), Partitionsgrößen, Dateisystem und den Mountpunkt als Link, der auf Wunsch sofort den Dateimanager öffnet. Die Bearbeitungsmöglichkeiten sind gewöhnungsbedürftig, aber durchaus logisch aufgeteilt:

Laufwerksoptionen: Die Schaltflächen rechts oben bieten laufwerksbezogene Aufgaben. Ob nur eine, zwei oder drei Schaltflächen erscheinen, hängt vom markierten Laufwerkstyp ab. So lassen sich zum Beispiel interne Festplatten nicht aushängen oder abschalten, sodass in diesem Fall diese Schaltflächen fehlen.

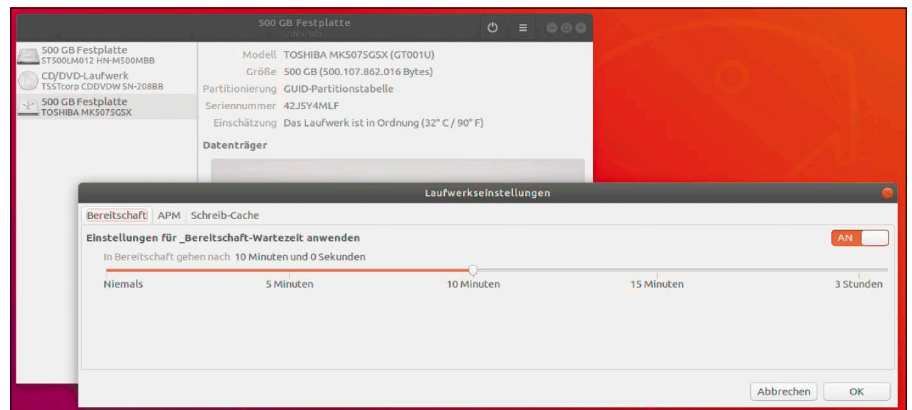
Immer vorhanden ist die Hauptschaltfläche mit den drei horizontalen Strichen („Hamburger-Menü“), die das Formatieren, das Arbeiten mit Images („Laufwerksabbild erzeugen/wiederherstellen“), ferner Tests und SMART-Analysen vorsieht. Die Option dieses Standardtools, Images vom markierten Datenträger in eine IMG-Datei zu schreiben („erzeugen“) oder eine IMG-Datei wieder zurück auf einen Datenträger („wiederherstellen“), machen manches andere Tool überflüssig.

Das „Hamburger-Menü“ ermöglicht über den Unterpunkt „Laufwerkeinstellungen“ auch einen Bereitschaftsmodus für Festplatten. Auf der Registerkarte „Bereitschaft“ setzen Sie den Schalter auf „An“ und stellen dann die Zeit ein, nach der sich die Festplatte abschalten soll. Die Zeitspanne reicht von „Niemals“ bis „3 Stunden“. Das funktioniert auch mit externen USB-Laufwerken. Zu empfehlen ist solches Abschalten nur bei reinen Datenplatten, wo Sie beim Zugriff eine kurze Anlaufzeit und damit eine Wartezeit von zwei, drei Sekunden tolerieren können.

Partitionsoptionen: Was Sie mit einzelnen Partitionen anstellen können, ist in den Schaltflächen unterhalb des Partitionsschemas untergebracht. Sie müssen erst das Rechteck der gewünschten Partition markieren und dann die gewünschte Schaltfläche anklicken. Sie können Partitionen aus- und einhängen, löschen (Minus-Schaltfläche), formatieren, Größen ändern, als Image sichern („Partitionsabbild erstellen“) oder ein Image auf die Partition zurückschreiben. Der Menüpunkt „Dateisystem bearbeiten“ vergibt ein Label für die Partition (Datenträgerbezeichnung), das eine hilfreiche Orientierung in den Mount-Verzeichnissen bietet.



Mächtiges Gnome-Disks („Laufwerke“): Das Standardtool beherrscht fast alle datenträgerrelevanten Aufgaben, unter anderem auch das Schreiben von Systemabbildern.



Datenfestplatten in den Ruhemodus schicken: Das Standardtool Gnome-Disks beherrscht auch diese Aufgabe.

8. Software und Aktualisierung

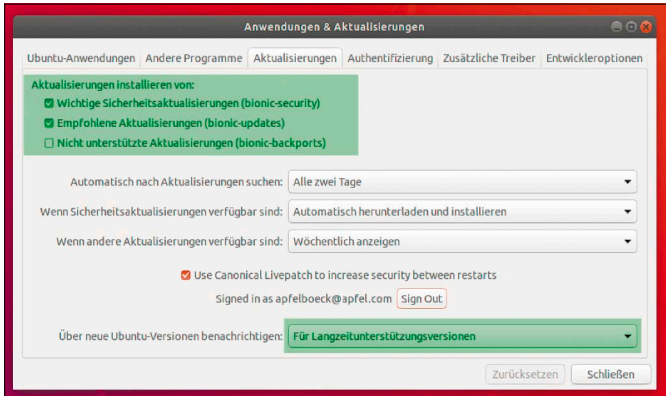
In Ubuntu/Mint brauchen Sie drei verschiedene Werkzeuge für die Systemaktualisierung und die Softwareinstallation.

1. Unter „Anwendungspaketquellen“ sind die Paketquellen der Distribution einsehbar und erweiterbar. Solange Sie keine externen Quellen hinzufügen wollen, müssen Sie hier nichts ändern. Jedoch hat das Tool für jeden Nutzer eine wichtige Einstellung: Im Punkt „Ubuntu-Anwendungen“ oder „Offizielle Paketquellen“ (Mint) sind die Server eingestellt, woher Sie Updates und Programme beziehen. Der für Ihren Standort ideale „Spiegelserver“ lässt sich an dieser Stelle durch Klick und Warten auf den Übertragungstest eventuell optimieren.

2. Updates erledigt die „Aktualisierungsverwaltung“. Dieser Dienst läuft standardmäßig im Hintergrund und meldet über sein Symbol in der Systemleiste anstehende Updates. Klicken Sie dann einfach auf „Ak-

tualisierungen installieren“, um die Updates anzuwenden. Ubuntu wie Mint können den Vorgang weiter vereinfachen: Linux Mint bietet in der „Aktualisierungsverwaltung“ unter „Bearbeiten → Einstellungen“ die vollautomatische Option „Automatisierung“. Unter Ubuntu stellen Sie unter „Anwendungen & Aktualisierungen“ nach Wunsch ein, welche Updates wie häufig gesucht werden sollen und ob diese automatisch installiert werden. Unentbehrlich ist die oberste Option „Wichtige Sicherheitsaktualisierungen“.

3. Für die Installation von Software ist das grafische Softwarecenter verantwortlich („Softwareverwaltung“ oder „Anwendungsverwaltung“ unter Mint). Das in Kategorien unterteilte Softwarecenter eignet sich zum Stöbern, repräsentiert aber nur eine Teilmenge aller verfügbaren Programme. Zum Deinstallieren gibt es in Ubuntu eine Übersicht der vorhandenen Software („Instal-



liert“), jeweils mit der Schaltfläche „Entfernen“. Linux Mint hat keinen Filter für die installierte Software, signalisiert vorhandene Programme aber durch ein grünes Häkchen. Beachten Sie beim Entfernen stets Hinweise auf abhängige Pakete und stoppen Sie den Vorgang mit „Abbrechen“, falls Pakete genannt werden, deren Relevanz Sie nicht beurteilen können.

Viele Nutzer werden die genannten grafischen Anlaufstellen dem Terminal vorziehen. Das Terminal bietet allerdings mit `apt` ein Tool, das sämtliche Aufgaben erledigt – `apt update` (Aktualisieren der Paketquellen), `apt upgrade` (Updates installieren), `apt install [Paket]` (Software installieren), `apt remove [Paket]` (Software löschen). `apt` liefert außerdem, anders als die grafische Zentrale, sämtliche Software aus den Paketquellen.

Tipp: Eine komplette Liste aller installierten Softwarepakete liefert der folgende Terminalbefehl:

```
dpkg -l
```

Mit einem `grep`-Filter wie

```
dpkg -l | grep "office"
```

grenzen Sie die Liste auf Wunsch ein.

9. Die Systemeinstellungen

Die „Systemeinstellungen“ in Ubuntu und Linux Mint sind größtenteils nicht so „systemnah“, wie der Name suggeriert: Diese Zentrale bietet viele Optionen, die nur den angemeldeten Benutzer und dessen Desktop betreffen. Diejenigen Punkte der „Systemeinstellungen“, die wirklich in die globale Systemverwaltung eingreifen, benötigen immer `root`-Recht. Die „Systemeinstellungen“ in Linux Mint versammeln diese globalen Punkte unter der Überschrift „Systemverwaltung“. Zu dieser Kategorie gehören unter anderem die Benutzerverwaltung („Benutzer und Gruppen“), die Desktopfirewall und die Treiberverwaltung.

Vorgaben für automatische Updates: Die Ubuntu-Spezialität der Livepatches ist für Desktoprechner nicht relevant. Sie verschiebt nach Kernelpatches den fälligen Systemneustart (von Servern).

liste sortiert die Prozesse nach Speicher- oder CPU-Bedarf und zeigt nach Rechtsklick auf den Spaltenkopf weitere Spalten (wichtig etwa „CPU-Zeit“ oder „Befehlszeile“). Eine gute Alternative als Taskmanager ist `htop` im Terminal. `Htop` bietet einen vergleichbar präzisen Überblick und beherrscht den Abschuss von Tasks, die aus dem Ruder laufen (F9).

Die Autostarts: Bei der Anmeldung automatisch startende Programme gehören zum Repertoire jedes Desktopsystems. Zur Verwaltung dient in den „Systemeinstellungen“ das Applet „Startprogramme“. Durch den Schalter „An/Aus“ schalten Sie Autostarts ab und über die Minus-Schaltfläche verschwindet es aus dem Verwaltungstool, bleibt aber als Programm erhalten. Umgekehrt können Sie mit der Plus-Schaltfläche neue Programme hinzufügen. In der Regel genügt als „Befehl“ der Programmname ohne Pfad.

Systemdienste: Die gestarteten Systemdienste zeigt folgender Befehl:

```
service --status-all
```

Alle mit vorangestelltem Pluszeichen gekennzeichneten Dienste sind aktiv. Welche Befehle ein Dienst entgegennimmt, zeigt dieser Befehl:

```
service [Dienstname]
```

Die meisten Dienste melden nach `service cups` (Beispiel) mindestens „start“, „stop“ und „restart“. Ein Dienst wie der Druckservice `cups` kann daher mit

```
service cups stop
```

beendet und mit `service cups start` neu gestartet werden.

Es gibt aber weitere Punkte, die gegebenenfalls systemweit greifen und dann `root`-Recht fordern: So ist etwa das Komplettieren der deutschen Sprachunterstützung unter „Region und Sprache“ oder „Sprachen“ (Linux Mint) ein globaler Systemeingriff, sobald Sprachpakete nachinstalliert werden müssen. Analog gilt das für das Einrichten von Geräten wie etwa einem Drucker: Wenn ein offener Treiber für den Drucker vorliegt und dieser für den Betrieb ausreicht, können Sie einen systemweit geltenden Drucker mit normalen Benutzerrechten anmelden, sobald aber ein zusätzlicher Herstellertreiber installiert werden soll, ist `sudo`-Recht erforderlich.

10. Die Taskverwaltung

Welche Programme laufen, wie viel Speicher belegt ist und wie es um die CPU-Auslastung bestellt ist, zeigt die „Systemüberwachung“ (Gnome-System-Monitor). Ein Klick auf einen Spaltentitel in der Prozess-

CRONTAB: GENERELLES FORMAT

Minute	Stunde	Tag	Monat	Wochentag*	Kommando
0-59	0-23	1-31	1-12	0-6	Script Programm
Crontab: Konkrete Beispiele					
*	*	*	*	*	echo „Minutentest“ > ~/test.txt
0	10	*	*	*	rsync -auv --delete /var/www/html/ dokuwiki /media/backups/dokuwiki
0	08, 14, 20	*	*	*	wget --user=ha --password=G3H3IM http://server.de/dl/my.php
0	09-18	*	*	*	wget --user=ha --password=G3H3IM http://server.de/dl/my.php
0	*/4	*	*	*	df -h grep /dev/sd >> ~/disk.txt
0	10	*/3	*	*	ntpdate ntp.ubuntu.com
0	09-18	*	*	1-5	rsync -auv /media/data /media/backup >/media/cron.log 2>&1
0	1	*	*	*	sh ~/mirror.sh && sudo poweroff
0	9	*	*	*	DISPLAY=:0 LANG=de_DE.UTF-8 firefox

* Wochentag „0“ = Sonntag, „1“ = Montag etc.

Beispiele für Cronjobs: Die Crontab ist flexibler, als selbst erfahrene Linux-User wissen. Komplexere Zeitangaben sind allerdings eine Herausforderung.

Zeitplaner Cron: Cron ist auf jedem Linux-System aktiv und nutzt eine systemweite Datei „/etc/crontab“, die für alle Benutzer gilt und mit root-Recht bearbeitet wird:

sudo crontab -e

Jede Aufgabe erhält genau eine Zeile in der Crontab. Die ersten fünf Spalten dienen der Zeitangabe in der Reihenfolge „Minute Stunde Tag Monat Wochentag“, alles Nachfolgende interpretiert Cron als den auszuführenden Befehl. Die Zeitangaben sind entweder Integerzahlen oder der Stellvertreter „*“, der für das jeweilige Zeitelement keine Regel vorsieht: Ein Stern für „Tag“ bedeutet daher „an jedem Tag“. Ein stündlicher Job benötigt nur die Angabe der exakten Minute – etwa Minute „0“:

```
0 * * * * [Befehl]
```

Der folgende Job

```
0 10 * * * [Befehl]
```

würde genau einmal am Tag laufen, nämlich um 10:00 Uhr. Jede der fünf Zeitangaben kann auch mehrere durch Komma getrennte Werte enthalten.

11. Systemprotokolle für Fehlersuche

Systemprotokolle sind eine wichtige Informationsquelle, wenn System oder Software fehlerhaft arbeiten. Alle Protokolldateien sind unter „/var/log“ zu finden und liegen größtenteils als einfache Textdateien vor, die mit den üblichen Tools gelesen werden (gedit/xed oder cat/less/tail im Terminal). Eine gute Gesamtübersicht der wichtigsten Protokolle bietet unter Ubuntu wie Linux Mint das Standardprogramm „Protokolle“ (gnome-logs). Es fasst die Protokolldateien „auth.log“, „syslog“, „dpkg.log“, „Xorg.0.log“ in einem Fenster zusammen – chronologisch sortiert und außerdem filterbar nach Zeitraum und Prozessen.

- **auth.log** protokolliert die Systemanmeldungen.
- **syslog** ist das Systemlogbuch und zeigt Kernel-, Hardware- und Cron-Ereignisse.
- **dpkg.log** vermerkt alle manuellen (De-)installationen und automatischen Updates. Ergänzend und in mancher Hinsicht übersichtlicher ist ein Blick in die Datei „/var/log/apt/history.log“.
- **Xorg.0.log** liefert alle Meldungen des Anzeigeservers.

Eine besonders wichtige Info bei Hardwareproblemen sind die Kernel-Meldungen ab Systemstart, die das Tool dmesg chronologisch sammelt. Der Befehl

Prozessname	Benutzer	% CPU	Speicher	Geräteschreibl	Gerät
gnome-system-monitor	ha	0	1685	17,7 MiB	NV
gnome-screenshot	ha	0	1819	10,2 MiB	NV
dconf-service	ha	0	1389	932,0 KiB	1,2 MiB
mintUpdate	ha	0	1698	26,2 MiB	7,7 MiB
gifsdata	ha	0	1579	708,0 KiB	52,0 KiB
systemd	ha	0	1219	1,3 MiB	NV
(sd-pam)	ha	0	1220	2,8 MiB	NV
dbus-daemon	ha	0	1244	1,1 MiB	NV
ssh-agent	ha	0	1296	320,0 KiB	NV
gifsdata	ha	0	1307	976,0 KiB	NV
gifsdata-fuse	ha	0	1312	896,0 KiB	NV
nt-spi-bus-launcher	ha	0	1328	940,0 KiB	NV
dbus-daemon	ha	0	1333	604,0 KiB	NV
at-spi2-registrd	ha	0	1335	760,0 KiB	NV
gnome-keyring-daemon	ha	0	1342	1,1 MiB	NV
csd-xrandr	ha	0	1350	9,0 MiB	NV
csd-background	ha	0	1353	9,7 MiB	NV
csd-at1y-settings	ha	0	1355	8,8 MiB	NV
csd-keyboard	ha	0	1357	9,1 MiB	NV

Mehr Spalten – mehr Infos: Die „Systemüberwachung“ (gnome-system-monitor) ist ein Taskmanager für höchste Ansprüche. Er kann alles und zeigt alles.

dmesg -T

zeigt alle Meldungen mit Zeitangabe an. Die Zeitangabe hilft enorm, wenn Sie den ungefähren Zeitpunkt des Problems kennen. Sie finden Fehlermeldungen und Warnhinweise zu allen Geräten und Treibern.

12. Konfigurationsdateien im Griff

Die meisten Konfigurationsdateien mit globaler Geltung liegen im Pfad „/etc“. Folglich erfordert ihre Bearbeitung root-Recht. Die Dateien erscheinen dort als Einzeldatei wie etwa „/etc/fstab“ oder in einem Unterverzeichnis wie „/etc/samba/smb.conf“ (Samba-Konfiguration und Freigaben) oder „/etc/ssh/ssh_config“ (SSH-Server). Für die benutzerspezifische Konfiguration gibt es den Sammelordner unter „~/config“ im Home-Verzeichnis.

Das übliche Zeichen für Kommentare ist die Raute „#“. Es ist dringend zu empfehlen, eigene Änderungen so zu kommentieren, dass sich diese Einträge von den Standardkommentaren unterscheiden – etwa so:

Standardkandidat zur Systemergänzung: Unter dem Paketnamen „hardinfo“ erhalten Sie ein ideales Deskttool zur Recherche von System- und Hardwareeigenschaften.

#sepp# SSH-Standardport 22

geändert...

Dann erkennen Sie eigene Eingriffe sofort, auch wenn Sie die Datei monatelang nicht angefasst haben.

13. System- und Hardwareinfos

Was Ubuntu und Linux Mint unter „Systemeinstellungen → Informationen“ oder „Systeminformation“ (Mint) anzeigen, kommt über Gesamtspeicher, CPU, Architektur und die Angabe der Distribution nicht hinaus.

Wer ein grafisches Übersichtsprogramm vermisst, kann das Paket „hardinfo“ nachinstallieren. Eine puristische, aber sehr brauchbare Alternative für das Terminal ist das Tool inxi (Paket „inxi“). Wer mehr Details, etwa über die Erweiterungsflags seiner CPU, benötigt, muss auf einschlägige ls-Kommandos im Terminal ausweichen – also *lscpu* für die CPU, *lsusb* für USB-Komponenten, *lspci* für PCI-Komponenten wie SATA, Audio, Ethernet. ■

Computer	Computer → Zusammenfassung
Zusammenfassung	Betriebssystem
Betriebssystem	Linux Mint 19.3 Tricia
Kernel-Module	CPU
Systemstarts	Intel(R) Core(TM) i7-2600 CPU @ 3.40GHz
Sprachen	1 physical processor; 4 cores; 8 threads
Dateisysteme	RAM
Anzeige	8124436 KiB
Umgebungsvariablen	Motherboard
Entwicklung	To be filled by O.E.M. / Z77X-D3H (Gigabyte Technology Co., Ltd.)
Benutzer	Graphics
Gruppen	3200x1080
Geräte	AMD VERDE (DRM 2.50.0, 5.0.0-32-generic, LLVM 9.0.0)
	The X.Org Foundation

Die 20 häufigsten Linux-Probleme

Dieser Ratgeber orientiert sich an der Leserumfrage, die nach jeder LinuxWelt unter anderem die Frage stellt: „Was bereitet Ihnen unter Linux die meisten Probleme?“ Wir haben Antworten – nicht auf alle, aber doch auf die meisten Probleme.

VON HERMANN APFELBÖCK

1. Defekte Grub-Bootloader

Der Grub-Bootmanager ist sehr robust, aber es gibt ein Szenario, das diesen regelmäßig vernichtet: Eine Windows-Installation ignoriert bei einer Parallelinstallation den Grub-Bootloader und ersetzt ihn durch den Windows-Bootloader, der nur Windows-Systeme bootet. Von den möglichen Reparaturmaßnahmen empfehlen wir die einfachste: Starten Sie den Rechner mit dem Tool Super Grub Disk (www.supergrubdisk.org, auch auf Heft-DVD unter „Extras und Tools“). Der Boothelper durchsucht mit „Detect and show boot methods“ alle Datenträger nach Betriebssystemen und zeigt diese anschließend an. In der Liste markieren Sie das bootunfähige System und starten es mit der Eingabetaste.

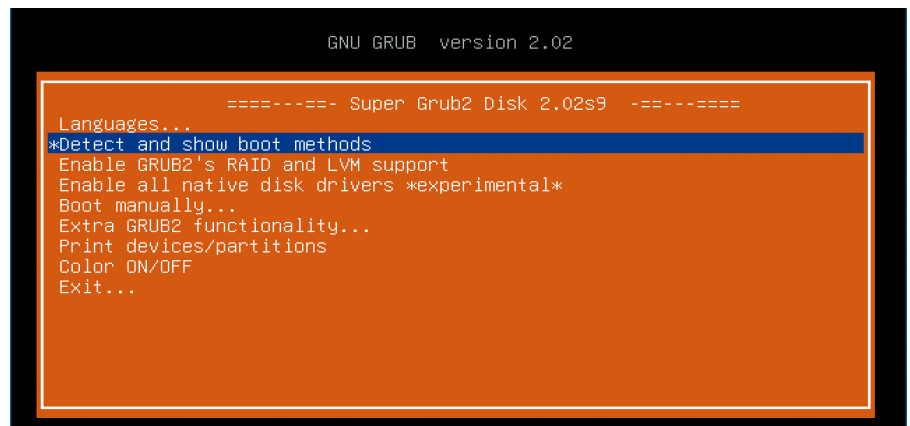
Super Grub Disk beherrscht den Bios- und Uefi-Modus. Es ist aber notwendig, das Tool im richtigen Modus zu starten. Wenn es sich bei Ihrem Bootproblem um das typische Szenario nach einem Windows-Setup handelt, ging offenbar eine Bios-Installation voraus (Uefi und das GPT-Partitionschema vermeiden das Problem).

Super Grub Disk findet und startet Systeme, repariert aber nicht die Bootumgebung. Dazu verwenden Sie nach der Starthilfe im laufenden Linux-System das Terminal. Für die Reparatur von **Bios-Installationen** helfen folgende Kommandos:

```
sudo grub-install --recheck /dev/  
sd[X]
```

```
sudo update-grub
```

Anstatt „[X]“ ist die Angabe des Datenträ-



Der Boothelper Super Grub Disk findet und startet Linux-Installationen. Die Reparatur des Grub-Bootloaders erledigen danach zwei Terminalbefehle im gestarteten System.

gers nötig, der zum Booten dient. In den allermeisten Fällen ist dies die erste interne Festplatte „/dev/sda“.

Uefi-Installationen reparieren Sie mit diesen Befehlen:

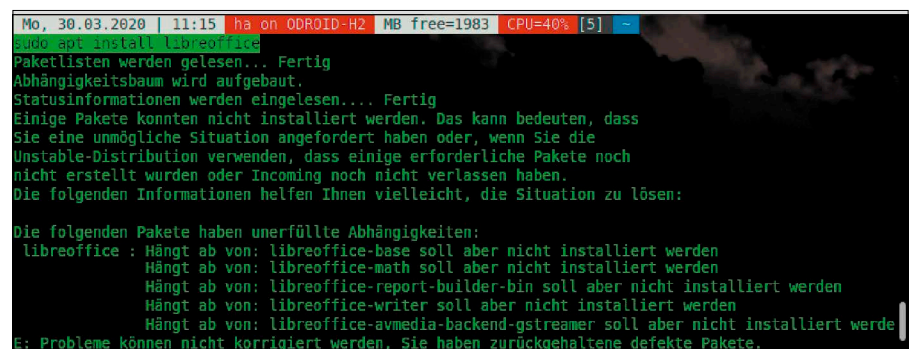
```
sudo grub-install
```

```
sudo update-grub
```

Ein Ziellaufwerk geben Sie in diesem Fall nicht an.

2. Paket-Dilemmas nach Updates und Installationen

Nicht nur Windows hat Updateprobleme, wenngleich bei Debian/Ubuntu/Mint die Systemaktualisierung zunächst sehr einfach erscheint: Der Befehl „sudo apt dist-upgrade“ oder ein Klick auf die automatische Meldung der „Aktualisierungsverwaltung“ genügt für ein Komplettupdate in-



Paket-Dilemmas: Wer Paketkonflikten aus dem Weg gehen will, bleibt am besten konsequent bei den Standardquellen oder installiert Containerformate.

klusive Software. Auch Systemupgrades meldet die Aktualisierungsverwaltung automatisch.

Bei der Vielzahl abhängiger Softwarepakete ist aber nie auszuschließen, dass es nach Installationen oder Updates zu Fehlern kommt. Fremdquellen wie PPAs erhöhen das Risiko. Solche Probleme äußern sich dann mit Meldungen wie „Pakete konnten nicht installiert werden“.

Die Mehrzahl solcher Konflikte lässt sich unter Ubuntu/Mint mit

```
sudo apt-get -f install
```

lösen. Der Schalter „-f“ oder „--fix-broken“ (Langform) korrigiert inkonsistente Paketabhängigkeiten und entfernt defekte Pakete. Wo das nicht funktioniert, verwenden Sie den spezielleren Befehl

```
sudo dpkg -r [Paketname]
```

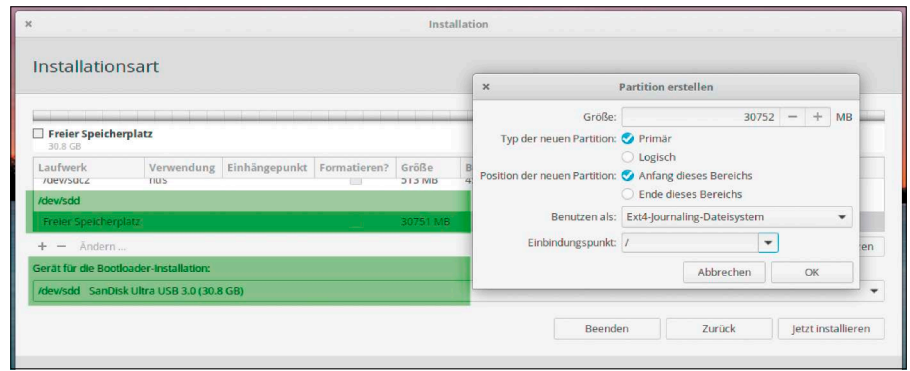
und löschen damit genau das eine genannte Paket ohne Prüfung der Abhängigkeiten. Wer Paketkonflikte für wichtige Anwendungen aus dem Weg gehen will, kann über die Softwareverwaltung Snap- oder Flatpak-Container installieren: Diese Container bringen alle notwendigen Pakete selbst mit. Der Preis ist ein deutlich (!) erhöhter Platzbedarf auf der Festplatte.

3. Installationen: Uefi und Bios

Bei der Linux-Installation dominiert das Problemfeld „Uefi-Bios“. Mit anderen Worten: Die Installation als alleiniges System bereitet mit Installern wie Ubiquity und Calamares offenbar keine Probleme. Für das heiklere Multiboot gilt das einfache Grundprinzip, das Setup sofort abbrechen, wenn der Installer keine Parallelinstallation vorschlägt, obwohl bereits ein System vorliegt.

Dies ist ein klares Indiz, dass der Installer im falschen Modus gebootet wurde und die vorhandene Partitionierung nicht versteht: Ein Bios-Boot versteht nur das alte MBR-Schema, Uefi-Boot nur die GPT-Partitionierung. Um den Installer im richtigen Modus zu booten, müssen Sie beim PC-Start das Bios-Bootmenü aktivieren (meistens eine F-Taste wie F8 oder F12) und dort das Installationsmedium im richtigen Modus starten: Es erscheint dort zweimal – mit und ohne „Uefi“-Angabe.

Wenn Sie nicht wissen, in welchem Modus das vorhandene System installiert ist, booten Sie bei Bedarf zweimal und installieren in dem Modus, wo der Installer das Parallelsystem erkennt.



Installation auf USB: Hier wird die Systempartition eingerichtet. Der Bootloader muss ebenfalls auf den USB-Datenträger (hier „/dev/sdd“).

4. Installationen auf USB

Das Linux-Setup auf USB-Medien ist komplizierter als jene auf die interne Festplatte, weil der Installer diese Möglichkeit nicht von sich aus anbietet. Hier benötigen Sie bei der Partitionierung die Option „Manuell“ oder „Etwas Anderes“. Danach muss Klarheit über das richtige Laufwerk herrschen, weil dieses neu formatiert wird. Da die Kennung „/dev/sda“ für die erste interne Festplatte steht, ist „/dev/sdb“ der erste mögliche Kandidat, je nach Ausstattung mit internen Platten eventuell auch erst „/dev/sdc“ oder „/dev/sdd“. Bester Anhaltspunkt ist die angezeigte Kapazität des Laufwerks. Wichtig ist ferner, dass auch der Bootloader auf dem USB-Laufwerk landet. Ist das Laufwerk etwa als „/dev/sdc“ als Installationsziel eindeutig erkannt, dann kommt der Bootloader auf „/dev/sdc“ und das System auf Partition „/dev/sdc1“.

5. Linux-Start mit langer Verzögerung

Der Start von Ubuntu/Mint sollte je nach Hardware nicht länger als etwa zehn bis 40 Sekunden dauern. Deutlich längere Ladezeiten sprechen für einen fehlerhaften Eintrag in der Datei „/etc/fstab“, der entweder nach der Installation oder nach manuellem Editieren auftritt. Beweis dafür ist die Meldung „A start job is running for dev-disk-by...“, die sich beim hängenden Start durch Druck der Esc-Taste offenbart oder durch einen Systemstart über „Erweiterte Optionen → recovery mode“. Das System will eine Festplatte mounten, die es nicht vorfindet. Erste Abhilfe ist ein Auskommentieren der betreffenden Zeile in der „fstab“ (mit „#“). Falls die Festplatte zwingend gemountet werden muss, ermitteln Sie mit `lsblk -f` deren korrekte UUID-

Kennung und tragen diese ein. Kontrollieren Sie auch den Mountpunkt, da auch ein nicht existierendes Mountverzeichnis Starthänger verursacht.

6. Kompatible und inkompatible WLAN-Adapter

Die meisten in Notebooks integrierten WLAN-Chips arbeiten problemlos, externe USB-WLAN-Adapter sind hingegen nicht immer Linux-kompatibel. Wie die Übersicht auf <https://wiki.ubuntuusers.de/WLAN/Karten> zeigt, werden die USB-WLAN-Adapter von Asus, AVM, D-Link, TP-Link fast allesamt unterstützt. Durch praktischen Einsatz verifiziert haben wir die Tauglichkeit bei folgenden preisgünstigen (circa zehn bis 20 Euro), allerdings älteren Geräten:

- Asus N10 Nano WLAN-Stick
- TP-Link TL-WN823N N300 Mini WLAN
- CSL 300 Mbit/s USB 2.0 WLAN Stick
- Fritz Wlan USB Stick-N v2.4

Weitere, zunächst inkompatible WLAN-Sticks lassen sich über einen Trick in Betrieb nehmen. Das gilt etwa für Sticks von AVM wie dem Fritz WLAN USB Stick v 1.0 und v1.1. Der Trick besteht darin, Windows-Treiber unter Linux einzubinden. Es handelt sich um eine Notlösung, die nicht

WLAN per USB-Dongle: Nicht alle Billiggeräte werden von Linux unterstützt, die meisten Markengeräte wie hier von AVM jedoch schon.



Quelle: amazon.de

immer stabil funktioniert, aber einen Versuch wert ist.

Unter Ubuntu installieren Sie die Pakete „ndisgtk“, „ndiswrapper“, „ndiswrapper-utils-1.9“ und „ndiswrapper-dkms“. Bei Linux Mint sind diese Pakete bereits installiert. Den Windows-Treiber erhalten Sie auf www.elektronenblitz63.de/html/fritzstick.html. Entpacken Sie das „gz“-Archiv. Nach dem Terminalbefehl

```
sudo ndisgtk
```

klicken Sie auf „Neuen Treiber installieren“ und wählen hinter „Ort“ die Datei „fwlan64.inf“ (64 Bit) oder „avm_mod.inf“ (32 Bit) aus dem Ordner, wo Sie den Treiber entpackt haben. Klicken Sie auf „Installieren“. Danach erscheint in der Liste „Hardware verfügbar: Ja“. Danach können Sie eine WLAN-Verbindung herstellen.

7. Drucker und Scanner funktionieren nicht

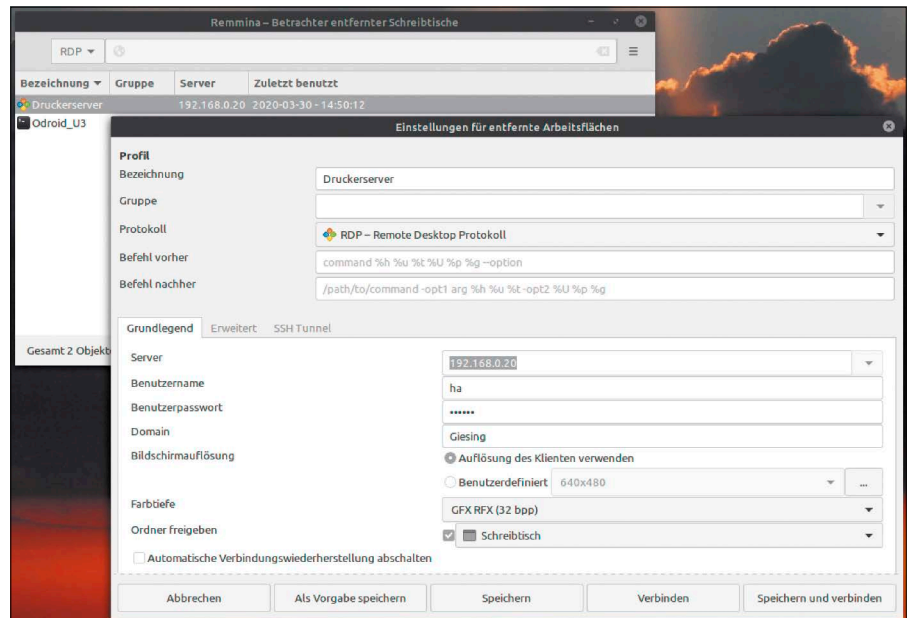
Wenn Druckerhersteller den Marktanteil von Linux als zu gering erachten, um dafür in kostspielige Treiberentwicklung zu investieren, dann arbeitet das Gerät gar nicht oder unbefriedigend. Der beste Rat ist es, schon beim Kauf auf Linux-Kompatibilität zu achten, wobei die Chancen bei Brother, Epson und HP am besten stehen. Eine detaillierte Übersicht finden Sie in der Datenbank <http://openprinting.org/printers>.

Was aber tun, wenn der störrische Drucker nun mal im Haus steht, aber unter Linux nicht arbeitet?

A. Wenn die Einrichtung über „Einstellungen → Drucker“ keinen Treiber anbietet, sollten Sie die Herstellerseite und dort den Downloadbereich aufsuchen. Eventuell gibt es dort bei der Suche nach dem genauen Modell ein DEB-Paket (Debian, Ubuntu, Mint) oder RPM-Paket (Open Suse, Fedora), das Sie herunterladen und installieren können.

B. Wenn der Drucker einen Standard wie Postscript oder GDL unterstützt, kann der bei der Einrichtung empfohlene generische Treiber genügen. Ob diese Variante ohne nativen Gerätetreiber funktioniert (und mit welcher Qualität), ist nur durch Ausprobieren zu verifizieren.

C. Hersteller wie Dell lizenzieren nur die Geräte anderer Hersteller. Es kann sich daher lohnen, das Druckermode in der oben genannten Druckerdatenbank zu recherchieren und den passenden Treiber beim eigentlichen Hersteller zu suchen.



Drucken ohne Treibersorgen: Wenn ein Windows-Rechner im Dauerbetrieb vorhanden ist, ist der Remotedesktop der einfachste Weg zum Ausdruck.

8. Druckhilfe über Windows-PC

Die Druckerfreigabe eines Windows-PCs erreichen Sie über „Geräte → Netzwerkdrucker“ mit dem Unterpunkt „Windows-Drucker via SAMBA“. Dieser Weg hilft aber nicht weiter, wenn es keinen Linux-Treiber gibt – denn auch bei dieser Druckereinrichtung muss ein Treiber installiert werden. Ausnahmen sind Postscript-, GDL- oder GDI-taugliche Drucker, die eventuell auch mit einem generischen Open-Source-Treiber auskommen. Alle solchen Versuche, einen von Windows freigegebenen Drucker mit Linux anzusprechen, sind aber unnötig kompliziert und fehlerträchtig. Denn wenn für den Druck schon ein laufendes Windows vorausgesetzt wird, dann bietet sich eine viel einfachere Lösung an – die Desktopfreigabe des Windows-Rechners:

1. Der Windows-Rechner muss Remoteverbindungen erlauben. Dies ist unter „Systemsteuerung → System → Remoteeinstellungen → Remoteverbindung ... zulassen“ zu aktivieren. Das gerade angemeldete Benutzerkonto erhält dabei automatisch Zugriff, weitere erlaubte Benutzer sind optional möglich. Konto und Kennwort brauchen Sie später beim Linux-Zugriff.

2. Auf dem Linux-System verwenden Sie am besten Remmina. Die Software ist bei Bedarf schnell nachinstalliert. Unentbehrlich für den Windows-Zugriff ist das RDP-Plugin, aber am besten holen Sie gleich alle Plug-ins an Bord:

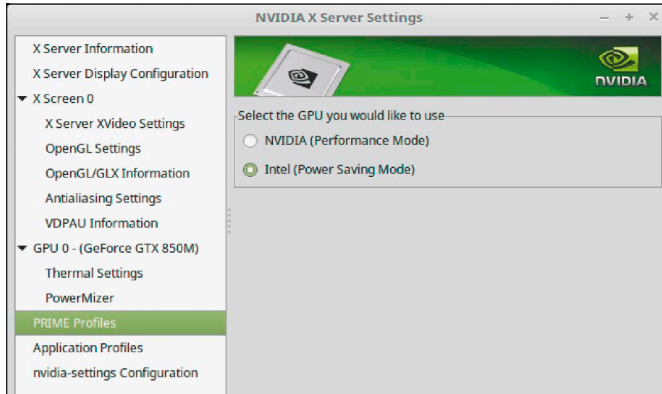
```
sudo apt install remmina remmina-
plugin-rdp remmina-plugin-nx
remmina-plugin-telepathy remmina-
plugin-vnc
```

Danach legen Sie in Remmina eine Konfiguration mit dem Protokoll RDP an und hinterlegen dort die IP-Adresse, Konto und Passwort des Windows-Rechners. Den Austausch der Druckdateien können Sie weiter vereinfachen, indem Sie in Remmina die Option „Ordner freigeben“ aktivieren (etwa den „Schreibtisch“ des Linux-Rechners). Dann hat das Remote-Windows automatisch einen Austauschordner zur Hand, wo die zu druckenden Dateien liegen.

9. Unzureichende Grafikleistung

Linux-Desktopsysteme verwenden einen Open-Source-Grafiktreiber, der für Office und Web ausreicht. Wenn jedoch die Videowiedergabe ruckelt oder ein Spiel nicht die volle Auflösung zeigt, sollten Sie prüfen, ob ein proprietärer Treiber verfügbar ist („Systemeinstellungen → Treiberverwaltung“). Bei Grafikadaptern von Nvidia oder AMD ist dies die Regel, wobei Sie bei mehreren Angeboten den Treiber mit dem Zusatz „empfohlen“ wählen sollten.

Notebooks sind häufig mit Hybridgrafik ausgestattet. Standardmäßig sollte der Grafikadapter der Intel-CPU aktiv sein, um den Stromverbrauch zu minimieren. Voraussetzung dafür ist, dass Sie den Nvidia-Treiber über die Treiberverwaltung instal-



liert haben. Gehen Sie im Menü auf „Systemverwaltung → Nvidia X Server Settings“ und dann auf „PRIME Profiles“. Aktivieren Sie dort die Option „Intel (Power Saving Mode)“. Danach melden Sie sich neu an. Wenn Leistung gefragt ist, schalten Sie auf dem gleichen Weg auf den Nvidia-Adapter um, indem Sie die Option „NVIDIA (Performance Mode)“ aktivieren.

10. Grafikprobleme mit Herstellertreiber

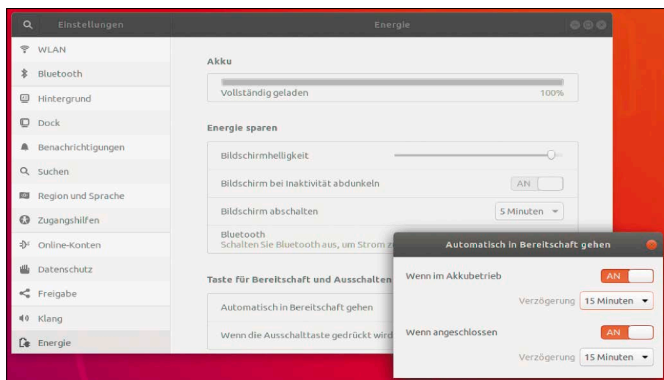
Die Installation des Herstellertreibers ist nicht immer erfolgreich. In seltenen Fällen führt das zu Darstellungsfehlern oder verhindert den Start der Oberfläche. Dann hilft nur, die Treiber wieder zu deinstallieren. Dies können Sie in der virtuellen Konsole (Strg-Alt-F2) erledigen: Bei Nvidia-Treibern hilft der Befehl

```
sudo apt purge nvidia*
```

und bei Treibern von AMD verwenden Sie dieses Kommando:

```
sudo apt purge fglrx*
```

Nach einem Neustart wird der Desktop wieder funktionieren – allerdings nun wieder mit Open-Source-Treiber.



Stromsparen insbesondere auf Notebooks: Ubuntu-Systeme sparen immerhin dort, wo es sich am meisten lohnt – beim Bildschirm und beim Time-out für den Bereitschaftsmodus.

11. Die Akkulaufzeiten auf Notebooks

Mit Ubuntu & Co. erreichen Notebooks nicht die Akkulaufzeiten eines Windows-Systems. Daher sollten Sie die vorhandenen Stromsparoptionen maximal nutzen – die Bildschirmabschaltung und den S3-Suspend-Modus („Bereitschaft“). Unter „Systemeinstellungen → Energie“ finden Sie den Timer für den Bereitschaftsmodus. Nach der angegebenen Frist (ohne Nutzer-Aktivität) geht der Rechner in stromsparende Bereitschaft. Für das Verdunkeln und Ausschalten des Bildschirms bei Inaktivität finden Sie die Optionen an gleicher Stelle. Im S3-Modus („Bereitschaft“) verbrauchen Notebooks und PCs nur noch 0,5 bis ein Watt. Die Leistungsaufnahme zwischen einem maximal hellen Notebookdisplay und einem maximal abgedunkelten unterscheidet sich um drei bis vier Watt.

12. Probleme mit Samba-Freigaben

Die Samba-Konfiguration steht in der Liste der Problemfelder weit oben. Bei Samba-Freigaben gibt es zwei Methoden: die „per-

Bei Notebooks mit Hybridgrafik können Sie über „Nvidia X Server Settings“ den Intel-Grafikadapter aktivieren, um die Akkulaufzeit zu verlängern.

sönliche“ Freigabe aus dem Benutzerkonto (*net usershare* oder direkt im Dateimanager) sowie die „administrative“ Freigabe. Auf die persönliche Freigabe gehen wir hier nicht näher ein, da sie sehr begrenzt nur im eigenen „Home“ und für das eigene Konto funktioniert. Für einen Datenserver, und sei es nur ein kleiner Platinenrechner, eignet sich nur die „administrative“ Freigabe. Zuständig ist die Konfigurationsdatei „/etc/samba/smb.conf“, deren Bearbeitung root-Recht erfordert. Freigaben werden am Ende unter „Share Definitions“ eingetragen. Eine Freigabe lässt sich im Minimalfall mit drei Zeilen erstellen:

[Daten]

path = /media/daten

writeable = yes

Das Beispiel gibt das Verzeichnis „/media/daten“ unter der Bezeichnung „Daten“ frei. Sollen auch Benutzer ohne Konto die Freigabe verwenden, so ergänzen Sie die Zeile „guest ok = yes“. Umgekehrt kann die Anweisung

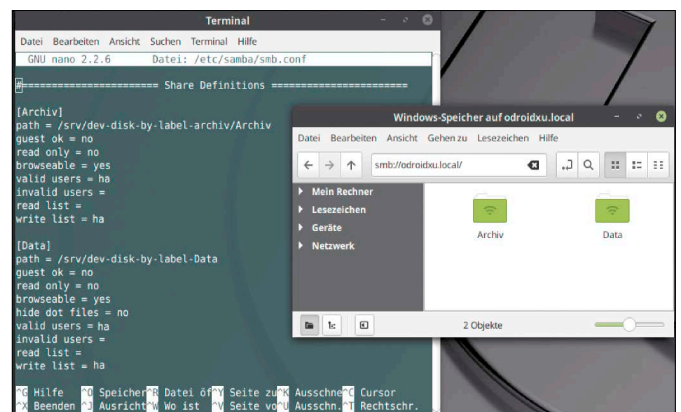
valid users = ha sepp fritz

die zugriffsberechtigten Konten einschränken. Beachten Sie, dass manuelle Änderungen erst wirksam werden, wenn Sie Samba neu starten (sudo service smbd restart).

Zugriffsprobleme ergeben sich fast nie durch die Netzwerkrechte. Viel häufiger fehlen die lokalen Dateirechte (siehe Punkt 14). Der zugreifende Nutzer muss für lokale Dateiberechtigungen ein Systemkonto auf dem Server besitzen (sudo adduser sepp). Außerdem muss das zugreifende Konto als Samba-User mit Passwort angelegt sein:

```
sudo smbpasswd -a sepp
```

Es vereinfacht den Überblick, System- und Samba-Passwort identisch zu wählen.



Administrative Freigaben in der „smb.conf“: In diesem Fall darf nur ein einziges Konto („ha“) zugreifen.

13. Samba-Problem unter Ubuntu & Co.

Seit Ubuntu 18.04 gibt es eine neue Samba-Version. Diese verhindert im Dateimanager die Verbindungsaufnahme zu Windows-Netzwerken. Konkret: Beim Klick auf das „Windows-Netzwerk“ im Dateimanager erscheint „Einhängen des Ortes nicht möglich“. Das Suchen nach Servern und Freigaben ist also nicht mehr vorgesehen. Stattdessen muss man sich mit einem Rechner direkt mit Hostnamen oder IP-Adresse verbinden. Das geht auch über das Adressfeld des Dateimanagers:

smb://[IP-Adresse]

Um sich ständige Eingaben dieser Art zu ersparen, sollten Sie wichtige Samba-Freigaben im Dateimanager als Lesezeichen ablegen (Strg-D in den meisten Dateimanagern).

14. Falsche lokale Dateirechte

Falsche Dateirechte sind Ursache für manche Zugriffsprobleme, zumal auch Netzfrequenzen auch lokale Dateirechte voraussetzen. Linux-Einsteiger können nichts Klügeres machen, als manuelle Rechteänderungen zu vermeiden. Dabei helfen die Dateimanager, die lokale Datenträger und Netzwerklaufwerke automatisch so ins Dateisystem mounten, dass keine Rechtekonflikte entstehen. Solches Automount geht Rechtproblemen aus dem Weg und gilt bis zur Abmeldung.

Bei Zugriffsproblemen, wo statt dem normalen User nur root die nötigen Dateirechte besitzt, ist daher die richtige Antwort eine andere Mountmethode – und nicht das rekursive Ändern massenhafter Dateirechte. Dennoch ist das bei Bedarf natürlich möglich. Der Terminalbefehl `chown` ändert den Besitzer und arbeitet sich mit Schalter „-R“ rekursiv durch ganze Ordnerstufen:

sudo chown -R [Benutzer] [Pfad]

Zum Ändern der Rechte dient der Befehl `chmod` – mit leider zwei Beschränkungen. Er arbeitet nicht rekursiv, was sich mit Hilfe des `find`-Befehls kompensieren lässt. `Chmod` unterscheidet aber auch nicht zwischen Dateien und Ordnern. Wenn man Dateien und Ordnern dieselben Zugriffsrechte zuteilt, führt das zu dem Dilemma, dass sich entweder Ordner nicht öffnen lassen oder alle Dateien das „Ausführen“-Recht erhalten. Daher sind zwei Befehle notwendig:

Die Netzwerkübersicht scheitert. Sie können den Samba-Fehler kompensieren, indem Sie wichtige Freigaben als Lesezeichen ablegen.

```
find . -type f -exec chmod 664 {} \;
find . -type d -exec chmod 775 {} \;
```

„-type f“ bearbeitet Dateien, „-type d“ die Ordner. Die Beispielbefehle arbeiten ab dem aktuellen Verzeichnis (Punkt „.“).

15. Das ungeliebte Terminal

Viele LinuxWelt-Leser haben Probleme mit dem Terminal. Diese Tatsache ist aber durch den einen oder anderen Tipp nicht zu beheben, da Terminalkompetenz jahrelange Erfahrung erfordert. Eine Grundregel gibt es aber: Zumindest das, was man sich schon erarbeitet hat, sollte schnell wieder abrufbar sein. Um dies sicherzustellen, sollte man die Suchmechanismen für die Standarddatei „`~/.bash_history`“, ferner die Konfigurationsdatei „`~/.bashrc`“ optimieren: Das Terminal vergisst so schnell nichts, weil alle Befehle in der „`~/.bash_history`“ gespeichert werden. Bei welcher Zeilenmenge Schluss sein soll, bestimmt diese Anweisung in der Datei „`~/.bashrc`“:

HISTFILESIZE=8000

Je höher die Zahl, desto umfangreicher ist das Gedächtnis.

Eine systematische Suche in der „`bash_history`“ bietet der Hotkey Strg-R: Nach Eintip-

pen etwa von „`apt`“ erscheint der letztgenutzte `apt`-Befehl. Ist dieser passend, kann er mit Eingabetaste ausgeführt oder mit Alt-Eingabetaste auf den Prompt geholt werden. Ist der angezeigte History-Treffer nicht der passende, geht es mit Strg-R zum vorletzten und so fort.

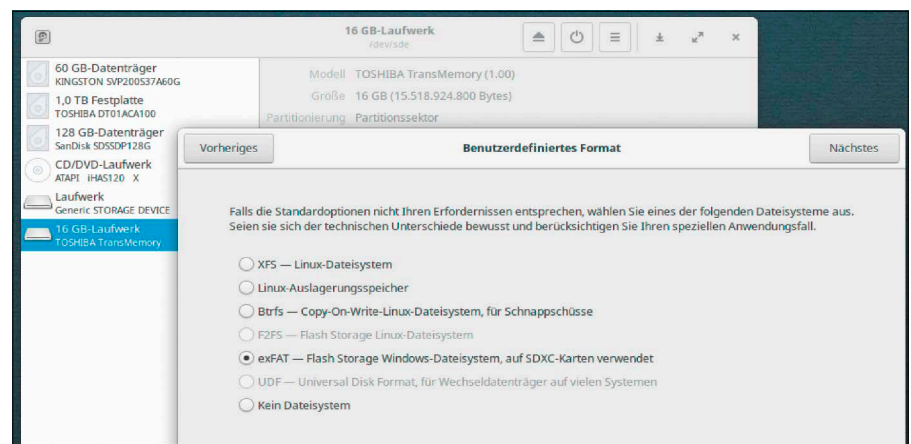
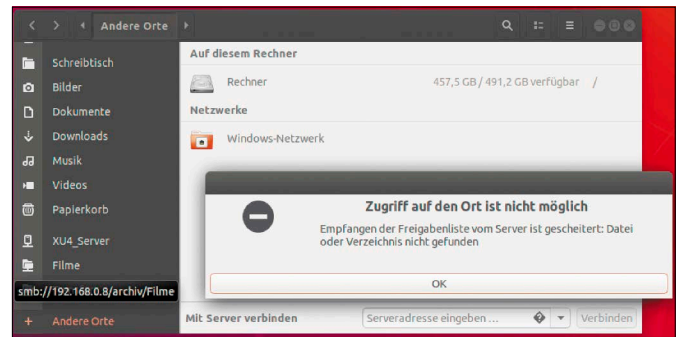
Eine nützliche Ergänzung ist die Filtersuche mit der Taste Bild-oben. Nach Eingabe etwa von „`apt`“ befördert diese Taste den letzten `apt`-Befehl auf den Prompt, ein weiteres Bild-oben den vorletzten und so fort. Solche Suche funktioniert aber nur, wenn Sie die Bild-Tasten entsprechend belegen – und zwar in der Datei „`/etc/inputrc`“. Das Editieren erfordert root-Recht. Sie werden dort die beiden Zeilen

```
\e[5~": history-search-backward
\e[6~": history-search-forward
```

antreffen und müssen nur das führende Kommentarzeichen „#“ entfernen.

16. Datenträger für Linux und Windows

Sollen interne Festplatten (bei Multiboot) oder mobile USB-Datenträger unter Linux und Windows genutzt werden, gibt es Einschränkungen, die sich aber durch richtige



exFAT unter Linux: Das einfache Microsoft-Dateisystem überwindet das Vier-GB-Limit von FAT32 und ist unter Linux umstandslos nachzurüsten.

Formatierung vermeiden lassen: Linux-Dateisysteme (Ext4) sind für Windows nicht lesbar. Sind nur Linux- und Windows-Rechner im Spiel, ist das Microsoft-Dateisystem NTFS erste Wahl. Linux wie Windows haben dort Lese- und Schreibzugriff, Mac-OS kann dort immerhin lesen.

Laufwerke mit dem alten Dateisystem FAT32 beherrschen alle Systeme. Allerdings gibt es dort das lästige Limit von vier GB pro Einzeldatei. Theoretisch kommt noch das Microsoft-Dateisystem exFAT in Betracht, das solches Limit nicht kennt. Unterstützung für exFAT ist unter Debian/Ubuntu/Mint mit

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

leicht nachzurüsten.

17. Fehlende Software und Spiele

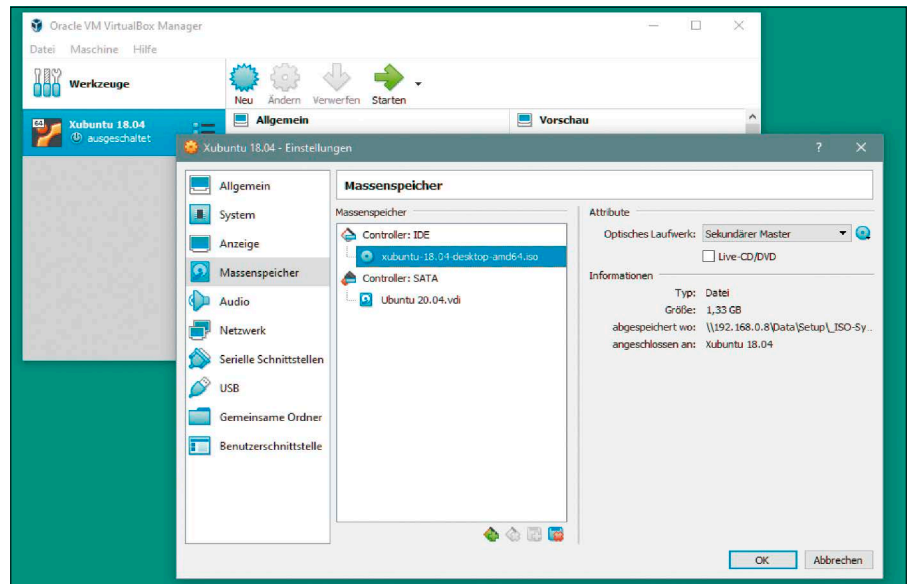
Linux hat für jede Aufgabe eine reiche Auswahl geeigneter Software. Wenn es aber statt Gimp oder Libre Office eine Microsoft- oder Adobe-Software sein muss, kann Linux nicht dienen. Wer aus beruflichen Gründen uneingeschränkte Kompatibilität mit Excel oder Photoshop benötigt, wird mit Linux mittelfristig nicht froh: Der Austausch der Formate erfordert immer wieder lästige Detailkorrekturen (siehe Punkt 18).

Die Erfolge, die das Projekt Wine mit dem Nachbau der Windows-API vorweisen kann (<https://appdb.winehq.org>), fallen sehr unterschiedlich aus: Dass hier genau die benötigte Version einer Windows-Software einen störungsfreien „Platinum“- oder „Gold“-Status erreicht, bleibt ein Glücksfall. Ferner ist die Benutzung von Wine durchaus komplex: Die Einrichtung ist einfach, der produktive Umgang aber keineswegs trivial.

Linux ist trotz Steam-Anbindung keine Gamingplattform. Das Angebot bleibt gegenüber Windows reduziert und leistungstechnisch kann selbst das Gaming-Linux Steam-OS ein Windows nicht schlagen.

18. Kompatibilitätsprobleme mit MS Office

Libre Office lädt und bearbeitet mit Ausnahme von Access-Datenbanken im Prinzip alle Dateien, die mit MS Office erstellt wurden. Umgekehrt verarbeitet MS Office die Open-Document-Formate von Writer und Calc problemlos. Wo es nur um die Produktion von Text, Tabellen und Präsentationen geht, ist Libre Office uneingeschränkt für



VM unter Virtualbox: Technisch ist das Einrichten virtueller Maschinen eine einfache Übung. Windows-VMs benötigen im Dauerbetrieb allerdings eine kostenpflichtige Lizenz.

die Zusammenarbeit mit der Microsoft-Suite geeignet. Problematischer wird es, wenn Microsoft-Formate unter Libre Office weiterbearbeitet werden müssen, denn Word, Excel und Powerpoint bieten Formate, mathematische Funktionen, Diagramme oder Übergangseffekte, die Libre Office nicht kennt. Bei der Bearbeitung müssen Sie daher eventuell nachbessern.

Eine generelle Maßnahme kann den Korrekturaufwand verringern: Libre Office kommt mit den älteren Binärformaten DOC, XLS, PPT besser zurecht als mit dem jüngeren Office Open XML (OOXML) von Microsoft Office ab Version 2007. Daher sollten Libre-Office-Nutzer die Austauschdokumente von den Microsoft-Nutzern besser im älteren „97-2003“-Format anfordern.

19. Probleme mit virtuellen Maschinen (VMs)

Virtualisierung ist für viele LinuxWelt-Leser eine Herausforderung. Das Thema ist ein weites Feld, zumal unsere Umfrage nicht zeigt, ob es sich um technische oder prinzipielle Probleme handelt. Nicht verhandelbar ist etwa die Tatsache, dass ein Windows nur 90 Tage als kostenlose Testversion läuft und für einen Dauereinsatz kostenpflichtig aktiviert werden muss. Für Adobe- und Microsoft-Programme, die oft unter virtuellem Windows laufen sollen, gelten noch deutlich kürzere kostenlose Testfristen (30 Tage und weniger). Technisch sind VMs unter einem Virtualisierer wie Oracle Virtu-

albox keine Aufgabe, die Profiwissen fordert. Im Prinzip ist eine VM nach Angabe des Betriebssystemtyps, der Speicherkapazität und der Festplattengröße bereits angelegt, wonach mit „Ändern → Massenspeicher“ nur noch das Startmedium definiert werden muss. Der noch „leere“ IDE-Controller erhält ein optisches Laufwerk („Sekundärer Master“) und dort wird dann die ISO-Datei des Windows- oder Linux-Systems eingehängt. Ob das danach gestartete Windows- oder Linux-Installationsmedium dann zur Installation genutzt wird oder (im Falle von Linux) nur als Livesystem, entscheidet der Benutzer.

20. Bedienbarkeit der Oberfläche

Schwierigkeiten mit Linux-Desktops sind für LinuxWelt-Leser ein erwähntes, aber nachrangiges Problem. Daher können wir uns hierzu kurz fassen: Es gibt Linux-Desktops, die ungewöhnlich (Gnome, Moksha, Deepin), hermetisch (Gnome, Budgie, Pantheon) oder zu komplex ausfallen (KDE). Aber nichts ist einfacher, als diese ihren Fans zu überlassen und sich an Desktops mit klassischen Elementen zu halten. Der Desktop mit der derzeit umfassendsten Funktionalität ist Cinnamon, der Standard unter Linux Mint. Aber auch ein XFCE (Xubuntu) oder Mate (Ubuntu Mate) geben kaum Anlass zum Rätselraten. Nach unserer Erfahrung haben damit auch Nutzer, die Windows gewöhnt sind, kaum Orientierungsprobleme. ■

Die 30 besten Systemtipps

Wenn Ubuntu oder Linux Mint auf halbwegs aktuelle Hardware trifft, sind diese Systeme bereits nach der Standardinstallation schnell und komfortabel. Mit den folgenden 30 Systemtipps gewinnen Sie aber Leistung, Kontrolle und Bedienkomfort hinzu.

VON HERMANN APFELBÖCK

Die folgenden 30 Systemtipps beziehen sich auf Standards und Standardprogramme unter Debian-basierten Distributionen und insbesondere Ubuntu und Linux Mint. Sie dürften aber im Prinzip auch für andere Distributionen gelten, wobei aber die praktische Umsetzung und Programmbezeichnungen abweichen können.

1. Der Zustand von Festplatten (SMART)

Moderne Festplatten folgen dem SMART-Standard (Self Monitoring, Analysis and Reporting Technology) und können Auskunft über ihren Gesundheitszustand geben. Die einschlägigen grafischen Werkzeuge Gnome-Disks („Laufwerke“) und der KDE-Partitionmanager zeigen die SMART-Werte interner Festplatten an. Das KDE-Tool äußert sich unter „Gerät → Status“ recht knapp, jedoch ist eine positive „Gesamtbewertung: Healthy“ sowie die Angabe der fehlerhaften Sektoren im Prinzip ausreichend. Gnome-Disks sollte 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 umgehend ersetzen.

Per USB angeschlossene Festplatten berücksichtigt das KDE-Tool ebenfalls, Gnome-Disks allerdings nicht. Hier benötigen Sie das Paket „smartmontools“ (`sudo apt install smartmontools`) und dann folgenden

128 GB-Datenträger

Modell Sandisk SDSSDP128G (2.0.0)
Größe 128 GB (128.035.676.160 Bytes)
Partitionierung Partitionssektor
Seriennummer 131238401892
Einschätzung Das Laufwerk ist in Ordnung

SMART-Werte und Selbsttests

Aktualisiert vor 9 Minuten Ergebnis des Selbsttests Der letzte Selbsttest wurde vollständig abgeschlossen
Temperatur — Selbsteinschätzung Grenzwert wurde nicht überschritten
In Betrieb 4 Monate und 18 Tage Allgemeine Einschätzung Das Laufwerk ist in Ordnung

Kennung	Attribut	Wert	Normalisiert	Grenzwert	Schlechtester	Typ	Aktualisierungen	Ein
5	Anz...ren	0 Sektoren	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
9	Bet...den	4 Monate und 18 Tage	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
12	Ein...nge	4996	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
171	pro...unt	0	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
172	era...unt	0	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
173	attr...ler	nicht verfügbar	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
174	attr...ler	nicht verfügbar	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
187	Gem...ler	0 Sektoren	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
230	Am...pf	nicht verfügbar	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
232	Ver...nge	nicht verfügbar	100	5	100	Frühwarnung	In Betrieb	OK
234	Anz...ler	61 Sektoren	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK
241	tot...ten	nicht verfügbar	100	0	100	Alterserscheinung	In Betrieb	OK

Selbsttest starten Aktualisieren Schließen

Diese SSD ist neuwertig und darf weitermachen: Gnome-Disks und die KDE-Partitionsverwaltung lesen die SMART-Werte von Datenträgern aus.

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. Messwerte wie Seek- und Read Errors sind kaum relevant.

2. Der Zustand des Notebookakkus

Der Akku ist Verschleißteil Nummer eins im Notebook. Wie es um die Komponente steht, können viele Linux-Desktops recht detailliert mit dem Tool „Energistatistiken“ ermitteln (gnome-power-statistics, mate-power-statistics etc.). Meist führt das unscheinbare Applet in der Systemleiste direkt zu diesem Tool. Neben irrelevanten Infos zeigt „Laptop-Akku → Details“ die Werte „Energie (Design/Entwurf)“ und „Energie wenn vollständig geladen“. Der erste ist ein idealer Referenzwert, der zweite zeigt die reale Akku-Ladekapazität. Ist die Differenz gravierend, sollten Sie den Nachkauf eines neuen Akkus erwägen.

Falls ein Desktop das grafische Statistiktool nicht mitbringt, lassen sich diese Werte auch auf der Kommandozeile mit `upower --monitor-detail` erfragen. Upower ist meistens Standard oder mit gleichnamigem Paketnamen schnell nachinstalliert.

3. Swapdatei komplett abschalten

Die Beobachtung der RAM-Auslastung im Taskmanager zeigt auf neuerer Hardware (und auch auf älterer Hardware mit einem dafür angemessenen Linux) praktisch immer, dass keine RAM-Auslagerung auf Festplatte stattfindet. Bei Rechnern mit acht oder 16 GB ist das Dauerzustand. Folglich können Sie dort die Swapdatei komplett abschalten. Das ist mit wenigen Handgriffen erledigt: Im laufenden System beenden diese beiden Terminalbefehle

```
sudo swapoff /swapfile
```

```
sudo rm /swapfile
```

die Auslagerung und löschen die Auslagerungsdatei. Zuletzt deaktivieren Sie in der Datei „`/etc/fstab`“ die Zeile

```
/swapfile ...
```

durch das Kommentarzeichen „`#`“.

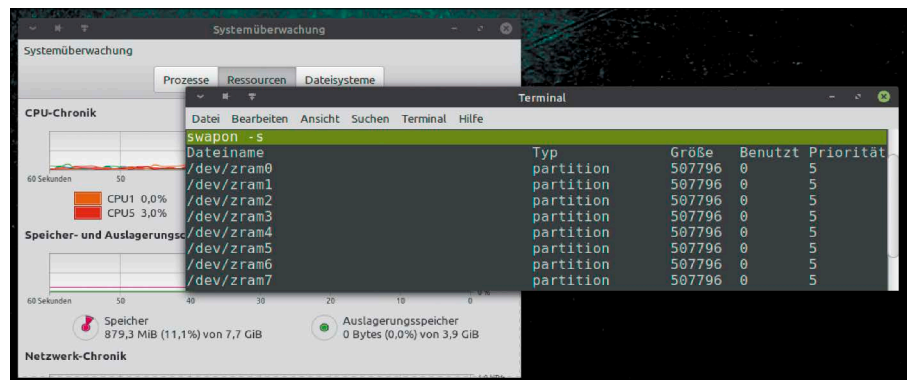
Beachten Sie, dass der Ruhezustand „Bereitschaft“ (Suspend to RAM) weiterhin funktioniert. „Hibernation“ (Suspend to Disk) ist derzeit in den aktuellen Ubuntu-Varianten ohnehin nicht mehr vorgesehen, seit Ubuntu von der Swappartition auf die Swapdatei umgestellt hat.

4. Komprimierte Auslagerung mit Zram

Zram ist eine interessante Alternative zur Auslagerung auf Festplatte. Das Kernel-



Zustand des Akkus ermitteln: Die Energistatistiken zeigen den Referenzwert „Energie (Design)“ oder „Energie (Entwurf)“, der von „vollständiger Ladung“ nicht zu weit abweichen sollte.



Zram reserviert je nach RAM und CPU erhebliche Speicheranteile. Wie Sie im Bild sehen (0 Bytes von 3,9 GB), wird aber kein RAM abgezweigt, solange dies nicht erforderlich ist.

Modul reserviert einen Teil des Arbeitsspeichers, um dort mehrere RAM-Disks anzulegen, die als komprimierter Auslagerungsspeicher bei Engpässen dienen. In den Standardeinstellungen reserviert Zram die Hälfte des verfügbaren Arbeitsspeichers, teilt diesen durch die Anzahl der verfügbaren CPU-Kerne und richtet pro Kern ein

Blockgerät ein. Bei einer CPU mit vier Kernen, entstehen vier Swapgeräte mit der Bezeichnung „`/dev/zram0`“, „`/dev/zram1`“ etc. Der Speicher wird aber dynamisch vergeben: Solange nichts auszulagern ist, nimmt Zram nichts in Anspruch. Erst wenn Auslagerung benötigt wird, geht RAM nach Bedarf vom physikalisch vorhandenen RAM

POWERTIPP 1: STANDBY-MODUS FÜR DATENLAUFWERKE

Bei Laufwerken, die nur Daten enthalten, können Sie Stromverbrauch und Lebensdauer durch Standby-Abschaltung deutlich verbessern. Für interne Datenfestplatten kann das Systemtool Gnome-Disks („Laufwerke“) über „Laufwerkseinstellungen → Bereitschaft“ den Timer für den Ruhezustand festlegen. Dort gibt es einen Schieberegler, ab welcher Frist der Inaktivität das Gerät in den Standby-Modus geschaltet werden soll. Bei USB-Festplatten kommt man nur manuell mit dem Tool `hdparm` ans Ziel. Ermitteln Sie im Terminal zunächst mit `blkid` die Laufwerke, Bezeichnungen und UUID-Kennungen. Ist die gewünschte Festplatte beispielsweise „`/dev/sdb`“, dann aktivieren Sie mit folgendem Befehl den Ruhezustand:

```
sudo hdparm -y /dev/sdb
```

Wenn das prinzipiell funktioniert, können Sie eine automatische Abschaltung festlegen:

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

Der Wert hinter „`-S`“ steht für „180 x 5 Sekunden“, also 15 Minuten. Diese Konfiguration wirkt allerdings nur bis zum nächsten Neustart des Systems. Für eine dauerhafte Änderung bearbeiten Sie die „`hdparm`“-Konfigurationsdatei:

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

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

```
/dev/disk/by-uuid/[UUID] { spindown_time = 180 }
```

Den Platzhalter [UUID] ersetzen Sie – ohne die Klammern – durch die zuvor mit `blkid` ermittelte UUID.

ab. Zram befindet sich in den Paketquellen von Ubuntu und lässt sich mit minimalen Aufwand einrichten:

```
sudo apt install zram-config
```

Damit ist das Modul sofort aktiv, wie Sie mit `swapon -s` leicht kontrollieren können.

Wir empfehlen Zram als Ersatz für die Auslagerungsdatei auf Rechnern mit guter RAM-Ausstattung. Zram soll aber auch auf Rechnern mit geringem Speicher (Raspberry & Co.) Vorteile bringen, da die Auslagerung ins RAM wesentlich schneller ist und effiziente Komprimierung für minimalen Verbrauch sorgt. Zram lässt sich durch Deinstallieren von `zram-config` wieder abschalten.

5. Auslagerungsaktivität anpassen (Swappiness)

Wer die Auslagerung nicht abschalten möchte, kann über den „Swappiness“-Wert das Verhalten steuern. Der Wert darf zwischen zehn und 100 liegen. Je höher der Wert, desto aktiver schreibt der Kernel Speicherseiten aus dem RAM in die Swapdatei. Der voreingestellte Standard liegt bei 60. Ein niedriger Wert kann bei guter RAM-Ausstattung, aber langsamer mechanischer Platte vorteilhaft sein. Umgekehrt kann ein hoher Wert die Systemleistung bei wenig RAM verbessern, sofern die Swapdatei auf einer schnellen SSD liegt. Mit diesem Befehl `sudo sysctl vm.swappiness=90`

ändern Sie den Wert temporär. Um einen Wert dauerhaft festzulegen, müssen Sie folgende Konfigurationsdatei bearbeiten:

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

Suchen Sie in der Datei nach „vm.swappiness“ und ändern Sie den Wert:

```
vm.swappiness=90
```

Falls die betreffende Zeile fehlt, fügen Sie sie am Ende der Datei hinzu:

6. Einfacheres Systempasswort

Wer über sudo das System verwaltet, muss sein Systempasswort sehr häufig eingeben. Komplexe und lange Kennwörter sind eher lästig – und auf einem Desktopsystem auch nicht notwendig. Abgesehen vom Erstbenutzer, der bei der Installation eingerichtet wird, haben Ubuntu & Co. allerdings erhöhte Komplexitätsanforderungen an das Passwort für alle weiteren Konten. Das gilt auch

bei Passwortänderungen für das Erstbenutzerkonto.

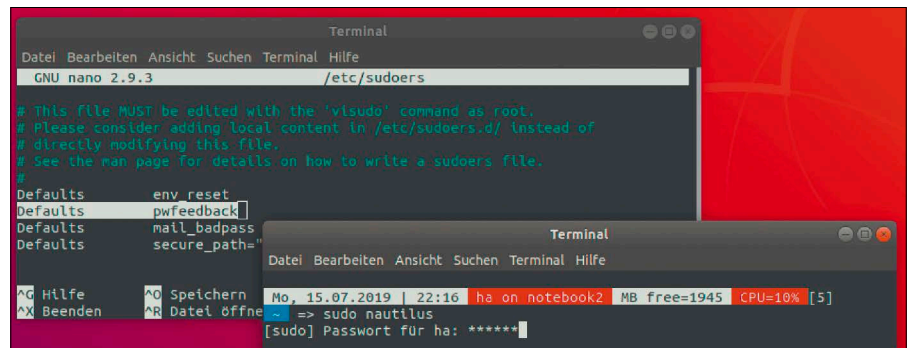
Wie immer unter Linux gibt es eine Stelle, um auch die Standards zu steuern: Öffnen Sie die folgende Datei

```
sudo nano /etc/pam.d/common-password
```

mit root-Recht, so finden Sie in der ersten „password“-Zeile die Anweisung „obscure“. Das erzwingt eine Mindestkomplexität des Passworts (Sonderzeichen) und kann einfach gelöscht werden. Durch die Ergänzung „minlen=6“ (Beispiel) am Ende derselben Zeile können Sie außerdem die Mindestlänge auf den gewünschten Wert herabsetzen.

7. Sudo-Passworteingabe mit Kontrolle

Standardmäßig schreibt man im Terminal das sudo-Kennwort ohne Rückmeldung im



Das Tool sudo nach der Konfigurationsänderung: Sternchen bei der Passworteingabe dienen als Rückmeldung der bereits getätigten Tastatureingaben.

POWERTIPP 2: RAMDISK ALS ZWISCHENDEPOT

16 GB RAM sind auf heutigen Notebooks keine Ausnahme mehr. Für den typischen Einsatz mit Office und Mediaplayer ist solche Ausstattung purer Luxus, mit dem sich aber Sinnvolles anfangen lässt. Wenn Sie einen zentralen Ordner, über den Sie den ganzen Datenaustausch inklusive Downloads abwickeln, in eine schnelle Ramdisk verlegen, entstehen mehrere Vorteile: mehr Leistung, automatische Entsorgung beim Herunterfahren, Schonung von SSD/Festplatte, Nutzung der brachliegenden RAM-Ressourcen.

Eine Ramdisk ist über die Datei „fstab“ schnell erstellt:

```
sudo nano /etc/fstab
```

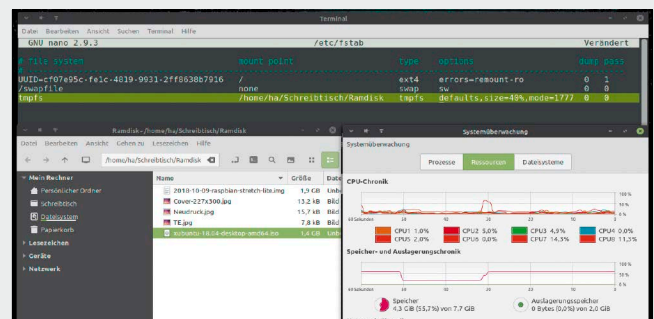
Hier fügen Sie die weitere Zeile

```
tmpfs /home/ha/Schreibtisch/Ramdisk tmpfs
```

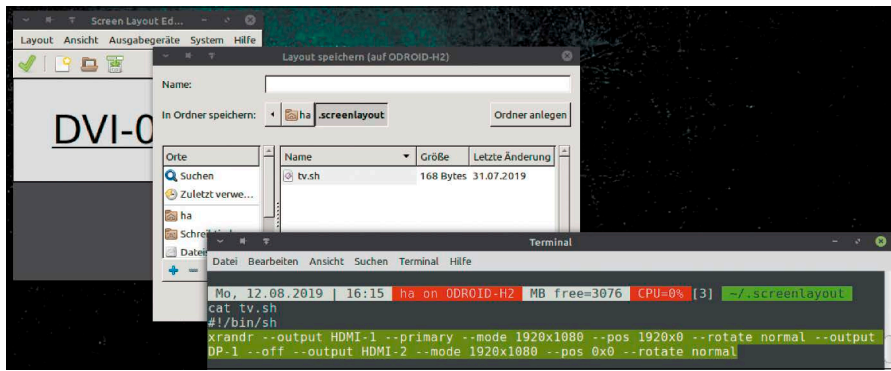
```
defaults,size=40%,mode=1777 0 0
```

hinzu (der Mountpfad des Beispiels muss angepasst werden). Nach dem Speichern starten Sie Linux neu. Die angegebene Kapazität (hier 40 Prozent des Speichers) wird nicht statisch abgezweigt. Bleibt der Mountpunkt ungenutzt, verbraucht die

Ramdisk auch keinen Speicher, wovon Sie sich mit einem Taskmanager wie etwa dem Gnome-System-Monitor leicht überzeugen können. Der Umgang mit Ramdisk-Daten erfordert etwas Disziplin und Gewöhnung, weil die Daten beim Shutdown gelöscht werden.



Ein Tipp für brachliegendes RAM: Die in der „fstab“ eingetragene Ramdisk dient hier als temporäres Datendepot in einem Desktopordner.



Multimonitor-Layout mit xrandr-Script: Den komplexen Befehl kann das grafische xrandr als Shell-Script ablegen, das dann als Autostart dauerhaft für das gewünschte Layout sorgt.

Blindflug – eine auf Desktopsystemen eher paranoide Sicherheitseinstellung, um die Länge des Passworts zu verbergen. Es ist aber kein Problem, sich die bereits getippten Buchstaben mit Stellvertreterzeichen „*“ anzeigen zu lassen. Der Aufruf

```
sudo visudo
```

öffnet die Datei „/etc/sudoers“ im voreingestellten Editor. Unter

```
Defaults env_reset
```

fügen Sie die zusätzliche Zeile

```
Defaults pwfeedback
```

ein. Nach dem Speichern (Strg-O) und Beenden des Editors (Strg-X) zeigt die sudo-Abfrage ein Sternchen pro eingegebenem Zeichen. Unter Linux Mint ist dies inzwischen bereits Standard.

8. Deutsche Systemanmeldung

Wer für sein Systempasswort keine Sonderzeichen benutzt, wird das Problem gar

nicht bemerken: Es gibt Fälle, wo zwar das komplette System auf Deutsch eingestellt ist, der Anmeldebildschirm jedoch englisches Tastaturlayout benutzt. Das führt dann bei Zeichen wie „z“, „y“, „ß“, „-“, „=“ zu Anmeldeproblemen. Lösung ist der Eingriff in die Datei „/etc/default/keyboard“. Die Datei enthält nur wenige Zeilen, die maßgebliche sollte

```
XKBLayout="de"
```

lauten.

9. Multimonitorbetrieb mit Xrandr-Autostart

Bei Multimonitorbetrieb lässt sich über die Systemeinstellungen die Konfiguration und Position der Bildschirme exakt festlegen. Es gibt aber Fälle, wo Systeme diese Einstellung nicht permanent speichern und die Einrichtung bei jedem Start erneut erfolgen müsste – und das wäre unzumutbar.

Unter der Haube nutzen die grafischen Werkzeuge das Tool xrandr, daher kann der passende xrandr-Befehl als Autostart das Problem lösen. Und noch besser: Die Syntax der komplexen xrandr-Kommandos müssen Sie nicht selbst ermitteln. Das kann Ihnen das grafische Tool arandr abnehmen (`sudo apt install arandr`). Damit arrangieren Sie die Bildschirme mit der Maus nach Wunsch und gehen dann auf „Layout → Speichern unter“. Das auf diesem Weg gespeicherte Shell-Script legen Sie dann als zusätzlichen Eintrag unter „Startprogramme“ ab.

10. Schriftgrößen optimieren (DPI)

Bei Standardeinstellungen ist die Bildschirmdarstellung je nach Monitorgröße und Auflösung nicht immer optimal. Viele Programme haben eigene Zoomfunktionen, aber es gibt auch systemweite Methoden. Die Auflösung herabzusetzen ist möglich, geht aber immer mit Qualitätsverlust einher. Bessere Ergebnisse erzielt eine Anpassung der Schriften.

- Der Gnome-Desktop kann über das Tool Gnome-Tweaks die Schriftgrößen stufenlos skalieren. Die Einstellung lautet dort „Schriften → Skalierungsfaktor“.

- Cinnamon unter Linux Mint zeigt in den normalen Systemeinstellungen unter „Schriften“ die allgemeine Option „Skalierungsfaktor der Schrift“. Sie können an gleicher Stelle aber auch die Schrittgrößen für einzelne Objekte im Detail anpassen.

POWERTIPP 3: RECHNER ABSCHALTEN UND AUFWECKEN

Wenn ein PC oder Server zwischen 22:00 Uhr abends und 8:00 Uhr morgens garantiert nicht gebraucht wird, liegt es nahe, ihn für diese zehn Stunden abzuschalten. Das spart Strom und verlängert die Lebenszeit der Hardwarekomponenten. Das Tool Rtcwake, Bestandteil des meist vorinstallierten Standardpakets „util-linux“, kann Rechner sowohl abschalten wie zeitgesteuert wieder einschalten. Im einfachsten Fall sieht ein Kommando so aus:

```
sudo rtcwake -m off -s 300
```

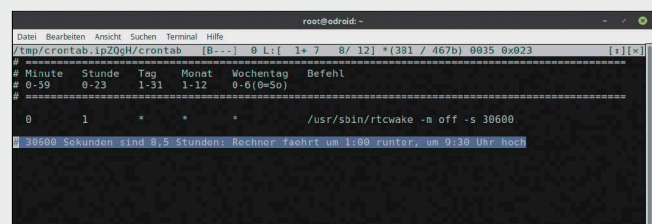
Der Befehl ist gut geeignet, um zu testen, ob die Hardware prinzipiell mitspielt. Der Schalter „-m“ bestimmt den Abschaltmodus „standby“, „mem“, „disk“, „off“ oder „no“. Das im Beispiel gewählte „off“ fährt das System komplett herunter und Parameter „-s“ gibt in Sekunden an, wann der Rechner wieder starten soll. Um rtcwake als Cronjob abzulegen, muss der Befehl in der Crontab von root untergebracht werden:

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

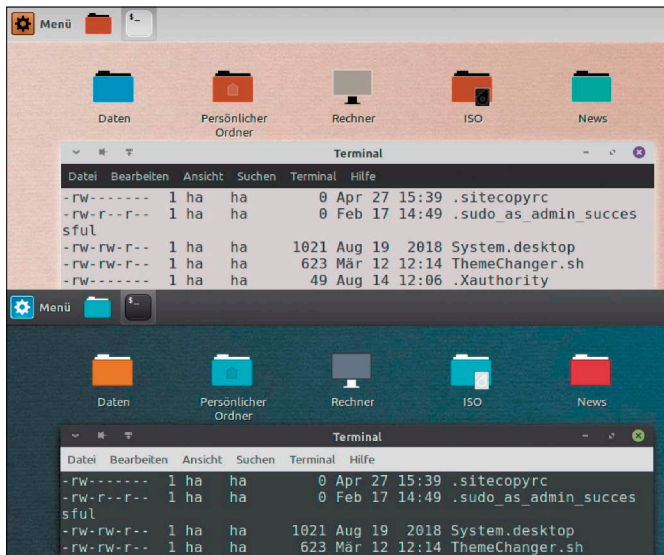
Folgender Cronjob

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

schaltet den Rechner um 22:00 Uhr ab und startet ihn wieder nach 36 000 Sekunden um 8:00 Uhr.



Ein Cronjob für Rtcwake: Dieser Rechner wird um 1:00 Uhr beendet und hat ab 9:30 Uhr wieder Dienst.



Einfache Farbumstellung mit Xcalib: Das hilft bei ungünstigen Lichtverhältnissen und funktioniert auf jedem Linux.

Desktop invertieren kann, ist das Programm Xcalib. Xcalib ist unter Ubuntu und Mint mit

```
sudo apt install xcalib
```

schnell nachinstalliert. Zum Invertieren der Bildschirmfarben genügt dann dieser Befehl („i“ für „inverse“, „a“ für „alter“):

```
xcalib -i -a
```

Mit demselben Befehl kehren Sie wieder auf die normale Einstellung zurück. Wirklich elegant wird dieses Tool, wenn Sie ihm unter „Einstellungen → Tastatur → Tastaturkürzel“ noch einen einprägsamen Hotkey spendieren.

Theoretisch lassen sich ähnliche Bildschirmoptimierungen durch einen Wechsel zu einem „HighContrast“-Theme erzielen. Xcalib hat aber den enormen Vorzug, auf jedem Desktop und ohne Recherche der verfügbaren Themen zu funktionieren.

12. Shutdown mit Zeitangabe

Nicht selten ergibt sich die Situation, dass man bei Arbeitsende das System beenden möchte, aber nicht beenden kann, weil ein Kopiervorgang oder ein Download noch einige Zeit läuft. Abzuwarten wäre lästig und auch unnötig, denn das Shutdown-Kommando beherrscht sowohl Uhrzeiten als auch Fristen:

```
sudo shutdown -P 23:00
```

```
sudo shutdown -P 60
```

Der erste Befehl beendet das System exakt um 23:00 Uhr, der zweite nach 60 Minuten. Das sudo-Kennwort wird sofort abgefragt, sodass Sie anschließend den Rechner verlassen können.

13. Maßnahme gegen Desktophänger

Die Reparaturmethoden der Linux-Desktops bei hängender Oberfläche sind nicht einheitlich.

Die Hotkeys Strg-Alt-Esc und Strg-Alt-Rücktaste sind relativ verbreitet, aber keineswegs überall gültig. Folgender Trick sollte auf den meisten Distributionen funktionieren, indem er den Display-Manager neu startet (sudo-Recht ist erforderlich). Der jeweils verwendete Display-Manager lässt sich wiederum vorher aus einer Konfigurationsdatei ermitteln:

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

```
sudo service $dm restart
```

Als knappes Alias „redesk“ ersparen Sie sich den Tippaufwand:

- KDE zeigt in den Systemeinstellungen unter „Schriftarten“ den Punkt „DPI für Schriften erzwingen“ und daneben das Eingabefeld für den gewünschten Wert.
- Der Budgie-Desktop skaliert in den „Budgie Desktop Einstellungen“ unter dem Punkt „Schriftarten“.
- LXQT zeigt den maßgeblichen Punkt unter „Erscheinungsbild → Schriften“.
- Bei Mate gehen Sie in den Systemeinstellungen auf „Erscheinungsbild → Schriften“ und auf „Details“. Ganz oben lässt sich der DPI-Wert exakt einstellen, sofern Sie vorher die automatische Erkennung abschalten.
- Unter XFCE finden Sie in den Systemeinstellungen den Punkt „Einstellungsbearbei-

tung“. Hier geht es ganz nach unten zur Kategorie „xsettings“. Im Wertefenster finden Sie dann erneut ganz unten den Eintrag „Xft“ mit dem Unterpunkt „DPI“. Den aktuellen Wert können Sie hier durch einen eigenen ersetzen.

11. Bildschirmfarben invertieren

Bei sehr ungünstigen (hellen) Lichtverhältnissen wird Text besser lesbar, wenn die typischen Farbverhältnisse (dunkel auf hell) umgekehrt werden. Ad hoc und auf Webseiten mit miserablen Kontrasten kann es genügen, mit Strg-A alles zu markieren und damit die Farbverhältnisse umzuschalten. Ein praktisches Tool, das den kompletten

POWERTIPP 4: GRAFISCHE OBERFLÄCHE AUS- UND EINSCHALTEN

Die Linux-Option, die grafische Oberfläche einfach aus- und (bei Bedarf) wieder einzuschalten, ist vor allem für Platinenrechner interessant. Besonders wichtig wird dieser Trick bei Mini-PCs mit geringer Systemauswahl – wenn beispielsweise nur ein Ubuntu Mate zur Verfügung steht, dessen Desktop aber praktisch nicht benötigt wird. Typisch ist aber auch, dass die Oberfläche zur Einrichtung willkommen ist, danach aber nicht mehr. Wenn Sie nur noch die Serverdienste brauchen (Samba, SSH, Apache), dann lässt sich auf allen Ubuntu-basierten Systemen die Oberfläche mit

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

abschalten. Die Maßnahme gilt ab dem nächsten Neustart. Je nach verwendeter Oberfläche werden dadurch einige Hundert MB RAM sowie CPU-Ressourcen frei. Mittels des Kommandos

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

ist der Desktop bei Bedarf auch wieder dauerhaft einzuschalten. Die abgeschaltete Oberfläche können Sie auf der Konsole außerdem jederzeit manuell mit

```
startx
```

starten.


```
alias redesk='DM=$(basename "$(cat
/etc/X11/default-display-
manager)");sudo service $DM
restart'
```

Nach dieser Aktion erscheint der Anmeldebildschirm für eine neue Desktopsitzung. Die Methode funktioniert auch in einer virtuellen Konsole (Strg-Alt-F1), falls die grafische Oberfläche nicht mehr reagiert.

14. Fensterkiller Xkill optimal nutzen

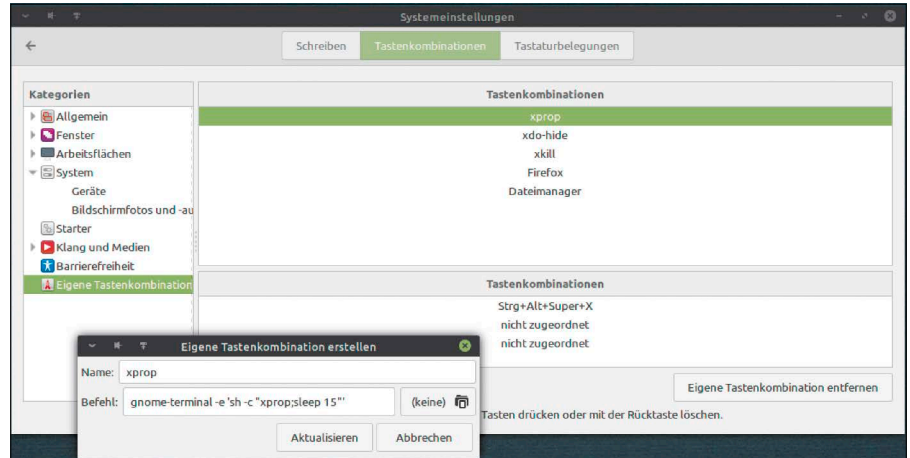
Xkill ist praktisch überall vorinstalliert. Es beendet grafische Programme, deren Fenster nicht mehr reagieren, ohne dass Sie Programmname, Fenstername oder PID kennen müssen. Beim Aufruf von xkill verwandelt sich der Mauszeiger in ein Kreuz, mit dem Sie das Programm mit linker Maustaste anklicken und damit beenden. Die rechte Maustaste beendet xkill ohne Aktion.

Mit dem lästigen manuellen Terminalaufruf `xkill` ist das Tool aber kaum die Hälfte wert. Einige Distributionen verwenden den Hotkey Strg-Alt-Esc, doch meistens ist kein globaler Hotkey eingestellt. Das sollten Sie unter „Systemeinstellungen → Tastatur → Tastaturkürzel“ ändern (oder ähnlich lautend), indem Sie xkill unter „Eigene Tastaturkürzel“ eintragen und dem Programm durch Drücken der Tastenkombination Strg-Alt-Esc, Strg-Alt-K oder wie gewünscht zuweisen.

15. Programminfo Xprop optimal nutzen

Für xprop gilt Ähnliches wie für xkill. Es ist überall Standard, benötigt aber einen manuellen Aufruf im Terminal. Das häufigste Motiv, xprop zu verwenden, ist die Frage nach dem Programmnamen eines Fensters. Also etwa die Frage: Wie lautet der Name des Dateimanagers, den ich gerade benutze? Nach dem Start von xprop verwandelt sich der Mauszeiger in ein Kreuz, mit dem Sie auf das gewünschte Fenster klicken. Im Terminal erscheint dann der zugehörige Programmname. Wer xprop oft benutzt, sollte sich einen Hotkey zurechtlegen. Da für die Infoausgabe ein Terminal benötigt wird, ist der Befehl für den xprop-Hotkey schwieriger als bei xkill. Folgende Variante funktioniert auf Ubuntu und Linux Mint mit Gnome-Terminal:

```
gnome-terminal -e 'sh -c
"xprop;sleep 10"'
```



Cleverer Hotkey: Zum Abfragen von xprop-Infos genügt die eingestellte Tastenkombination. Das Terminal zur Ausgabe der xprop-Infos startet gleich mit.

Die Anzeigedauer der xprop-Information, hier zehn Sekunden, ist beliebig einstellbar.

16. Wartezeit des Grub-Bootloaders

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

```
GRUB_TIMEOUT=10
```

in der Datei „`/etc/default/grub`“ etwa auf „3“ (Sekunden) zu verkürzen und danach mit dem Kommando

```
sudo update-grub
```

die Bootumgebung neu zu initialisieren.

17. Der Programmturbo Preload

Das Tool Preload beschleunigt häufig oder über „Startprogramme“ immer gestartete Anwendungen. Der einfache Dienst proto-

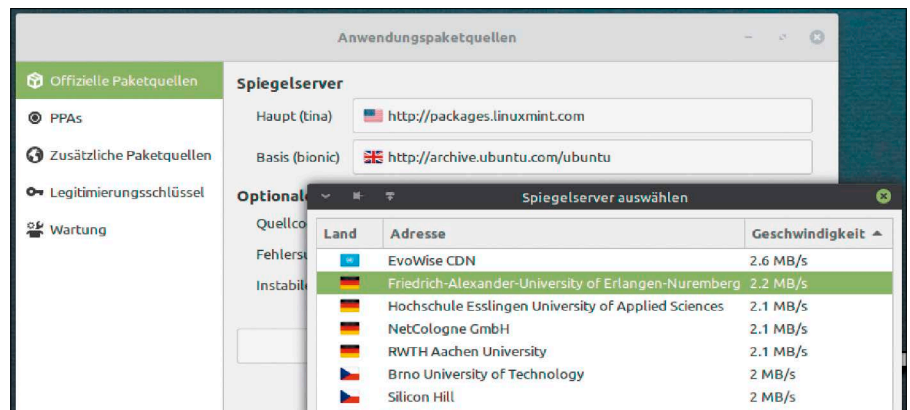
kolliert Ihre Programmvorlieben und lädt die Favoriten vorab in den Arbeitsspeicher. Der eigentliche Programmstart verläuft dadurch deutlich schneller. Preload ist in den Paketquellen verfügbar und in Ubuntu und Co. mit

```
sudo apt install preload
```

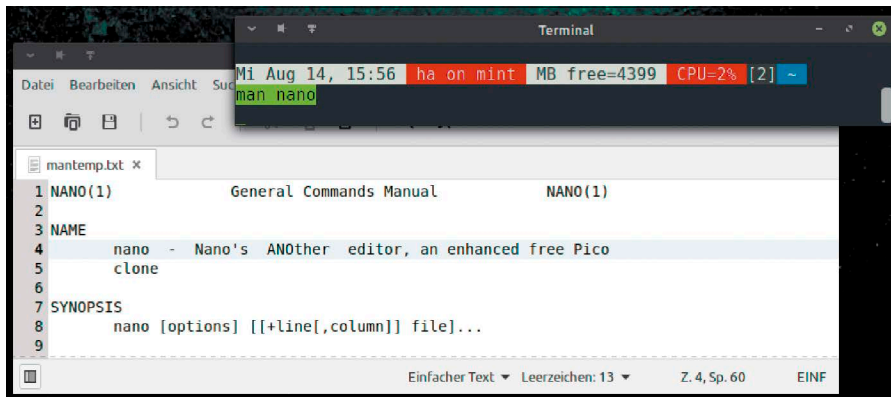
schnell nachinstalliert. Theoretisch können Sie in die Konfiguration des einfachen Tools manuell eingreifen („`/etc/preload.conf`“), dies ist jedoch weder erforderlich noch inhaltlich ergiebig.

18. Schnellen Spiegelserver einstellen

Für Installationen und Updates benötigen Sie einen Server, der die Paketquellen bereitstellt und möglichst schnell ausliefern soll. Je schneller Ihre Internetverbindung ist, desto mehr profitieren Sie von einem schnellen Spiegelserver. Ubuntu und Linux Mint können den geeignetsten deutschen Server selbst ermitteln: Dazu gehen Sie in



Lokaler und schneller Server für Updates und Installationen: Ubuntu und Linux Mint zeigen durch Schnelltests die geeignetsten Kandidaten für den Softwarebezug.



Man-Hilfeseiten in den grafischen Editor umleiten: Das vereinfacht Navigation und Suche in den unbeliebten, aber unvermeidlichen Manpages.

Ubuntu auf „Anwendungen & Aktualisierungen“, in Linux Mint zu den „Anwendungspaketquellen“. Dort finden Sie den aktuell eingestellten Spiegelserver. Diesen können Sie anklicken und erhalten unter Linux Mint direkt eine Liste der schnellsten Server, unter Ubuntu gehen Sie auf „Anderer“, wonach Sie im Unterfenster die Option „Besten Server auswählen“ antreffen. Auch Ubuntu macht dann einige Verbindungstests und schlägt dann einen Server vor. Für Deutschland immer eine gute Wahl ist *netcologne.de*, das Sie auch direkt manuell auswählen können.

19. Bash-History mit Schlüsselwörtern

Ein einfacher Trick, um interessante Terminalbefehle bei Bedarf schnell wiederzufinden, besteht in der Kommentierung der Kommandos durch Schlüsselwörter.

Ein Beispiel:

```
lsblk -o name,fstype,uuid,size,type,
      mountpoint,label # Festplatte
      Disk
```

Der so eingegebene Befehl funktioniert wie gewohnt; alles ab dem Kommentarzeichen „#“ wird ignoriert. Der Befehl landet aber inklusive Kommentar in der Datei „*~/.bash_history*“. Folglich können Sie später in der Historysuche (Strg-R) ein Schlüsselwort wie „Festplatte“ eingeben und die Suche wird Ihnen die Befehle mit diesem Kommentar anbieten.

20. Besser lesbare Manpages

Manpages sind eine doppelte Zumutung: erstens inhaltlich, weil sie niemals anschauliche Beispiele enthalten, zweitens technisch aufgrund des antiken Standardviewers. Immerhin dieser zweite Mangel lässt

sich ohne großen Aufwand beheben, indem Sie den Text an den Editor Ihrer Wahl schicken (hier gedit):

```
function man ()
{
  /usr/bin/man $* > ~/mantemp.txt
  if [ -s ~/mantemp.txt ]; then
    gedit ~/mantemp.txt & disown
  fi
}
```

Wenn Sie diese Funktion in die Datei „*~/.bashrc*“ eintragen, erhalten Sie angeforderte Hilfeseiten künftig im grafischen Editor angezeigt.

21. Reduzieren von Systemmüll

Die Paketverwaltung von Debian, Ubuntu, Mint speichert die heruntergeladenen Pakete bei Installation und Aktualisierung in einem Zwischenspeicher unter „*/var/cache/apt/archives*“. Diesen Cache, der über Monate und Jahre erheblich anwachsen kann, leeren Sie mit

```
sudo apt-get clean
```

am besten regelmäßig.

Eine weitere Halde von Systemdaten kann sich durch deinstallierte Software ergeben, deren abhängigen Pakete weiter auf dem System verbleiben. Der Befehl

```
sudo apt-get autoclean
```

kann solche Pakete ermitteln und löschen. Das Dateisystem Ext4 reserviert auf jeder Partition einen Speicherbereich für das Konto root. Das soll gewährleisten, dass sich root auch auf voller Systempartition noch anmelden kann. Aus historischen Gründen liegt der reservierte Platz bei fünf Prozent, das sind bei einer 240-GB-SSD immerhin 12 GB. Die Reserve können Sie mit dem Tool *tune2fs* gefahrlos verringern:

```
sudo tune2fs -m 3 /dev/sda1
```

Dies verringert die Anzahl der reservierten Blöcke auf „*/dev/sda1*“ auf drei Prozent.

22. Benutzerdateien komprimieren

Für effiziente Komprimierung ist Tar erste Wahl. Ein typischer tar-Befehl zum Einpacken beginnt mit einigen Optionen, nennt dann das Zielarchiv und zuletzt Ordnerpfad oder Dateimaske der zu sichernden Daten:

```
tar -czvf depot.tar.gz Depot
```

```
tar -czvf pdf.tar.gz *.pdf
```

Das Beispiel geht davon aus, dass sich tar im richtigen Verzeichnis befindet.

Die Nutzung gepackter „tar.gz“-Archive ist unter Ubuntu und Mint mit dem Archivmanager praktisch genauso komfortabel wie der Umgang mit unkomprimierten Daten im Dateimanager. Es ist also nicht nötig, die Daten für jede Nutzung auszupacken.

23. Samba versus SSH

Aufräumarbeiten beim Dateibestand von Linux-Servern lassen sich auf Netzfrequenzen über Samba erledigen. Der effiziente Weg ist das aber definitiv nicht, vor allem wenn diese Arbeiten viele Löschaktionen beinhalten.

Verschieben, Löschen, Aufräumen ist über das SSH-Terminal und damit direkt am Server weitaus schneller als mit der Vermittlung über Samba. Aufräumen sollten Sie daher immer mit dem SSH-Terminal – und hier am bequemsten mit dem Midnight Commander!

24. Hostname (Rechnername) ändern

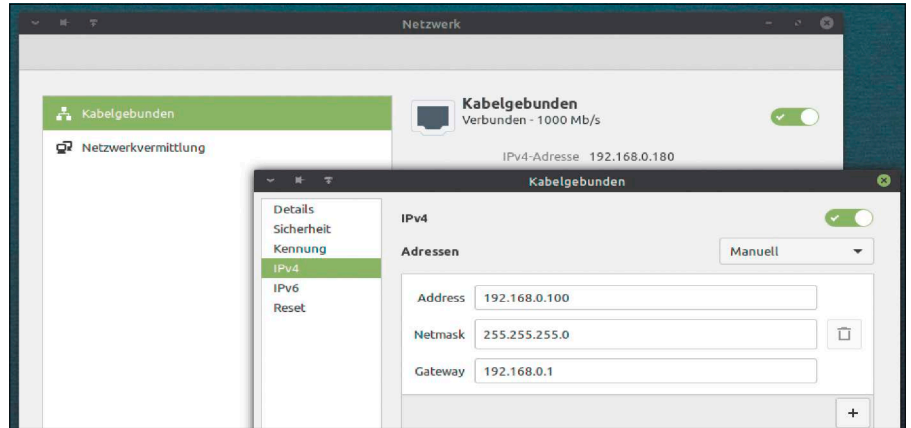
Bei der Installation eines Desktopsystems bestimmen Sie den Hostnamen des künftigen Systems selbst. Bei den komplett ausgelieferten Systemimages für Platinenrechner ist der Hostname hingegen vorgegeben und wenig aussagekräftig („raspberr“, „odroid“). Und auch bei der Installation von Desktopsystemen kann sich ein achtlos vergebener Hostname später als ungünstig herausstellen: Hostnamen erscheinen in der Routerübersicht und werden als Browseradressen und in Netzkommandos genutzt. Eine nachträgliche Änderung ist aber kein Problem. Sie öffnen mit root-Recht folgende Datei

```
sudo gedit /etc/hostname
```

und tragen statt des bisherigen Namens den neuen ein. Danach starten Sie den Rechner neu.

25. Feste IP für Linux-Geräte

Server sowieso, aber letztlich jeder Linux-Rechner, der in irgendeiner Weise etwa per SSH oder Samba erreichbar ist, benötigt eine feste IPv4-Adresse im lokalen Netz. Nur so ist der Rechner via SSH, Samba im Dateimanager oder Apache im Browser zuverlässig erreichbar. Die gewünschte IP können Sie über das Netzwerkkaplet in den Systemeinstellungen anfordern, indem Sie unter „IPv4“ die automatische DHCP-Vergabe abschalten und die Methode „Manuell“ einstellen. Darunter geben Sie die Wunsch-IP im lokalen Adressraum ein, darunter „255.255.255.0“ als Netzmaske und die Router-IP als „Gateway“. Nach dem nächsten Neustart gilt die neue IP-Adresse, sofern sie nicht anderweitig vergeben ist. Alternativ funktioniert das auch über die Konfigurationsoberfläche des Routers. In der Fritzbox (<http://fritz.box>) finden Sie unter „Heimnetz → Netzwerkverbindungen“ ganz unten die Schaltfläche „Gerät hinzu-



Feste IPv4-Adresse für Server aller Art: Der Rechner kann eine bestimmte IP über seine Netzwerkeinstellungen anfordern. Alternativ ist die direkte IP-Vergabe in der Routerkonfiguration.

fügen“. Hier geben Sie „Name“ (Hostname) und „MAC-Adresse“ des Geräts ein (siehe unten), darunter die Wunsch-IP. Die Fritzbox wird nun melden, dass das Gerät bereits unter einer anderen IP bekannt ist, und Sie müssen mit „OK“ bestätigen, dass

Sie die bisherige Einstellung überschreiben wollen. Danach starten Sie das Gerät neu. Hostname und die physikalische MAC-Adresse eines Rechners erfahren Sie mit den Terminalbefehlen *hostname* und *ip adress* auf dem jeweiligen Gerät. ■

POWERTIPP 5: PLATZSPARENDE STARTERICONS

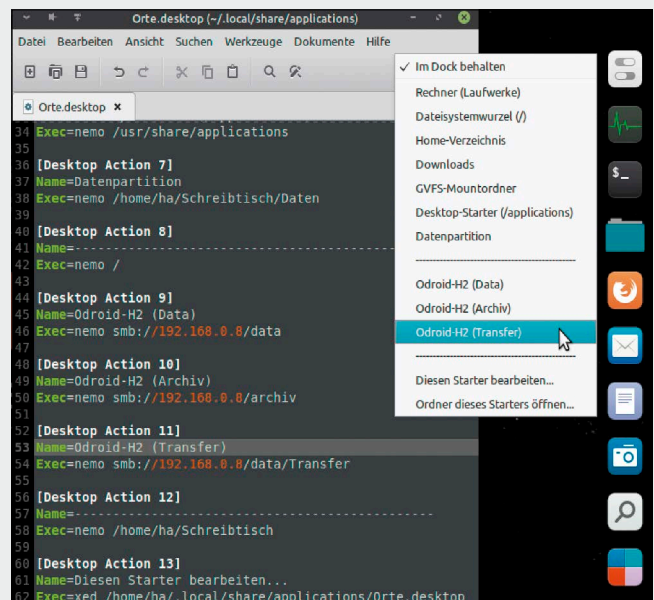
Starterverknüpfungen für Programme sind einfache Textdateien unter „/usr/share/applications“ mit der Endung „.desktop“ und einem Standardsatz von Direktiven wie „Name=...“, „Exec=[Programmaufruf]“ oder „Icon=[Icondatei]“. Das Format solcher Desktopdateien erlaubt aber nicht nur einen Programmaufruf, sondern eine beliebige Anzahl von Startern. Diese bietet das Startericon nach Rechtsklick im Kontextmenü an, sofern es in eine Starterleiste eingebaut ist. Ideal ist das Dock Plank (Paketname „plank“), aber auch das Starterdock von Ubuntu ist möglich.

Der Einbau des Icons in das Plank-Dock ist besonders einfach: Es genügt, die Desktopdatei irgendwo ins Home-Verzeichnis, etwa nach „~/local/share/applications“ zu kopieren, dort über den Dateimanager und „Eigenschaften“ ausführbar zu schalten und anschließend mit der Maus in das Dock zu ziehen.

Zum Einbau in den Starter von Ubuntu 18.xx/19.xx muss das Script nach „~/local/share/applications“ und dort ausführbar geschaltet werden. Nur an dieser Stelle berücksichtigt es die Gnome-Programmübersicht (das Symbol mit neun Punkten) und kann von dort per Rechtsklick und „Zu Favoriten hinzufügen“ in das Dock übernommen werden. Beachten Sie, dass im Ubuntu-Dock Script-Änderungen immer erst nach einer Neuanmeldung aktiv werden, während das Plank-Dock Änderungen im laufenden Betrieb einliest.

Die Script-Datei in der Abbildung zeigt das Prinzip: Unter „[Desktop Entry]“ ist die Hauptaktion für den Linksklick definiert. Der Eintrag „Actions=“ in der Hauptsektion meldet die nachfolgenden Zusatzaktionen an, die dann in den Untersektionen als „[Desktop Action <Name>]“ nur noch eine Bezeich-

nung und den Programmaufruf benötigen. Der Einfachheit halber nummerieren Sie dabei die „Actions“ einfach durch. Drei Beispiele auf <https://paste.ubuntu.com/p/2Tkrp8tH8b/> liefern Ihnen Vorlagen für solche Desktopdateien, um die einfache, aber doch lästige Tipparbeit auf ein Minimum zu reduzieren.



Das Dateimanager-Icon im Plank-Dock zeigt und lädt nach Rechtsklick eine ganze Reihe wichtiger Ordner. Die Abbildung zeigt auch einen Teil der dafür verantwortlichen Desktopdatei.

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 selbstständig 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 Nut-

zung 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 Live-system 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]
```

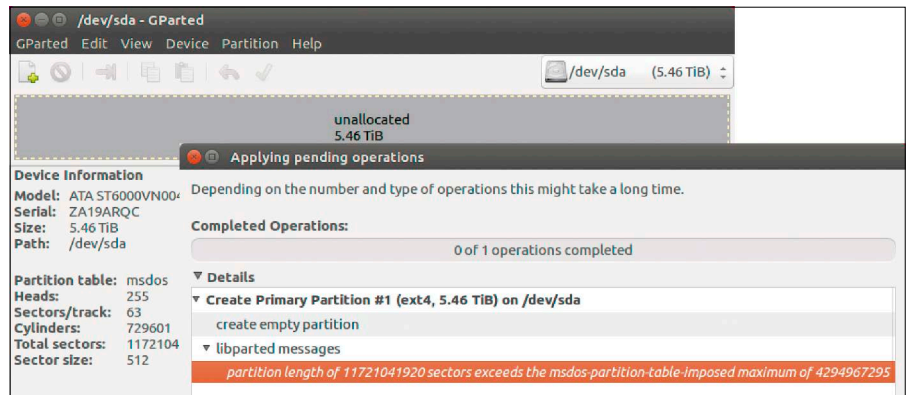
nach GPT oder

```
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.

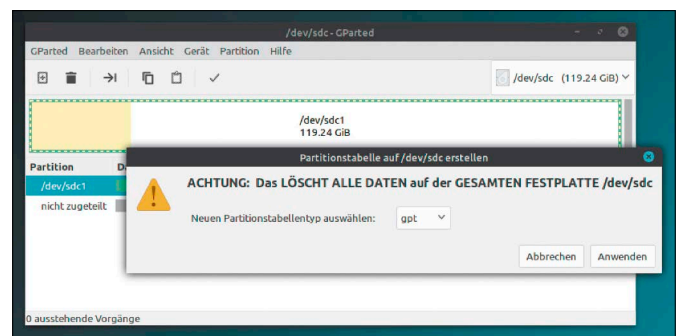
2. Partitionen löschen und anlegen

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



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.



„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

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 Parallelinstallation 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
```

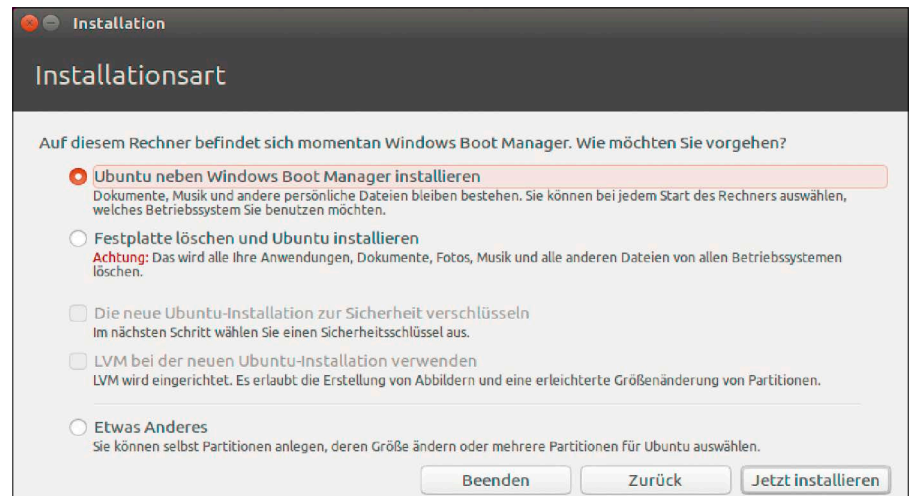
Ist das Tool nicht vorhanden oder lautet dessen Ausgabe „EFI variables are not supported on this system“, dann läuft das System im Bios-Modus.

Unter Windows informiert das Systemtool Msiinfo32. 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 Erstsysteem vor, ist die Lage eindeutig und es kann jedes 32- oder 64-Bit-System (Linux oder Windows) parallel installiert werden.

```
Mi, 02.10.2019 | 19:45 | root on ODROID-H2 | MB free=3136 | CPU=16% [0] ~
efibootmgr
BootCurrent: 0001
Timeout: 3 seconds
BootOrder: 0001,0002,0003,0004
Boot0001* ubuntu
Boot0002* UEFI:CD/DVD Drive
Boot0003* UEFI:Removable Device
Boot0004* UEFI:Network Device
```

System im Bios- oder Uefi-Modus? Unter Linux beantwortet der Befehl efibootmgr diese Frage. Unter Windows hilft das Standardprogramm Msiinfo32.



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 Erstsysteem erkannt wird und das neue System die gesamte Festplatte in Anspruch nehmen will, müssen Sie die Installation abbrechen.

4. Partitionsgrößen nachträglich ändern

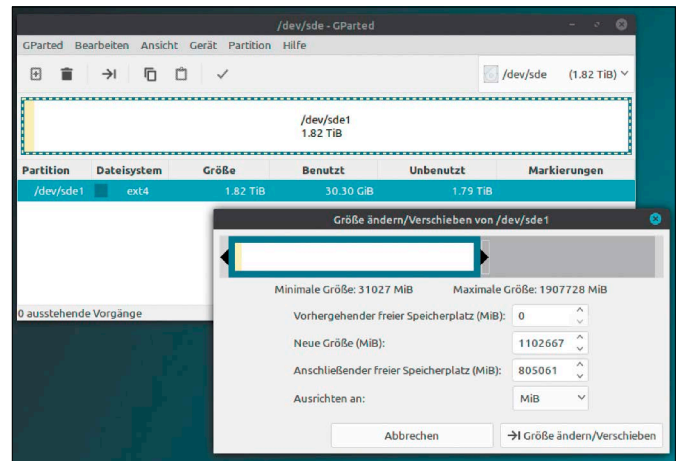
Die Einteilung (oder Nicht-Einteilung) eines Datenträgers kann sich nachträglich als ungünstig herausstellen. In diesem Fall besteht die Möglichkeit, eine bestehende Partition ohne Datenverlust zu verkleinern und auf dem frei werdenden Speicherplatz eine neue Partition anzulegen. Wirklich notwendig ist 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

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



Aufträge erst nach „Bearbeiten → Alle Vorgänge ausführen“. 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 Partitionierungswerkzeug 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
```

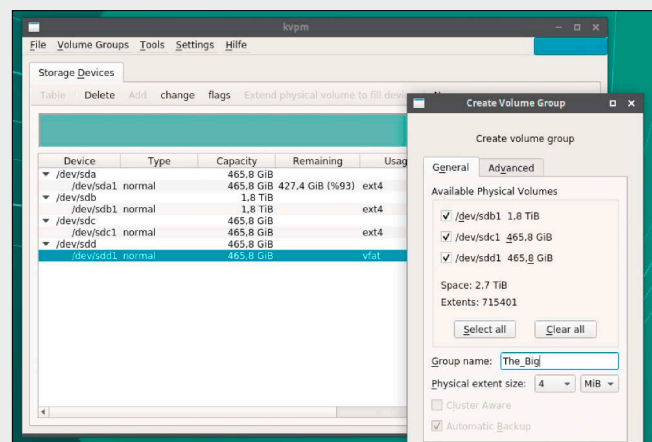
Die Installation von kvpm ist auch unter Gnome-affinen Oberflächen (Gnome, Cinnamon, XFCE) möglich.

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 → Un-

mount 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 Gesamtvolumen 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.

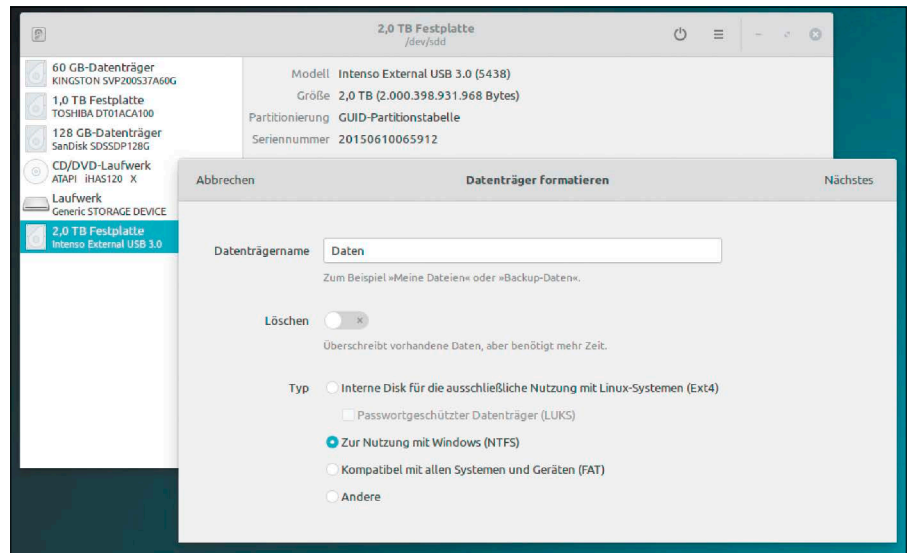
Trotz zahlreicher weiterer Dateisysteme wie F2FS, JFS, ZFS, ReiserFS, XFS ist die Wahl auf einem Desktopsystem nicht schwer: Für die Systempartition, aber auch für alle sonstigen Datenträger, die nur am Linux-System genutzt werden, ist Ext4 die solideste Wahl. Das gilt auch für Laufwerke, die Netzfreigaben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

Dateisysteme sind allerdings nicht beliebig kompatibel. So kann (oder will) Windows mit Ext4-formatierten 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 Betriebssysteme 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:~$ 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. MacOS 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
```

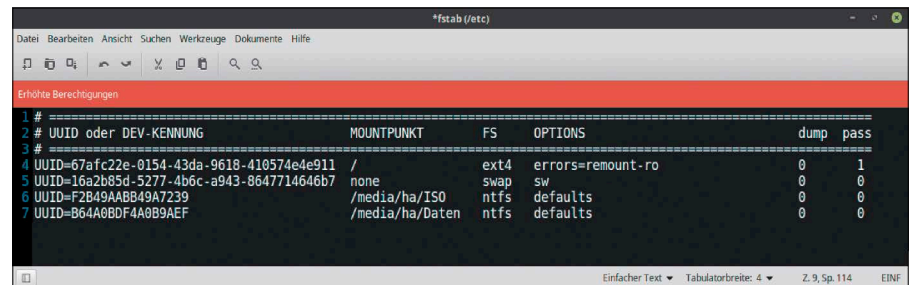
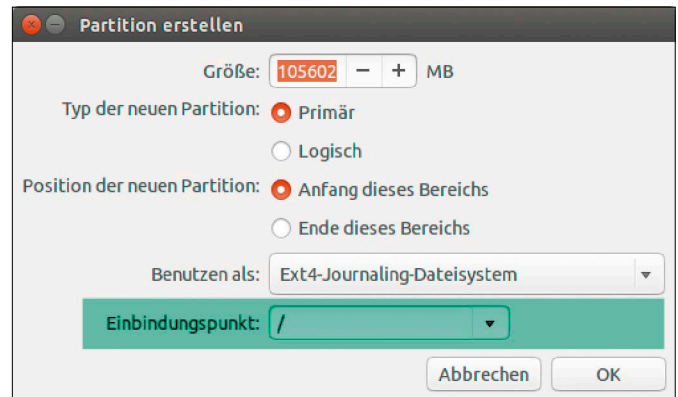
Die Partition/Festplatte mit dieser UUID wird dann automatisch im Ordner „/srv/data“ bereitgestellt. Der angegebene Mountordner muss existieren und sollte leer sein.

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
```

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.

Dies lädt alle Geräte, die in der Datei „/etc/fstab“ eingetragen sind.

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
```

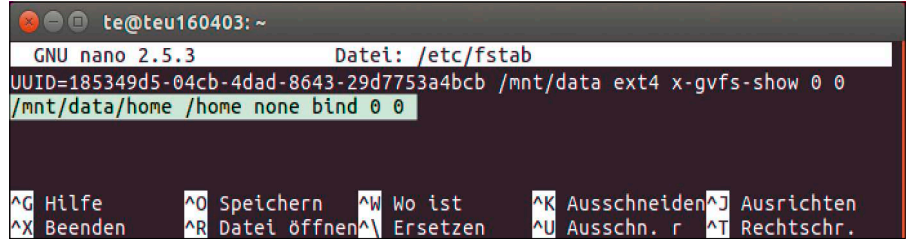
Beachten Sie beim rsync-Befehl den abschließenden Slash hinter „/home/“. Mit folgenden Befehlen erstellen Sie einen neuen Ordner „/home“ und hängen das Verzeichnis des neuen Laufwerks an dieser Stelle ein:

```
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,



Mountrack 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.

wie Sie es verlassen haben – aber mit mehr Platz.

Tip: 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:

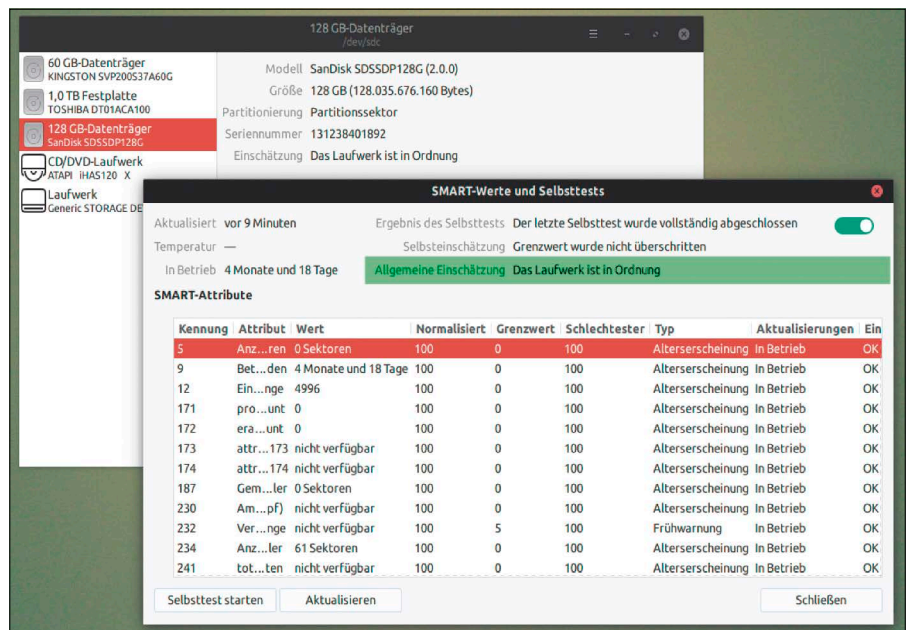
```
sudo chmod -cR 777 ~/Videos
```

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 berücksichtigen.



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

```
ha@Ubu18: ~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
ncdu 1.10 ~ Use the arrow keys to navigate, press ? for help
--- /srv ---
1,3TiB [#####] /dev-disk-by-label-archiv
307,9GiB [##] /dev-disk-by-label-backup
289,6GiB [##] /dev-disk-by-label-Data
8,0KiB [ ] /ftp
Total disk usage: 1,9TiB Apparent size: 1,9TiB Items: 298783
```

Verzeichnisgrößen mit Ncdu ermitteln: Auf SSH-verwalteten Servern ist Ncdu unverzichtbar und selbst auf dem Desktop eine Empfehlung.

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 be-

nötigt, 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 /“). ■

DATENTRÄGER IM BEREITSCHAFTSMODUS

Festplatten lassen sich in den Ruhemodus schicken. Die Gnome-affinen Ubuntu 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 „Laufwerkeinstellungen“. 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 Neu-

start. Für eine dauerhafte Änderung bearbeiten Sie die hdparm-Konfigurationsdatei:

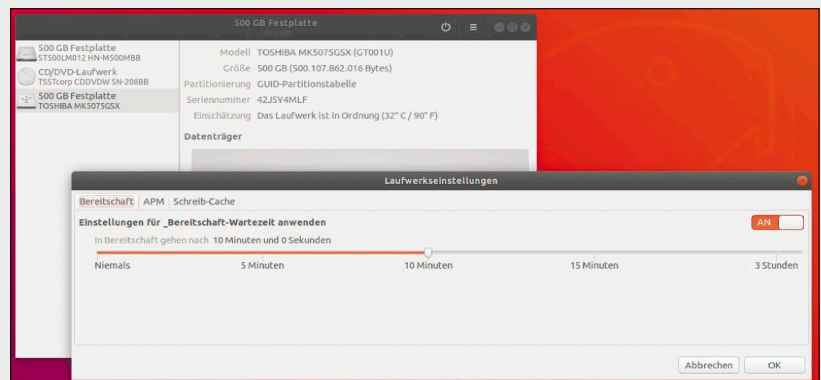
```
sudo nano /etc/hdparm.conf
```

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

- 41 Debian/Ubuntu: Fehlende Sprachvariablen
- 41 Grub + Bootmenü: Schriftgröße anpassen
- 42 Ntfy: Nachrichten aus der Shell
- 43 Zugriffsrechte: In einer Zeile repariert
- 43 Andere Shells: Fish, Zsh und Co.
- 43 Sixel: Bilder im Terminal
- 44 Linux-Kernel: Meldungen verfolgen
- 44 Bash: Zeilen aus dem Verlauf löschen
- 44 Terminalfarben invertieren
- 45 Edex-UI: Futuristisches Terminal
- 45 Und „Tschüss“: Benutzerkonten gründlich entfernen
- 46 Tmate: Das geteilte Terminal
- 46 Bash: Befehlsverlauf abschalten
- 47 Weniger tippen: Vereinfachte Autovervollständigung
- 47 Apropos: Welchen Befehl brauche ich?
- 47 Zurück auf null: Eine Logdatei leeren
- 48 Autostart: Eigene Dienste mit Systemd
- 48 Ein Bash-Alias umgehen

Dateien

- 49 Grep-Filter mit Kontext
- 49 Dateisystem: Die letzten Änderungen verfolgen

- 50 Entpacken: Versehentliche Unordnung aufräumen
- 50 Midnight Commander unter Windows
- 50 Dateimanagement: Umfangreiche Kopieraktionen
- 51 Textdateien: Ausgabe mit Bat statt Cat
- 51 Magic Wormhole: Sicherer Dateiaustausch
- 52 Portable Dateimanager: Immer verfügbar
- 52 Dateisuche mit locate
- 52 Dateinamen: Alles klein gemacht
- 53 Container: Dateien beliebiger Größe erzeugen
- 53 Dateien vor versehentlichem Löschen schützen
- 54 Kurze Dateinamen: Für Webserver und Windows-Freigaben
- 54 Dateitransfer: Firefox Send in der Shell
- 55 Dateilisten: Die Bedeutung unterschiedlicher Farben
- 55 Bildbearbeitung: Wasserzeichen hinzufügen

Netzwerk

- 56 Tunnel: Auch unterwegs erreichbar
- 57 Screen: Treffen auf der Kommandozeile
- 57 Youtube-dl: Die neueste Version

- 57 Solides SSH: Automatisch im Multiplexer
- 58 Netzwerk: Ping auf einen Port
- 58 Netzwerk: FTPS als Laufwerk einbinden
- 59 Internet: Wie schnell ist die Verbindung?
- 59 Dropbox: Cloud als Laufwerk einhängen
- 60 SSH-Job soll weiterlaufen
- 60 Netzwerk: Verbindungen bearbeiten
- 61 Iftop: Wohin geht die Bandbreite?
- 61 SSH: Geschickt getunnelt

Verschiedene Konsolentipps

- 62 Englisch: Bessere Aussprache mit Google
- 62 Texteditoren: Zeilennummern anzeigen
- 63 Rätsel in der Shell: Spielerisch zum Experten
- 63 Komprimierung: Mehrere CPU-Kerne im Einsatz
- 63 Pass: Kennwortsafe mit GPG
- 64 Nachschlagewerk: Die Linux Command Library
- 64 Most: Manpages mit Syntaxhervorhebung
- 65 Hyper: Wandlungsfähiges Terminal
- 65 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

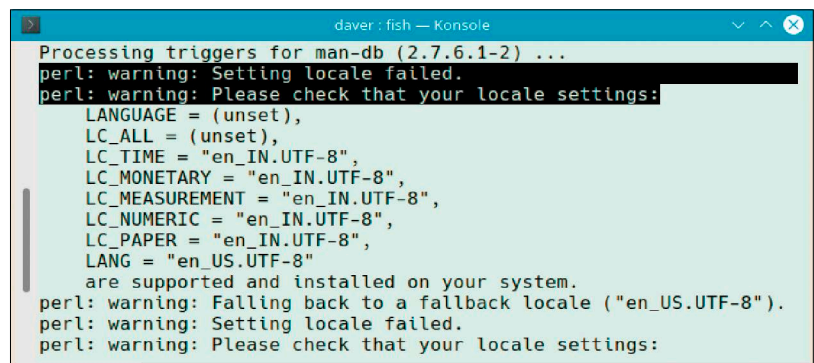
Keine seltene Meldung: Bei einem Update des Systems beschwert sich Debian, Ubuntu oder der nahe Verwandte Raspbian im Terminal mit der Fehlermeldung „perl: warning: Setting locale failed“ über fehlende Spracheinstellungen. Die Fehlermeldung verhindert zwar das Systemupdate nicht, ist aber auf Dauer lästig.

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

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.

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



```
daver: fish — Konsole
Processing triggers for man-db (2.7.6.1-2) ...
perl: warning: Setting locale failed.
perl: warning: Please check that your locale settings:
LANGUAGE = (unset),
LC_ALL = (unset),
LC_TIME = "en_IN.UTF-8",
LC_MONETARY = "en_IN.UTF-8",
LC_MEASUREMENT = "en_IN.UTF-8",
LC_NUMERIC = "en_IN.UTF-8",
LC_PAPER = "en_IN.UTF-8",
LANG = "en_US.UTF-8"
are supported and installed on your system.
perl: warning: Falling back to a fallback locale ("en_US.UTF-8").
perl: warning: Setting locale failed.
perl: warning: Please check that your locale settings:
```

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

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.

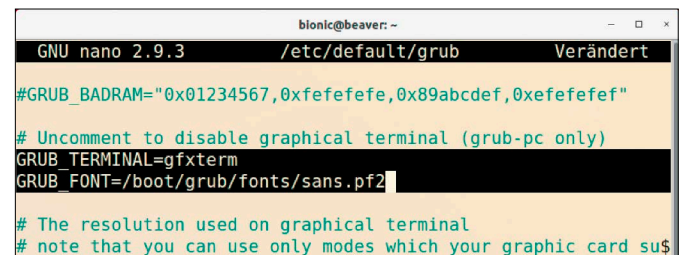
Der Bootmanager Grub ermittelt automatisch die höchstmögliche Auflösung des Monitors und stellt seine Menüs

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/



```
bionic@beaver: ~
GNU nano 2.9.3 /etc/default/grub Verändert
#GRUB_BADRAM="0x01234567,0xfefefefe,0x89abcdef,0xfefefefe"
# Uncomment to disable graphical terminal (grub-pc only)
GRUB_TERMINAL=gfxterm
GRUB_FONT=/boot/grub/fonts/sans.pf2
# The resolution used on graphical terminal
# note that you can use only modes which your graphic card su$
```

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 Möglich-

keit, 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 deutlich 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:

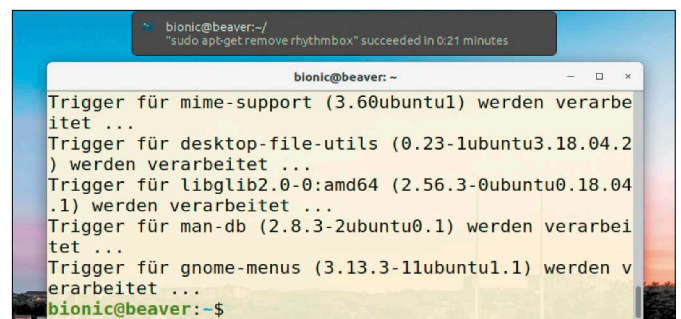
```
eval "$(ntfy shell-integration)"
```

 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 In-

teractive 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 ins-

talliert, 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 Desktop-

umgebung ruft das Kommando `xterm -ti vt340` den Terminalemulator mit Sixel-Unterstützung auf. Nun kann der Befehl

```
convert [date].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/lisix> 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

```

kern :notice: [15580.981356] scsi 6:0:0:0: Direct-Access   USB0604A Flash Disk
2.00 PQ: 0 ANSI: 2
kern :notice: [15580.981963] sd 6:0:0:0: Attached scsi generic sg2 type 0
kern :notice: [15580.982586] sd 6:0:0:0: [sd] 506422 512-byte logical blocks: (259
MB/247 MiB)
kern :notice: [15580.983316] sd 6:0:0:0: [sd] Write Protect is off
kern :debug : [15580.983322] sd 6:0:0:0: [sd] Mode Sense: 0b 00 00 08
kern :err : [15580.984177] sd 6:0:0:0: [sd] No Caching mode page found
kern :err : [15580.984181] sd 6:0:0:0: [sd] Assuming drive cache: write through
kern :info : [15580.987935] sdc: sdc1
kern :notice: [15580.990542] sd 6:0:0:0: [sd] Attached SCSI removable disk
  
```

Kernel-Protokoll live verfolgen: Die Meldungen rund um Geräte, Treiber und Laufwerke zeigt die Ausgabe des Befehls `dmesg` an. Wichtig ist das Protokoll zur Kontrolle und Fehlersuche.

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 Mehrbenutzer-

systemen 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 Befehls-

```

GNU nano 2.9.3 .bash_history Modified
clear
cd Dateien/
clear
find . -type f -iname "*.odt" -exec libreoffice --headless --convert-to$
mysql -rroot -ppassword1234 database
clear
mysql -u root -p password1234 database
mc
ls -lha
  
```

Befehlsverlauf ausmisten: Gerade auf Mehrbenutzersystemen sollten Sie darauf achten, dass sich keine wichtigen Passwörter in die Datei „`~/.bash_history`“ verirren.

verlauf 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 -dw

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.

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

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

```

MI, 27.11.2019 | 22:56 | lw | UBU-19 | MB Free=4505 | CPU=0% | 0 | /home/lw
ll
Insgesamt 464
dmesg-xr-x 19 lw 4096 Nov 27 22:10 ./
dmesg-xr-x 3 root root
dmesg-xr-x 2 lw lw
dmesg-xr-x 25 lw lw
dmesg-xr-x 21 lw lw
  
```

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
./[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 2.2.2: 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 künf-

tige 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 FreeBSD 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



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.

SSH-Bibliotheken macht, muss auch der Open-SSH-Server installiert sein.

Auf frisch installierten Ubuntu-Systemen fehlt der Serverdienst zunächst und muss erst noch mittels des Befehls

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

nachinstalliert werden.

Danach ist das Tool sofort mit dem Aufruf von

```
tmate
```

einsatzbereit.

Nun gilt es, flott die unten in der Fußzeile eingeblendete ID mit der Maus im Terminalfenster zu markieren und über die Tastenkombination Strg-Umschalt-C in

die Zwischenablage zu kopieren. Denn diese ID dient zur Verbindungsaufnahme mit dem Partner und muss diesem per Instant Messenger oder per SMS mitgeteilt werden. Die ID wird aber nur zehn Sekunden angezeigt, sodass man schnell reagieren muss.

Auf dem anderen Rechner, der sich in das gemeinsame Terminal verbinden soll, wird Tmate nicht benötigt – ein herkömmlicher SSH-Client genügt. Dieser verbindet sich über die zuvor mitgeteilte ID und dem Befehl `ssh [ID]@am2.tmate.io` mit der laufenden Tmate-Sitzung auf dem Zielrechner. `-dw`

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

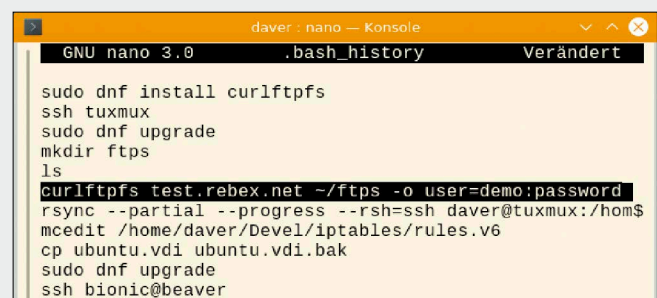
```
unset HISTFILE
```

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 Konfigurati-

onsdatei 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:

```
daver@code2decode: ~ — Konsole
pi@raspbpi ~ $ mu
multitail      mupdf-x11      mutt_dotlock
multixterm     mu-tool        mutt-org
mupdf          mutt
pi@raspbpi ~ $ mutt
```

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 Zwi-

```
daver@mateos: ~
daver@mateos:~$ apropos clipboard
clipit (1) - Lightweight GTK+ Clipboard Manager
xclipboard (1) - X clipboard client
daver@mateos:~$
```

Findet oft den passenden Befehl: Das Kommando `apropos` ist einer der Schätze der Befehlszeile und findet Befehle anhand ihrer Beschreibung in der Dokumentation.

schenaufgabe (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 manpages-de
```

unter Debian/Ubuntu. **-dw**

Zurück auf null: Eine Logdatei leeren

Zur Überwachung von Serverdiensten, Scripts im Hintergrund sowie Cronjobs dienen üblicherweise Logdateien. Bei geschäftigen Serverprozessen können Logs schnell recht groß werden, was die Fehleranalyse während der ersten Konfiguration eines Serverdienstes nicht einfacher macht.

Falls in einer Logdatei nur die letzten, neu hinzugefügten Zei-

len 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 Webserverns 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 auszulernen, 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,

```

() mooco.com — Konsole
daver@raspb1 ~ $ sudo systemctl daemon-reload
daver@raspb1 ~ $ sudo systemctl start meinserver
daver@raspb1 ~ $ sudo systemctl status meinserver
● meinserver.service - mStream Music Server
   Loaded: loaded (/etc/systemd/system/meinserver.service; disabled;
   Active: active (running) since Fri 2020-02-21 09:31:55 CET; 18s ago
   Main PID: 15450 (node)
     Tasks: 11 (limit: 4410)
    Memory: 28.8M
   CGroup: /system.slice/meinserver.service
           └─15450 node /usr/bin/mstream -j /home/daver/mStream/confi

```

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 Kom-

mando 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

Grep-Suche mit Kontext: Zwei nützliche Grep-Schalter können eine beliebige Anzahl von Absätzen vor oder nach dem eigentlichen Suchbegriff mitliefern.

gewünschten Infos ankommen. Die Kontextschalter sind aber auch für unstrukturierte Prosa

interessant, um die Absätze vor und nach dem Suchbegriff zu erhalten. **-ha**

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 ange-

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.

hängter 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 Unterverzeichnissen an.

Das ausgelesene Attribut ist die Änderungs- beziehungsweise Erstellungszeit, falls die Datei nach ihrer Erstellung nicht mo-

difiziert 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**

Entpacken: Versehentliche Unordnung aufräumen

Es passiert schnell, dass man ein Archiv im Terminal oder mit einem grafischen Packprogramm in das falsche Verzeichnis entpackt. Bei umfangreichen 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 verketteten. 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 -l 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**

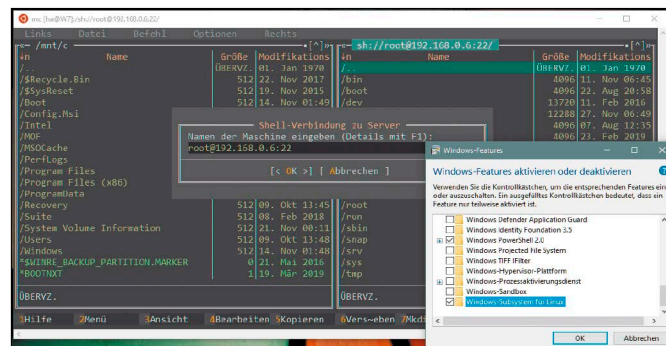
Midnight Commander unter Windows

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-Datei-Manager 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**



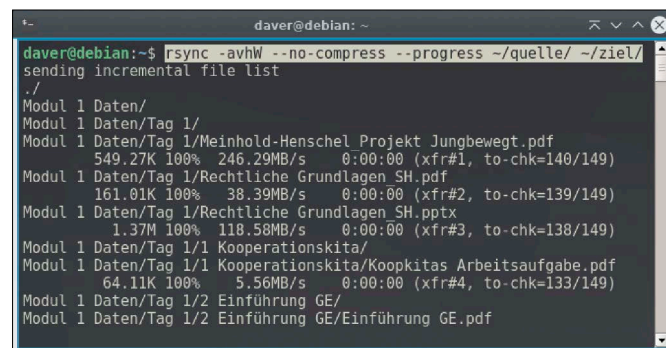
Midnight Commander mit SSH-Verbindung unter Windows: Die Ubuntu-Subshell kann beliebige Tools aus den Paketquellen nachrüsten, so auch den originalen Midnight Commander.

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 Synchronisations-

werkzeug 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

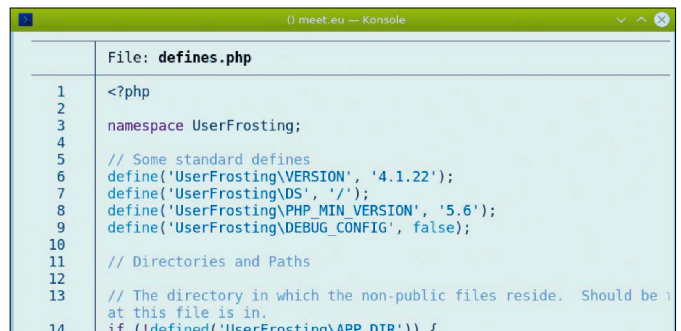
In der Kommandozeile ist es oft hilfreich, zur schnellen Kontrolle die Inhalte von Konfigurations- oder Script-Dateien ohne Editor mit dem Befehl `cat` anzuzeigen. Allerdings ist `cat` extratrocken und gibt einfach den unformatierten Textinhalt einer Datei aus.

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 Inhaltszeichnung. 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.

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/>



Farbig und übersichtlich: bat (statt cat) macht die Anzeige von Quelltexten und Konfigurationsdateien im Terminal wesentlich freundlicher.

`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 Be-
trachter. -dw

Magic Wormhole: Sicherer Dateiaustausch

Wie kann eine Datei einfach und sicher über eine Internet-Verbindung 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.

Das in Python geschriebene Kommandozeilentool Magic Wormhole ist bereits in den Standard-Paketquellen einiger großer Linux-Distributionen

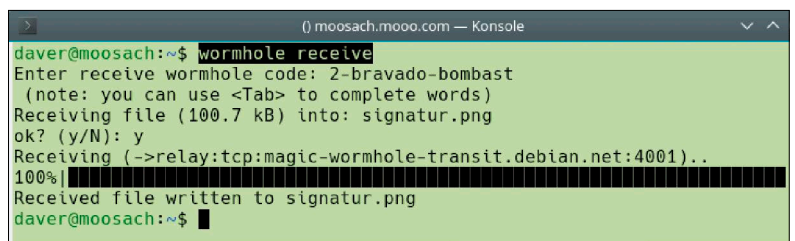
Dateien versenden und empfangen: Das Magic Wormhole ist ein Peer-to-Peer-Programm für die Kommandozeile. Eine Konfiguration des Python-Tools ist nicht nötig.

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 Pro-

gramm 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 enthal-

ten 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 Vorstel-

lung 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**

Dateisuche mit locate

```

Mi, 27.11.2019 | 20:17 | root on ODR0ID-H2 | MB free=1961 | CPU=0% | [10] /usr/bin
locate -Ai paul auster
/srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul
/srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul/Auster, Paul - Stadt aus Glas.p
/srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul/Auster, Paul - Unsichtbar.pdf
/srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul/Auster, Paul - Das Buch der Illu
/srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul/Auster, Paul - Die Musik des Zuf
/srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul/Auster, Paul - Mond über Manhatt
/srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul/Auster, Paul - Nacht des Orakels
/srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul/Auster, Paul - Stadt aus Glas.pd
/srv/Archiv/Texte/Literatur/Neuzeit/Auster, Paul/Auster, Paul - Timbuktu.pdf

```

Locate mit schneller Indexsuche: Richtig konfiguriert filtert das Werkzeug größte Datenmengen in Sekundenschnelle.

Das an sich exzellente Suchtool locate wird zu wenig genutzt, weil viele Linux-Anwender seine Arbeitsweise nicht verstehen. Wenn locate dann mehrfach keine oder nicht die erwarteten Ergebnisse zeigt, wird das Werkzeug oft vor schnell 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 Ab-

frage 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 „`PRUNEFSS=`“ 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 Li-

nux generell Datei- und Ordernamen in Kleinbuchstaben üblich, um die Sache zu vereinfachen. Dateien von FAT16/ FAT32-Datenträgern, etwa von



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.

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 die 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`

```
daver@tux1 ~$ fallocate -l 2GB datei
daver@tux1 ~$ sudo cryptsetup -c aes-xts-plain64 -s 512 -h sha512
-y luksFormat datei
[sudo] password for daver:
WARNING!
=====
This will overwrite data on datei irrevocably.
Are you sure? (Type uppercase yes): YES
Enter passphrase for datei:
Verify passphrase:
daver@tux1 ~$ sudo cryptsetup luksOpen datei geheim
Enter passphrase for datei:
daver@tux1 ~$
```

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 unbeachteten 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 Verzeichnisse 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`“ unlöschar 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-Skript 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-Skript wird dabei unter „`/usr/share/safe-rm/bin/rm`“ eingerichtet.

2. Damit nun immer das Skript 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 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-Skript 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 Skript „`safe-rm`“, das geschützten Pfade kennt.

```
to@mate: /etc/nginx/sites-enabled
to@mate: /etc/nginx/sites-enabled$ sudo rm test.conf
safe-rm: skipping test.conf
/bin/rm: fehlender Operand
„/bin/rm --help“ liefert weitere Informationen.
to@mate: /etc/nginx/sites-enabled$
```

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 Ordnebene. Es versteht sich von selbst, dass man zuvor einen Backup-Ordner 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.

Dateitransfer: Firefox Send in der Shell

Was tun, wenn ein Linux-System zum sicheren Dateiaustausch nicht per SSH erreichbar ist? In diesem Fall, etwa in einer VM und hinter strengen Firewalls, hilft Firefox Send in der Shell weiter – ein Umweg, der gar nicht unbequem ist.

Firefox Send ist ein Dienst der Mozilla Foundation, um Dateien bis zu einem Gigabyte verschlüsselt auf einem Server der Foundation hochzuladen und dann per URL wieder abrufen

zu können. Der Abruf gelingt per zufällig erzeugter, langer URL, die auch gleichzeitig das Passwort zur Entschlüsselung ist. Alternativ erlaubt Firefox Send auch die Vergabe eines eigenen Passworts. Die Web-Oberfläche findet sich unter <https://send.firefox.com> und das Kommandozeilentool dazu namens „Ffsend“ liegt auf Github (<https://github.com/timvisee/ffsend>) und im Ubuntu-Snap-Store bereit.

Der Clou: Für 64-Bit-Systeme gibt es Ffsend als statisch kompilierte Binary – es sind also nicht mal root-Rechte zur Installation nötig. Das Herunterladen der Datei „ffsend-v0.2.64-linux-x64-static“ von <https://github.com/timvisee/ffsend/releases> genügt auf diesen x86-Systemen.

Das Kommando `chmod +x [Datei]` macht die Binary ausführbar. Der angehängte Parameter

`./ffsend-v0.2.64-linux-x64-static download [URL]` lädt die Datei mit der angegebenen Internetadresse (URL) in das aktuelle Verzeichnis herunter. Mit der Option „upload [Datei]“ kann Ffsend eine Datei hochladen und erzeugt dabei eine neue URL zur Weitergabe. Der zusätzlich angehängte Parameter „--password“ kann die Datei optional mit einem Kennwort schützen. -dw

```
to@mate: ~/Downloads
to@mate:~/Downloads$ chmod +x ffsend-v0.2.64-linux-x64-static
to@mate:~/Downloads$ ./ffsend-v0.2.64-linux-x64-static download
https://send.firefox.com/download/b78d6d06d14d559b/#WIVVB7nVPU
eJ5Rwd1yj3fQ
Download complete
to@mate:~/Downloads$
```

Dateien in der Shell empfangen und senden: Ffsend ist ein Client für Firefox Send und immer nützlich, wenn ein Linux-System nicht per SSH erreichbar ist.

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 nor-

male Benutzer standardmäßig gesetzt ist.

Ungewöhnlich für Linux ist, dass der Listenbefehl `ls` dabei Dateien nicht nach dem MIME-Typ unterscheidet, also nach dem tatsächlichen Dateinhalt, sondern aus Geschwindigkeitsgründen nach einfachen Dateiattributen und Dateieendungen. 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
```

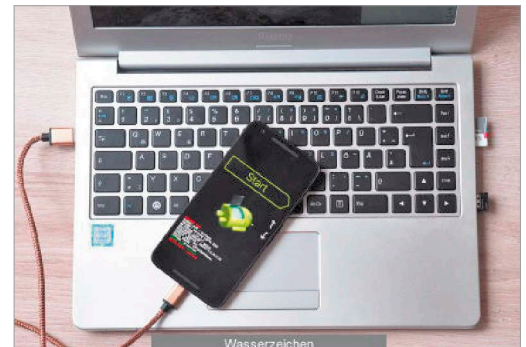
fügt in der Datei „`bild.jpg`“ links oben den Text „LinuxWelt“ auf grauem Hintergrund ein und gibt das neue Bild als „`neu_bild.jpg`“ aus. Handelt es sich bei dem Wasserzeichen um ein anderes Bild, so ist das Kommandozeilentool `composite` aus dem `ImageMagick`-Paket das passende Programm. Es kann ein Bild per Effektfiler 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

```

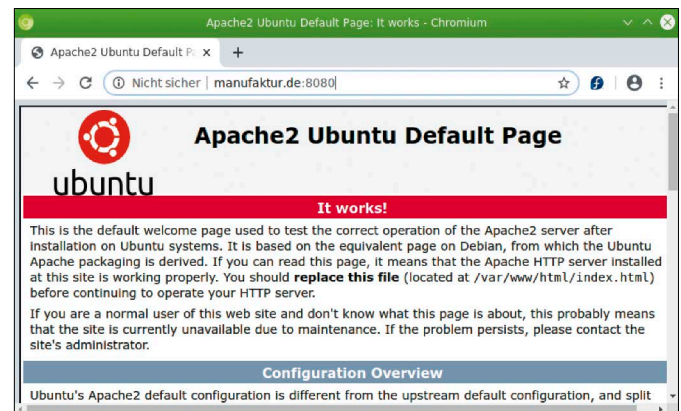
() pateoassets.northeurope.cloudapp.azure.com — Konsole
/etc/ssh/sshd_config [BM~] 16 L:[ 80+ 8 88/126 ]*(2559/3365b) 0010[*][X]
# the setting of "PermitRootLogin without-password".
# If you just want the PAM account and session checks to run without
# PAM authentication, then enable this but set PasswordAuthentication
# and ChallengeResponseAuthentication to 'no'.
UsePAM yes

#AllowAgentForwarding yes
#AllowTcpForwarding yes
GatewayPorts yes
X11Forwarding yes
#X11DisplayOffset 10
#X11UseLocalhost yes

1[Help] 2[Save] 3[Mark] 4[Re-ac] 5[Copy] 6[Move] 7[Se-ch] 8[De-te] 9[Pu-Dn] 10[Quit]

```

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.

```
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**

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

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“.

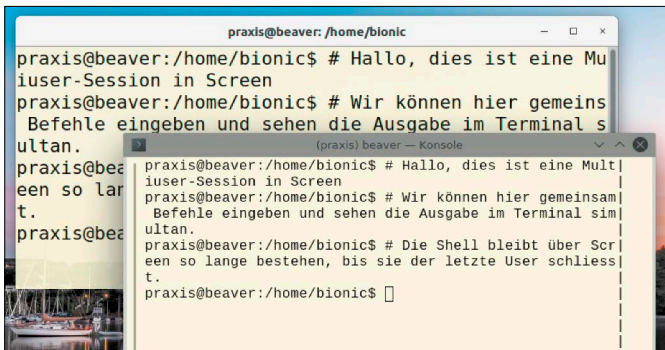
3. Nun können sich beide Benutzer in die laufende Hintergrundsituation jeweils mit dem Kommando

```
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**

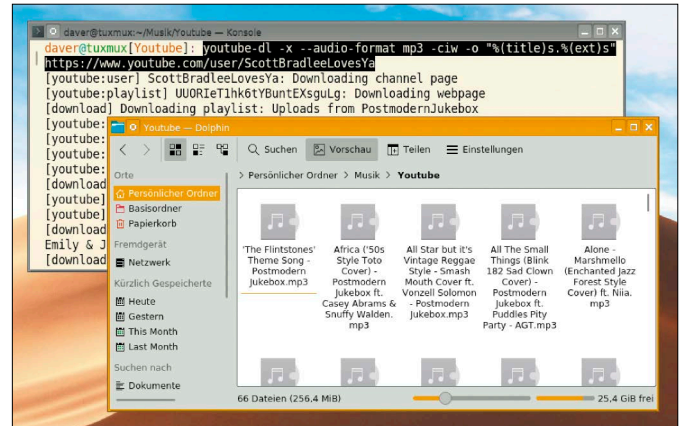


Remoteunterstützung: Ein Treffen auf der Kommandozeile ist mit dem Tool Screen möglich. Nützlich ist die gemeinsame Shell, um Probleme zu lösen oder Kommandos zu demonstrieren.

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 wei-

terlaufenden 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 Neuanschaltung zurückholen. Deren Prozesse, etwa längere Dateioperationen, blieben währenddessen aktiv.

Nun gibt es das Problem, dass kein Admin immer weise vor-

```

(focal) fossa — Konsole
/home/focal/.bashrc [B...] 79 L:110+ 9 119/120] *(3851/3852b) 0010 8x00A [*][X]
# sources /etc/bash.bashrc).
if ! shopt -oq posix then
if [ -f /usr/share/bash-completion/bash completion ] then
./usr/share/bash-completion/bash completion
elif [ -f /etc/bash completion ] then
./etc/bash completion
fi
fi
if [[ -z "$STY" && ( -n "$SSH_CLIENT" || -n "$SSH_TTY" ) ]]; then screen -RR; fi
14Hilfe 2Spe-rn 3Mar-en 4Ers-zen 5Kon-ren 6Ver-en 7Suchen 8Äs-schen 9Menüs 10Beenden

```

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 Zielsystem 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

```

() moos.com — Konsole
daver@raspb1 ~ $ nc -vz www.pcwelt.de 80
DNS fwd/rev mismatch: www.pcwelt.de != server-13-226-159-112.dus51.r.
cloudfront.net
DNS fwd/rev mismatch: www.pcwelt.de != server-13-226-159-13.dus51.r.
cloudfront.net
DNS fwd/rev mismatch: www.pcwelt.de != server-13-226-159-36.dus51.r.
cloudfront.net
DNS fwd/rev mismatch: www.pcwelt.de != server-13-226-159-72.dus51.r.
cloudfront.net
www.pcwelt.de [13.226.159.112] 80 (http) open
daver@raspb1 ~ $

```

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 of-

fenen 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-Alt-Gr-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 beliebige Verwechslung vorab zu vermeiden: Während SFTP das Übertragungsproto-

koll 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

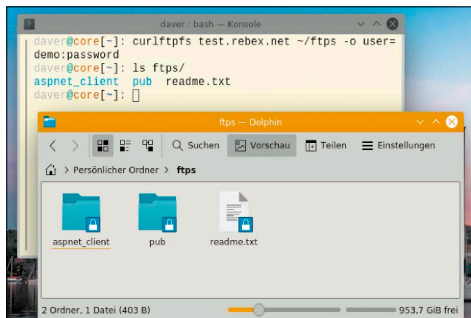
Das Tool verlangt außer der Adresse des FTPS-Servers lediglich noch einen lokalen Ordner als Mountpunkt, beispielsweise den Ordner „~/ftps“ im eigenen Home-Verzeichnis. Dann kann das Kommando (eine Zeile)

```
curlftpfs [Server] ~/ftps -o user=[Konto]:[Password]
```

die FTPS-Verbindung zum Server im angegebenen Ordner einhängen. Die weiteren Platzhalter „[Konto]“ und „[Password]“ ersetzen Sie durch die tatsächlichen Zugangsdaten. Dieser Befehl

`fusermount -u ~/ftp` kann die Verbindung später wieder schließen.

`-dw`



FTP, aber sicher: Einige Cloud-Dienst-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 Zielsystem 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](https://). Denn dieses Tool ist in vielen Linux-Distributionen wie Debian, Ubuntu, Fedora und CentOS 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

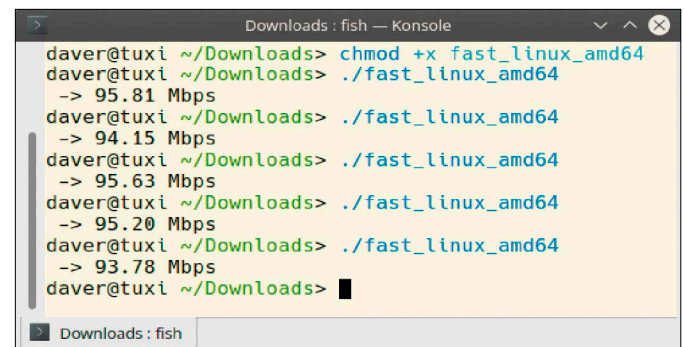
```
chmod +x fast_linux_[arch]
```

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.

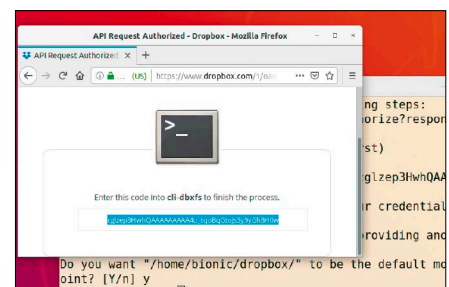
Dropbox: Cloud als Laufwerk einhängen

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 Drop-

box 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. DBXFS 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 fern-gewarteten Server eine Aktion startet, hat nicht immer auf der Rechnung, dass die Aktion (Update, Backup, Download?) längere Zeit beanspruchen kann. Der aktuell genutzte PC kann daher nicht beendet werden, ohne zugleich die Aktion auf dem Server abzubrechen.

Störend ist das in erster Linie, wenn man den PC eigentlich demnächst herunterfahren möchte.

Die in an dieser Stelle bereits mehrfach beschriebenen Terminal-Multiplexer wie Tmux helfen nicht direkt weiter: Sie erlauben zwar das Schließen des Terminals und sogar das Abmelden vom System, aber nicht das Herunterfahren: Beim Shutdown wird die Tmux- oder Screen-Sitzung beendet und folglich stoppt auch die Aktion auf dem entfernten SSH-Server. Das Problem ist nur mit dem Umweg über einen zweiten SSH-Server zu lösen.

Das klingt jetzt nach einem Administratoren-Thema im Serverraum, ist aber in Zeiten des Raspberry-Booms längst auch beim Heimanwender gelebter Alltag. Im konkreten Fall funktioniert das so:

1. Sie starten auf dem PC, den Sie demnächst herunterfahren wollen, im Terminal eine SSH-Sitzung auf dem Server, der nur als Mittelsmann dienen soll – etwa mittels:
`ssh root@192.168.178.20`
2. Dort muss Tmux installiert

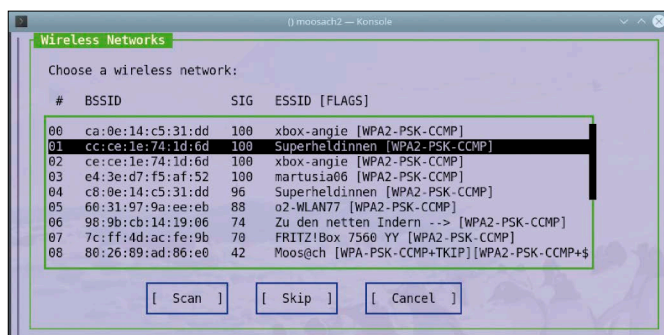
sein (`sudo apt install tmux`), das Sie mit `tmux` starten und dann auf dem eigentlichen Zielrechner die SSH-Sitzung öffnen:

```
ssh root@192.178.168.30
```

3. Auf dem SSH-Prompt des Zielrechners starten Sie dann den gewünschten Prozess.

4. Den Rechner, auf dem Sie aktuell arbeiten, können Sie nun jederzeit beenden. Tmux auf dem vermittelnden Rechner sorgt dafür, dass der Prozess auf dem Zielrechner weiterläuft. **-ha**

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 Netzkabel, ist es ohne grafische Benutzeroberfläche kein Vergnügen, in der Kommandozeile eine WLAN-Verbindung aufzubauen. Einige textbasierte Tools helfen dabei, in wenigen Schritten

ohne obscure 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

```
nmcli
zur Steuerung des Network-Managers über ein textbasiertes Menü in der Shell.
```

Ohne Network-Manager: Auf reinen Linux-Serversystemen gibt es üblicherweise keinen Network-Manager. Die Kontrolle aller Netzwerkverbindungen erfolgt stattdessen über die

Konfigurationsdatei „/etc/network/interfaces“ und das Startscript „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 Bandbreite?

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 jewei-

lige 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-Bere-

chtigung 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 er-

zeugen. 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.

		12,5Kb	25,0Kb	37,5Kb	50,0Kb	62,5Kb
s19797026.onlinehome-server.i	=> p200300CB373FB40011F74804DE33	35,6Kb	38,5Kb	40,4Kb		
s19797026.onlinehome-server.i	=<= 10.255.255.4	5,89Kb	7,29Kb	7,19Kb		
s19797026.onlinehome-server.i	=> p549042BC.dip0.t-ipconnect.de	0b	58b	343b		
s19797026.onlinehome-server.i	=<= 68.183.124.53	0b	111b	545b		
255.255.255.255	=> strohhalm-nbz-a0204-a.schlund	0b	83b	87b		
255.255.255.255	=> strohhalm-nbz-a0204-b.schlund	240b	144b	38b		
s19797026.onlinehome-server.i	=> hosting32-s.monitoring.land1	0b	0b	0b		
		0b	0b	302b		
		0b	0b	0b		
		0b	0b	302b		
		0b	0b	50b		
		0b	0b	54b		
TX:		cum: 195KB	peak: 59,5Kb	rates: 35,6Kb 38,7Kb 41,1Kb		
RX:		41,2KB	14,2Kb	6,13Kb 7,62Kb 8,68Kb		
TOTAL:		236KB	72,2Kb	41,8Kb 46,3Kb 49,7Kb		

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 Open-SSH-Server weiterzureichen.

```

() J — Konsole
daver@bionic:~$ ssh -J daver@moosach.moosach.moosach.com daver@192.168.0.78
daver@moosach.moosach.moosach.com's password:
daver@192.168.0.78's password:
Linux moosach2 4.19.42+ #1219 Tue May 14 21:16:38 BST 2019 armv6l

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software
;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Wed Sep  4 07:52:03 2019 from 192.168.0.29
daver@moosach2:~$
  
```

Gut gesprochen: Ab Version 7.3 verlangt Open SSH keine komplizierten Befehle, um Verbindungen zum Zielsystem 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 „Gate-

way“ 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 Rättselraten

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

```
daver@comet[~]: ./translate.sh statement of applicability
--2019-04-18 22:03:45-- https://translate.google.com/translate_tts?
UTF-8&tl=en&client=tw-ob&q=statement%20of%20applicability
Resolving translate.google.com (translate.google.com)... MPlayer SVN
8113-8 (C) 2000-2018 MPlayer Team
do_connect: could not connect to socket
connect: No such file or directory
Failed to open LIRC support. You will not be able to use your remote
ntrol.

Playing -.
Reading from stdin...
```

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).

langen Kommandos einzugeben. Als Abkürzung ist ein kleines vorbereitetes Script ideal, das als „translate.sh“ auf Heft-DVD liegt. Das Script muss nach dem Kopieren ins Home-Verzeichnis noch mit dem Befehl `chmod +x translate.sh` ausführbar gemacht werden und nimmt dann mit

```
./translate.sh
applicability
```

Wörter zur Sprachausgabe entgegen, in diesem Beispiel „applicability“.

translate.sh: Bash-Script zur Sprachausgabe von englischen Wörtern und Sätzen per Google Translate, auf Heft-DVD. `-dw`

Texteditoren: Zeilennummern anzeigen

Die verbreiteten Editoren in der Shell sind Nano unter den Linux-Distributionen, die von Debian abstammen, sowie Vim unter Red Hat, CentOS und Fedora.

Nano hat den Ruf, leichter verständlich in der Bedienung zu sein, während Vim in den Händen gewandter Administrationen enorm effizient ist. Welchen Editor man in der Shell auch bevorzugt: Vieles wird einfa-

cher 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

```
set 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

```

3 worker_processes 5; ## Default: 1
4 error_log logs/error.log;
5 pid logs/nginx.pid;
6 worker_rlimit nfile 8192;
7
8 events {
9     worker_connections 4096; ## Default: 1024
10 }
11
12 http {
13     include conf/mime.types;
14     include /etc/nginx/proxy.conf;
15     include /etc/nginx/fastcgi.conf;
16     index index.html index.htm index.php;
17 }

```

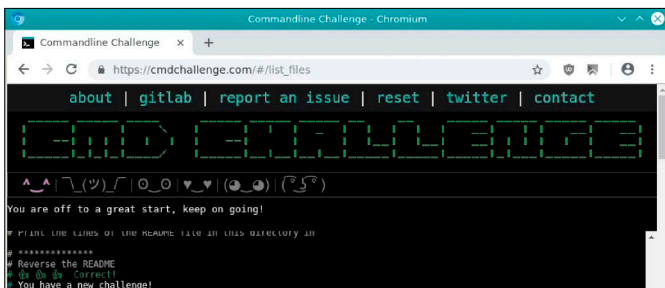
Numerierte Zeilen machen jeden Editor freundlicher: Sowohl der Klassiker Vim als auch Nano kennen eine Option, Zeilennummern einzublenden.

`vim ~/.vimrc` Zeile „set number“ die geöffnet beziehungsweise erstellt die Datei, in welcher dann 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 Hilfestellun-

gen 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 Datei-

komprimierung 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 Portwei-

terleitung 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.

```

beaver@bionic: ~
beaver@bionic:~$ pass init pcwelt@gmail.com
Password store initialized for pcwelt@gmail.com
beaver@bionic:~$ pass insert -m mysql_server
Enter contents of mysql_server and press Ctrl+D when finished:

dbuser
flamethrower4
beaver@bionic:~$ pass ls
Password Store
└─ mysql_server
beaver@bionic:~$ pass show mysql_server
dbuser
flamethrower4
beaver@bionic:~$

```

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-Anwender im Alltag unterkommen. Ein Klick darauf öffnet jeweils eine kurze Übersichtsseite mit Beispielen und Erklärungen. Diese sind englisch, allerdings einfach gehalten. Unter der Ka-

tegorie „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.

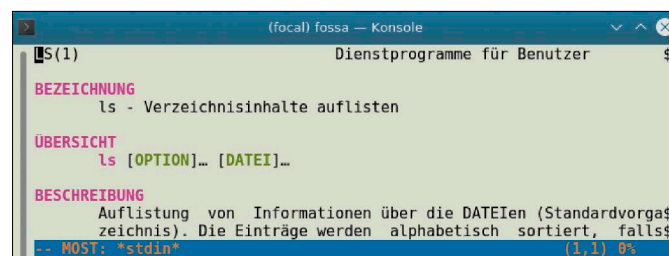
Im Linux-Terminal entscheidet das Anzeigeprogramm darüber, wie sich Manpages („Manual Pages“) beim Aufruf über `man [Befehl]`

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
```

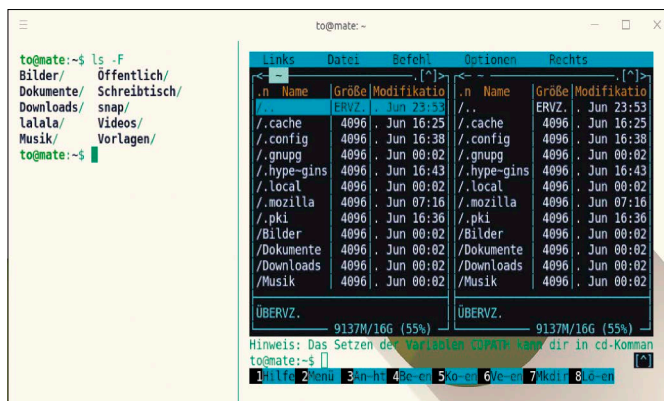
installiert. In welcher Sprache das Linux-System eine Manpage anzeigt, ist auch davon abhängig, welche Standardsprache definiert ist.

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 öff-

net. 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 Kommando-parameter „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
```

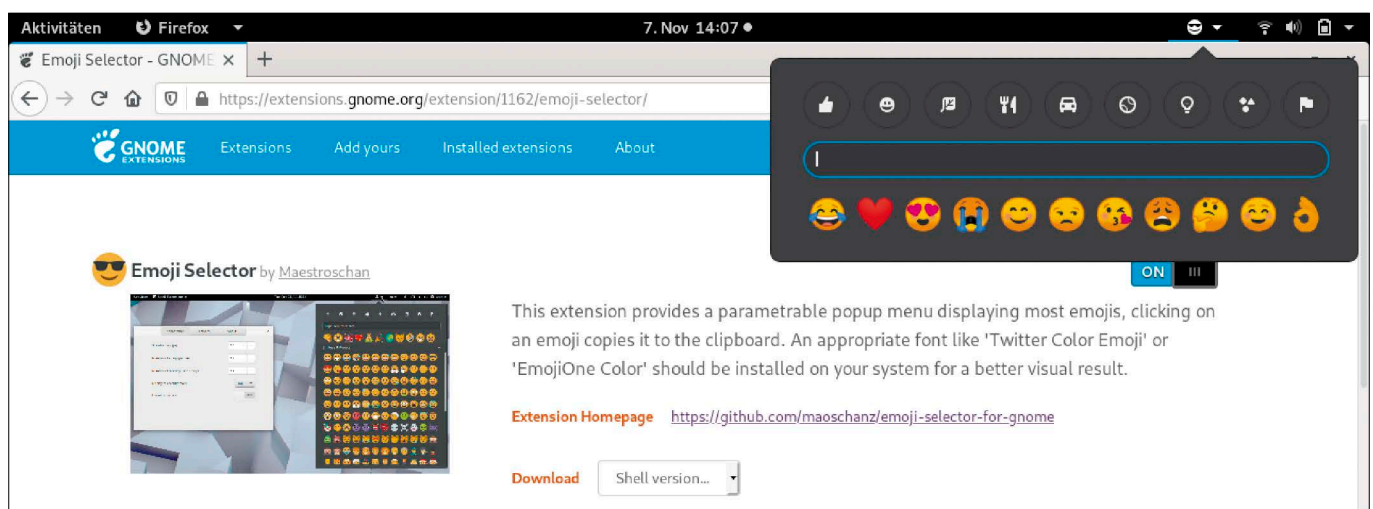
Hier startet eine neue Tmux-Session namens „gotty“ mit einer Shell. Auf dem lokalen Rechner kann man sich nun mit dem Befehl

```
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

- 68 Gnome: Bing-Wall wechselt den Hintergrund
- 68 Gnome: Suche und Orte kontrollieren
- 69 Gnome: Das Aussehen von Programmen steuern
- 69 Gnome: Zwischenablage ohne Reaktion
- 69 Gnome: Keine Laufwerke im Dock
- 70 Gnome: Versteckter Bereitschaftszustand
- 70 Gnome: Emojis per Erweiterung
- 71 Gnome: Panel auf der rechten Seite
- 71 Gnome: Unterfenster einzeln umschalten
- 72 Gnome: Desktop komplett einfärben
- 72 Gnome: Autostart-Einträge erstellen
- 73 Dash To Panel: Eine Taskleiste für Gnome
- 73 Gnome: Transparenz zurückholen
- 74 Gnome: Wechselnden Hintergrund erzeugen
- 74 Gnome: Klebezettel für den Desktop

- 75 Gnome: Feintuning für Dash To Dock
- 75 Gnome: Bessere Screenshots
- 76 Gnome: Übersicht aller Erweiterungen
- 76 Gnome: Papierkorb im Dock
- 77 Gsconnect: Verbindung von Gnome zu Android
- 77 Gnome: Vereinfachte Lautstärkeregelung
- 78 Gnome: Keine Hot-Corner-Aktion in der linken oberen Ecke
- 78 Gnome: Anmeldung auf dem richtigen Monitor
- 78 Gnome: Animationen abschalten

Cinnamon

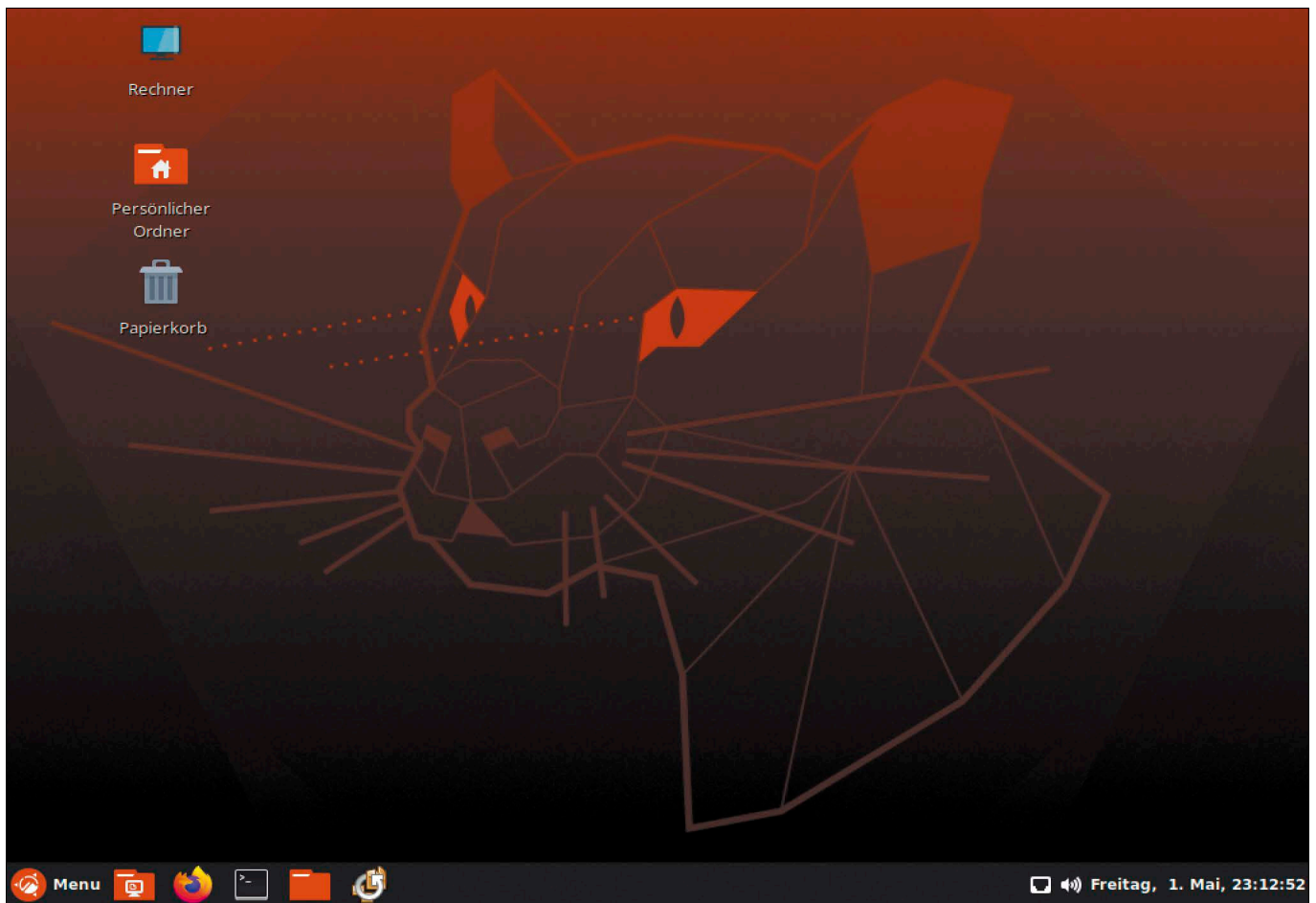
- 79 Bunte Ordner und Symbole
- 79 Hauptmenü individuell anpassen
- 79 Standardicons am Desktop
- 80 Arbeiten mit virtuellen Arbeitsflächen
- 80 Sparsam mit „aktiven Ecken“
- 80 Eingebaute Cinnamon-Problemlöser

- 80 Spices (1): Externe Cinnamon-Gewürze
- 81 Spices (2): Themen und Optik
- 81 Spices (3): Desklets sind out!
- 81 Spices (4): Brauchbare „Erweiterungen“
- 82 Spices (5): Unentbehrliche Leisten-applets
- 82 Spices (6): Die „Gruppierte Fensterliste“
- 83 Cinnamon: Leiste wiederherstellen
- 83 Gnome-Alternative: Ubuntu 20.04 mit Cinnamon
- 83 Ubuntu 19.10: Cinnamon als Desktop

KDE

- 84 Anpassungen: KDE Plasma 5.18 ohne Designbox
- 84 KDE Plasma: Sitzung wiederherstellen? Weg damit!
- 85 Hotkey: Emojis stets griffbereit
- 85 Nachtfarben anschalten
- 85 Downloads schneller aufräumen

- 85 So (de-)installieren Sie KDE Plasma 5.18
 - 86 KDE Plasma: Vollbild ohne Titelzeile
 - 86 KDE: Anmeldefenster nur auf einem Monitor
 - 87 KDE Plasma: Dolphin setzt Bilddateien als Hintergrund
 - 87 KDE Plasma: Schnell zum Ausführen-Dialog
 - 87 KDE Plasma 5: Programme im Panel ausblenden
 - 88 KDE Plasma 5: Gekacheltes Anwendungsmenü
 - 88 KDE Plasma 5: Gnome-Dashboard statt Menü
 - 88 KDE Plasma 5: Dateilisten filtern
 - 89 KDE Plasma 5: Programme mit sudo starten
 - 89 KDE Plasma 5: Terminal im Hintergrund
 - 89 KDE Plasma 5: Tastaturindikatoren
 - 90 KDE Plasma 5: Bildschirmfüllendes Menü
 - 90 KDE Connect: Smartphone im Dateimanager
 - 91 KDE: Bildschirm nicht abschalten
 - 91 KDE Plasma 5: Wandlungsfähiges Latte Dock
 - 92 KDE Plasma 5: Angenehme Farben mit Redshift
 - 92 KDE Plasma 5: Fehler ohne Nvidia-Treiber
- Mate**
- 93 Mate: Kein Netzwerksymbol
 - 93 Mate: Breitere Fensterrahmen
 - 94 Mate: Schalter für den Energiesparmodus
 - 94 Mate: Menübefehle im Überblick
 - 95 Mate: Effekte aus- und einschalten
 - 95 Mate: Automount kontrollieren
- XFCE**
- 96 XFCE: Anpassungen für Hi-DPI-Monitore
 - 96 XFCE: Bildschirm nicht abschalten
 - 97 XFCE: Zwischenablage mit automatischen Aktionen
 - 97 XFCE: Screenshots vereinfachen
- Verschiedene Desktoptipps**
- 98 Desktops: Auflösungen ergänzen
 - 99 Wayland oder Xorg: Was läuft hier?
 - 99 Regolith: Kacheln statt Fenster
 - 100 Android: KDE Connect für andere Desktops
 - 100 Xubuntu: Benutzerbild hinterlegen
 - 101 Ubuntu: Farbige Ordner im Dateimanager
 - 101 Virtuelle Maschinen: Höhere Auflösung
 - 102 Selbstquantifizierung: Die Zeit am Bildschirm
 - 102 Ulauncher: Der bessere Ausführen-Dialog
 - 103 Dateidialog: Versteckte Objekte anzeigen
 - 103 Dateimanager: Versteckte Dateien einblenden
 - 104 Texpander: Arbeiten mit Textbausteinen
 - 104 Soundausgabe: Schnell zum richtigen Ausgang
 - 105 Kunstvoller Killer: Programme schließen
 - 105 Wechselnder Hintergrund: Linux trifft Apple
 - 106 Lubuntu: Anmeldebildschirm verschönern
 - 106 LXQT: Vertikales Panel für Notebooks
 - 107 Audio: Initiale Lautstärke vorgeben
 - 108 Monitor: Hersteller und Farbprofile
 - 108 Alle Desktops: Feststelltaste deaktivieren



Der Gnome-Desktop bietet sowohl Einfachheit als auch Tuningbedarf

Der Gnome-Desktop ist bereits über 21 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

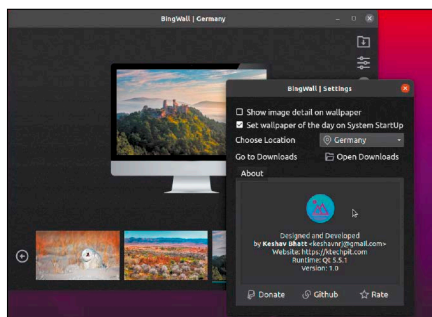
Moderne Bildschirme bieten eine Menge Platz, der kaum mehr von einem einzigen Programmfenster im Vollbildmodus ausgefüllt wird. Das beschert auch Hintergrundbildern wieder eine größere Prominenz. Microsofts Suchmaschine Bing ist eine gute Quelle für qualitativ gute Landschaftsbilder. Um das täglich frische Hintergrundbild von Bing.com abzuholen, muss man aber nicht regelmäßig Microsofts Suchmaschine besuchen.

Der Entwickler von Bing-Wall (<https://github.com/keshavhatt/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 mit-

halten. 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.

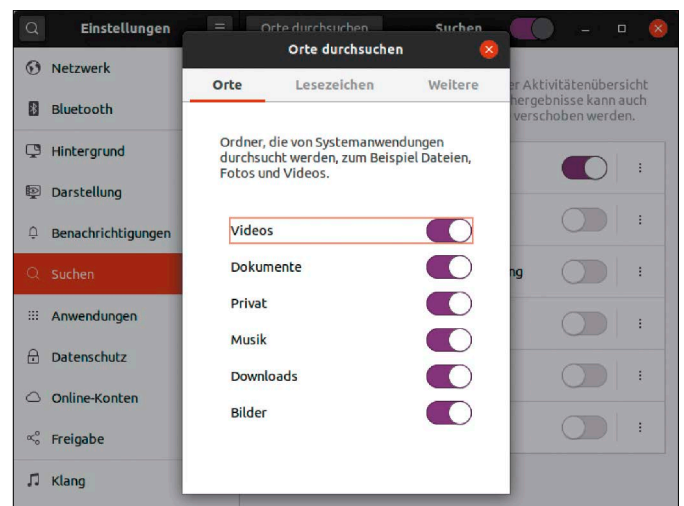
Gnome: Suche und Orte kontrollieren

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 eingblendeten 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 augenscheinende 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 Digi-kam – 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
```

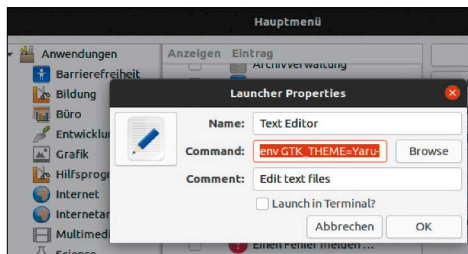
starten. Nun wäre es natürlich reichlich umständlich, die gleichen Anwendungen immer über das Terminal mit dem gewünschten individuellen Theme zu starten. Es geht aber viel einfacher: Der Befehl

```
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.



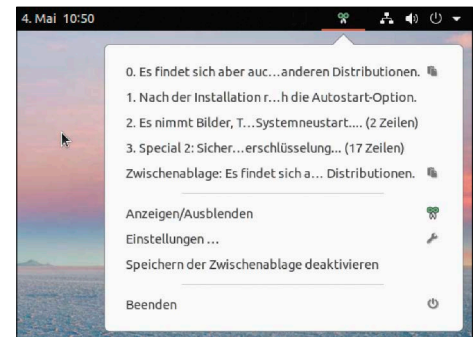
Gnome: Zwischenablage ohne Reaktion

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 Distri-

Clipboardmanager:

Copypq löst unter Gnome Probleme mit einer nicht funktionierenden Zwischenablage. Es handelt sich aber ohnehin um eine empfehlenswerte Ergänzung.



butionen 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 Copypq das Problem, das mittels

```
sudo apt install copypq
```

aus den Standard-Paketquellen schnell installiert ist. Es findet sich aber auch unter anderen Distributionen und läuft übrigens auch unter Wayland.

Nach der Installation rufen Sie den Clipboardmanager mit `copypq` im Ausführen-Dialog auf und gehen dann über das Symbol in der Taskleiste zu den Einstellungen. Dort findet sich unter anderem die wichtige Auto-start-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

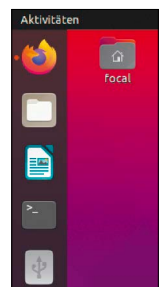
```
gsettings set org.gnome.
shell.extensions.dash-
to-dock show-mounts
false
```

blendet die Laufwerke aus. Im Dateimanager sind sie weiter-

hin 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 Ubuntu's Gnome-Desktop zeigt jedes eingehängte Dateisystem als Symbol. Ein versteckter Dconf-Schalter schafft Abhilfe.



Gnome: Versteckter Bereitschaftszustand

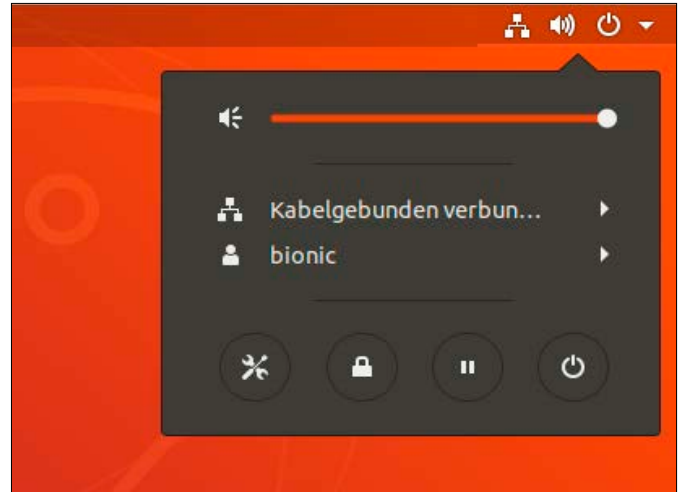
Der Bereitschaftszustand erlaubt ein vorübergehendes Abschalten des Systems, wobei es weiterhin mit Energie versorgt wird und nach Tastatureingabe oder Mausbewegung schnell wieder einsatzfähig ist. Auch der Gnome-Desktop kennt diesen Zustand, bietet ihn aber unterhalb des Menüs zum Abmelden und Herunterfahren 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
```

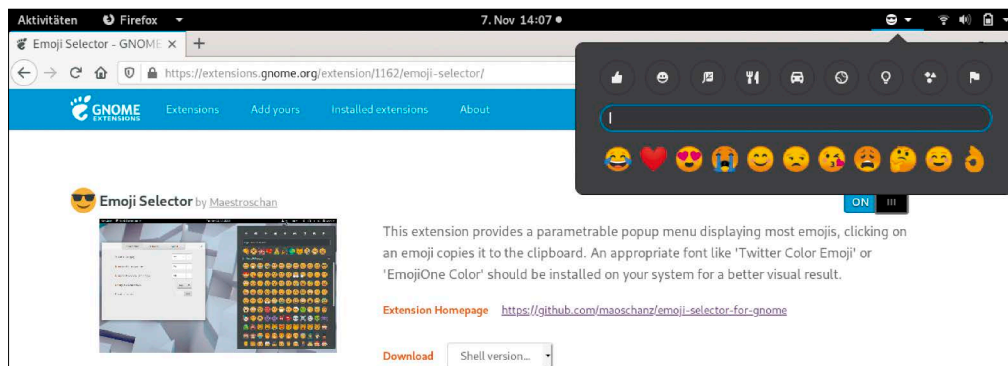


Leichter zum Bereitschaftsmodus: Eine Gnome-Erweiterung ergänzt diese Schaltfläche mit dem Pause-Symbol. Standardmäßig ist das unter Gnome gut versteckt und zeigt sich nur bei gedrückter Alt-Taste.

erledigt. Firefox verlangt dann noch die Browsererweiterung <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/gnome-shell>

integration, die beim Besuch des Onlineverzeichnisses der Gnome-Extensions aber automatisch vorgeschlagen wird. -dw

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 Online-konversationen 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.

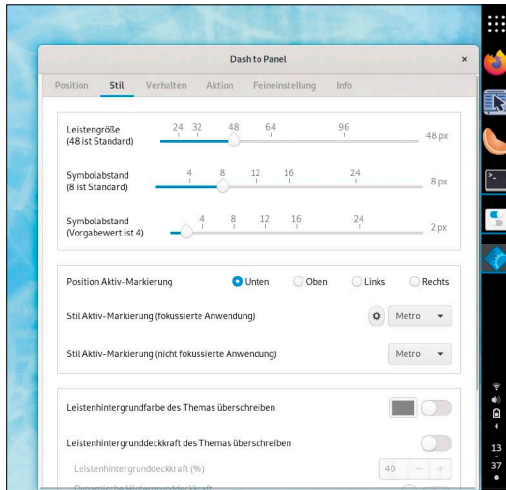
Die Erweiterung Emoji Selector für Gnome bringt eine kategorisierte und durchsuchbare Übersicht von Emojis im Stil von Whatsapp auf den Linux-Desktop. Wie auf einer Bildschirmtastatur lassen sich die bunten Piktogramme über die Zwischenablage in Textedito-

ren und Textfelder im Browser einfügen.

Vorbereitungen: Emojis sind im Zeichensatz UTF-8 enthalten und in den aktuellen Linux-Distributionen mit einem Font vertreten. Dies lässt sich einfach testen. Ein Besuch der Webseite <http://eosrei.github.io/emojione-color-font/full-demo.html> präsentiert zur Demonstration eine Übersichts-

seite in Firefox mit Emojis aus dem Font Emojione, der in vielen Linux-Systemen wie Ubuntu und Varianten vorinstalliert ist. 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-Skript („install.sh“) und das dazugehörige Deinstallations-Skript („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.

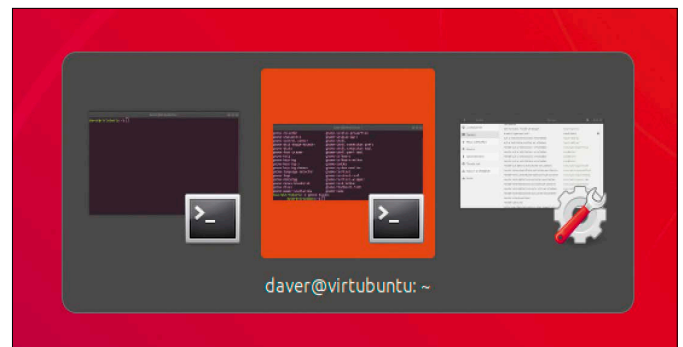
Es gibt aber noch eine weitere Möglichkeit, im Fensterumschalter nur Einzelfenster und keine Fenstergruppen anzuzeigen. Dazu ist ab Gnome 3.28, das etwa in Ubuntu 18.04 den Desktop stellt, keine Erweiterung mehr nötig. Es genügt die Änderung eines der voreingestellten Tastaturkürzel:

1. In den Gnome-Einstellungen öffnet das Untermenü „Geräte → Tastatur → Tastaturkürzel“ die

konfigurierbare Liste aller Tastenkombinationen.

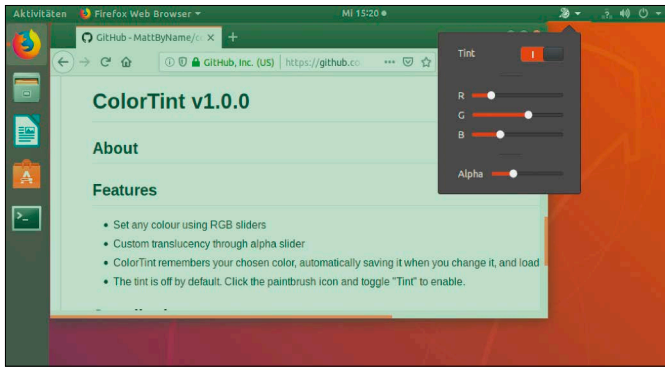
2. Unterhalb der Kategorie „Navigation“ befindet sich der Eintrag „Fenster wechseln“, für den standardmäßig keine eigene Tastenkombination festgelegt

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 Farbpassung 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.gno>

me.org oder auch von <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addons/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.

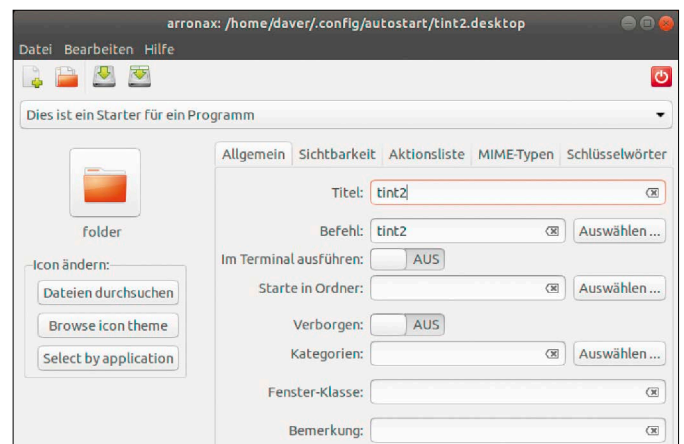
Arronax liegt als DEB-Paket auf der Webseite des Entwicklers zum Download (www.florian-diesch.de/software/arronax/dist/arronax_0.7.1_all.deb). Es gibt zwar auch ein PPA als externes Repository, aber nachdem Arronax keine weiteren Pakete für Abhängigkeiten nachinstallieren muss, ist das PPA nicht nötig. Stattdessen installiert das Kommando

```
sudo dpkg -i
arronax_0.7.1_all.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
```

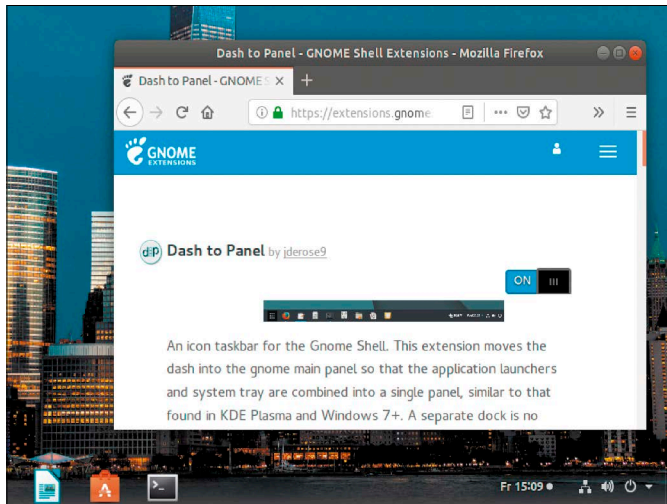
anzugeben, denn der Dateibrowser zeigt keine versteckten Verzeichnisse an.

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 Favoriten-dock 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

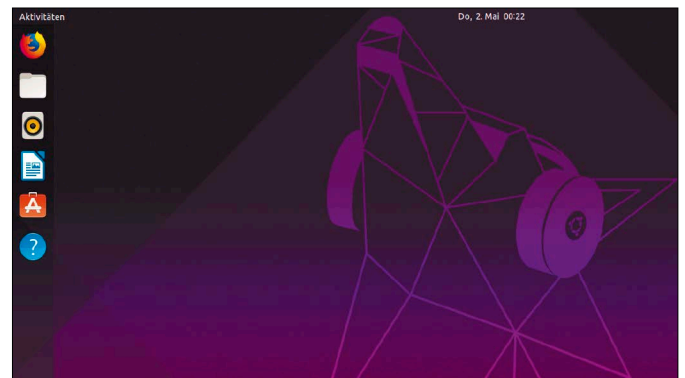
```
sudo apt-get install
chrome-gnome-shell
```

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 „mkwlprr.sh“ zu verwenden. Es handelt sich um ein einfaches Bash-Script mit einigen Fehlerabfragen, das keine weiteren Zusatzprogramme benötigt. Das Script basiert auf dem Code von <http://pastebin.com/019G2rCy> und ergänzt dieses mit einigen Bugfixes und deutschen Erklärungen.

Um eine XML-Datei zu erzeugen, kopieren Sie das Script von der Heft-DVD aus dem Unterverzeichnis „Software“ am besten gleich direkt in den Ordner mit den gewünschten Hintergrundbildern. Dort machen Sie das Script in einem Terminal mit dem Befehl

```
chmod +x mkwlprr.sh
```

ausführbar. Das Script erwartet folgende Parameter:

```
./mkwlprr.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 Dateinamen 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

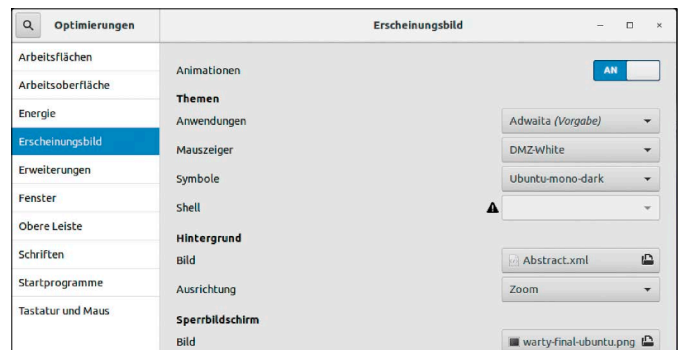
```
bionic@beaver: ~/Bilder/Wallpaper
bionic@beaver:~/Bilder/Wallpaper$ ls
Abstract-1.jpg Abstract-3.jpg Abstract.xml
Abstract-2.jpg Abstract-4.jpg mkwlprr.sh
bionic@beaver:~/Bilder/Wallpaper$ ./mkwlprr.sh

Dieses Script erstellt XML-Dateien, die unter Gnome als dynamische,
wechselnde Hintergrundbilder funktionieren, indem mehrere Bilddateien
und ein Timeout referenziert werden.

Anwendung: mkwlprr.sh [zieldatei].xml [Timeout in Minuten] [Bild1].jpg
[Bild2].jpg ...

bionic@beaver:~/Bilder/Wallpaper$ ./mkwlprr.sh Abstract.xml 20 Abstract-1.jpg
Abstract-2.jpg Abstract-3.jpg Abstract-4.jpg
```

XML-Dateien für wechselnde Hintergrundbilder in Gnome: Das Script „mkwlprr.sh“ (auf Heft-DVD) erzeugt die benötigte XML-Datei mit 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.

chert ist. Der einfachste Weg, den Hintergrund einzurichten, führt über das Gnome-Tweak-Tool, das in Ubuntu mittels `sudo apt-get install gnome-tweak` und in Fedora über den Befehl `sudo dnf install gnome-`

`tweak-tool` in einem Terminal installiert wird. Das Tweak-Tool bietet unter „Erscheinungsbild → Hintergrund“ die Möglichkeit, die vorbereitete XML-Datei auszuwählen. -dw

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 einblen-

den 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-Addon fehlt. Mit folgenden Schritten kommen Sie ans Ziel:

1. Zuerst macht die Installation der angebotenen Firefox-Erwei-

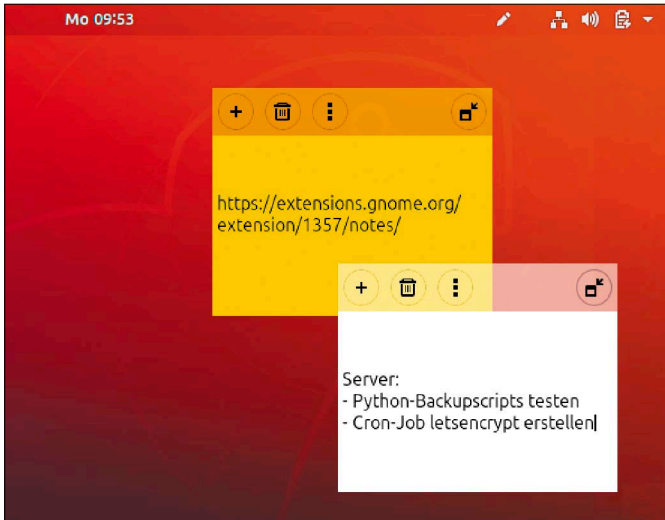
terung von <https://extensions.gnome.org> oder auch von <https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/gnome-shell-integration> den Browser fit für Gnome.

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 Anwendungsübersicht 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 Screenshot-tool in Ubuntu 18.10. Die Taste „Druck“ speichert automatisch ein Bildschirmfoto im Ordner „~/Bilder“ des Home-Verzeichnisses, zeigt aber keinen Dialog mit weiteren Optionen.

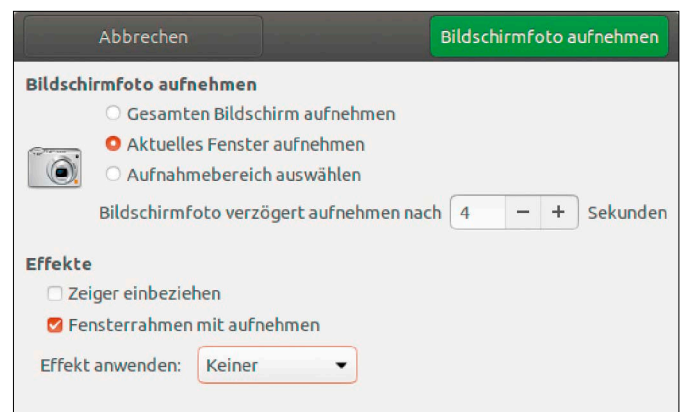
Wer häufiger Aufnahmen von Bildschirm und Programmfenstern macht, wird mit bei dieser stark vereinfachten Methode zumindest ein paar grundlegende Einstellungsmöglichkeiten vermissen. Ein Trick kann in Gnome 3 den bewährten Dialog für Bildschirmfotos zurückholen, der nicht nur alle gewohnten Optionen 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 da-

mit 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



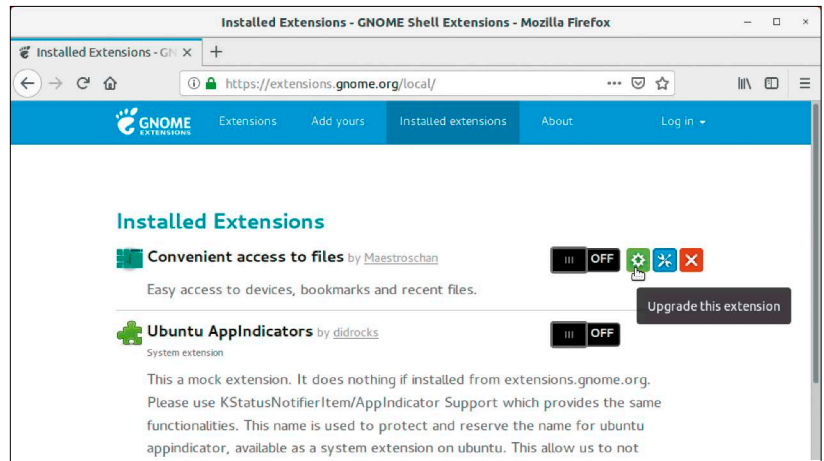
Gut geschossen: Mit dem richtigen Startparameter zeigt das mitgelieferte Screenshotprogramm gnome-screenshot von Gnome 3 wieder alle Optionen an und ist damit wieder brauchbar.

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

Gnome-Extensions in der Übersicht: Ist der Browser erst mal mit den entsprechenden Gnome-Komponenten ausgestattet, vereinfacht sich die Verwaltung der Gnome-Erweiterungen.



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.

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 Kom-

ponente 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 Ubuntu 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/local/sbin` kopiert beide Dateien ins Verzeichnis „/usr/local/sbin“.

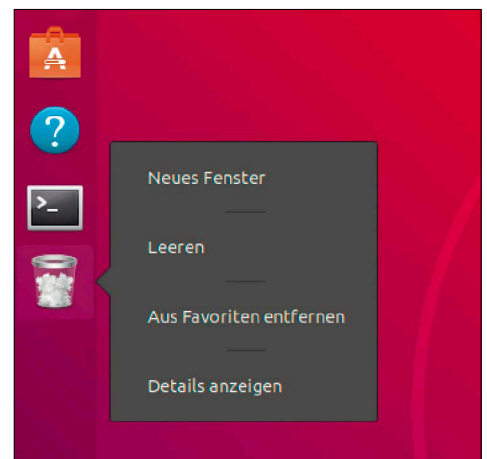
2. Zur Erstellung eines Papierkorb-Symbols geben Sie anschließend

`./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“,

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.

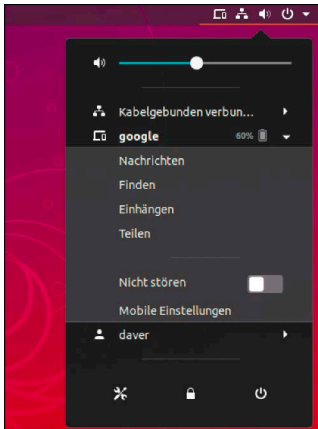


wo sich jetzt über die Eingabe „Trash“ ein Papierkorbsymbol findet. Mit einem Rechtsklick und „Zu Favoriten hinzufügen“ befördern Sie dieses Symbol in das Dock.

Deinstallation: Um das Autostart-Script und das Papierkorb-

symbol 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.

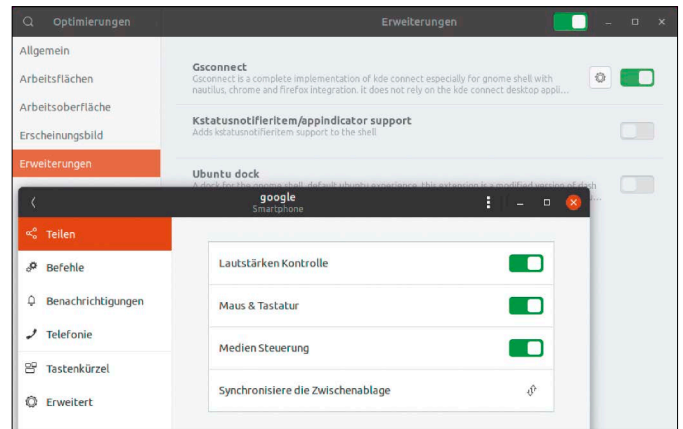
Eine Besonderheit von KDE ist das Programm KDE-Connect, das über ein gemeinsames Protokoll WLAN-Android-Geräte an den Desktop anbindet. Gnome-Nutzer müssen aber auch nicht mehr darben, denn die Erweiterung Gsconnect ist eine Portierung von

KDE-Connect für Gnome, die in den letzten Monaten bemerkenswerte Fortschritte gemacht hat.

Die Entwickler Ubuntu 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



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.

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.

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.

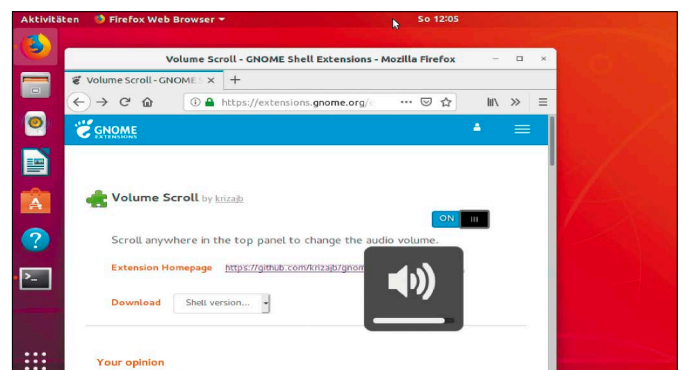
Dies funktioniert dann über die gesamte Leiste, wonach das Navigieren zum kleinen Lautsprechersymbol nicht mehr nötig ist. Die Gnome-Erweiterung steht unter <https://extensions.gnome.org/extension/1420/>

[volume-scroll/](https://extensions.gnome.org/extension/1420/) 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



Lautstärke einfach per Mausrad regeln: Mit dieser Gnome-Erweiterung reagiert die ganze obere Leiste auf einen Dreh am Mausrad und passt die Lautstärke an.

29 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 des Firefox-Browsers die Aktivierung von Gnome-Erweiterungen per Klick auf den angezeigten Kippschalter. **-dw**

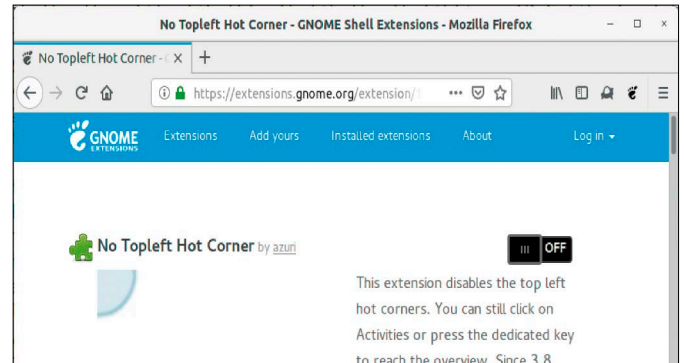
Gnome: Keine Hot-Corner-Aktion in der linken oberen Ecke

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 linken oberen Ecke ab. Ab jetzt ist ein Klick nötig.

3. Abschließend ist noch ein Neustart von Firefox notwendig, um ab jetzt die Gnome-Erweite-

rungen 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.

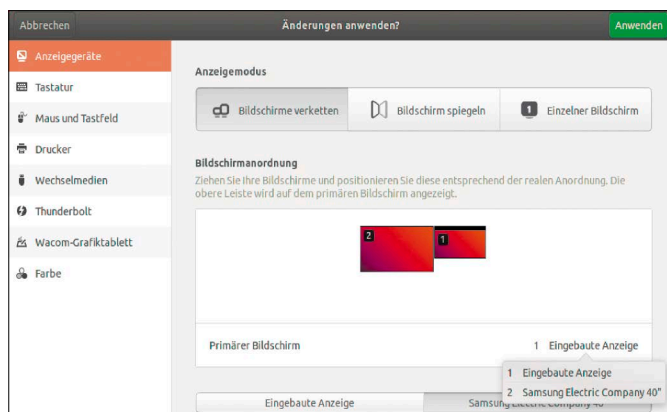
Ein Problem bleibt aber vorerst: In einigen Setups erscheint die Systemanmeldung nicht auf dem gewünschten primären Monitor. Der Displaymanager

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 Grafikanforderungen.

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 ei-

nem 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

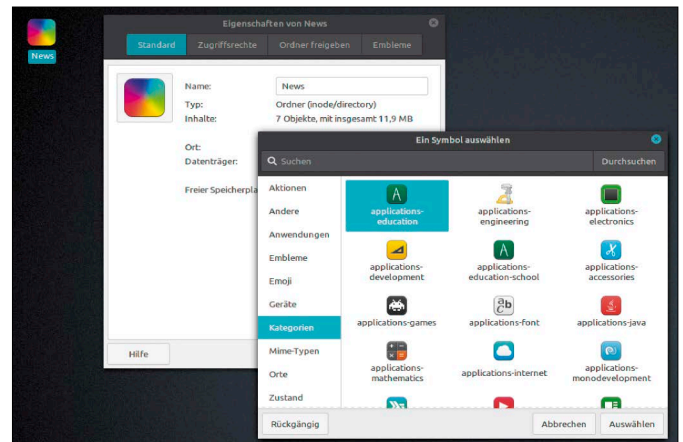
Für bessere Übersicht im Dateimanager bieten viele Oberflächen eine Auszeichnung von Ordnersymbolen durch Farben oder Icons. Auch Cinnamon kennt alle Optionen, um wichtige Ordner hervorzuheben.

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.

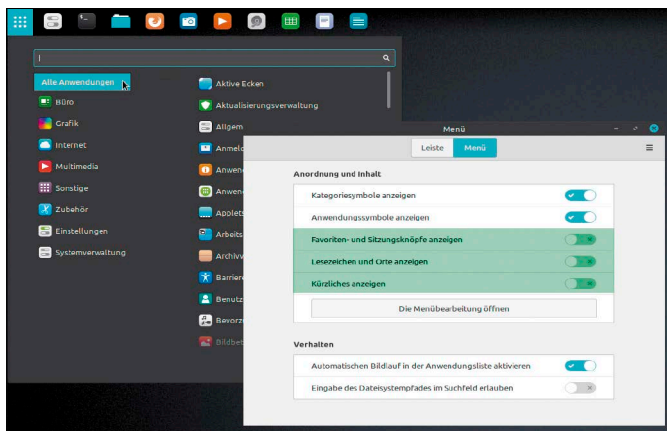
Zur Komplettierung dieser Auszeichnungsoptionen kann der Cinnamon-Dateimanager Ordner nach oben sortieren: Der Menüpunkt „Anheften“ sortiert ein Dateiojekt an die oberste Stelle – ungeachtet der Darstellungsansicht und der gewählten Sortiermethode.

-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 → Schreib-
tisch“ festgelegt. Hier finden Sie
auch die Option „Eingehängte
Datenträger“ und können ein-
zeln festlegen, welche Symbole
die Oberfläche anzeigen soll,

welche nicht. Unabhängig von
dieser Feineinstellung kann die
Drop-down-Liste rechts oben
mit „Keine Schreibtischsymbo-
le“ sämtliche Icons am Desktop
auch komplett abschalten. -ha

Arbeiten mit virtuellen Arbeitsflächen

**Virtuelle Arbeitsflächen sind
umso nützlicher, je kleiner
der Bildschirm ausfällt. Cinna-
mon sorgt per Hotkey für be-
quemen Desktopwechsel und
erlaubt eine selbst definierte
Anzahl der Arbeitsflächen.**

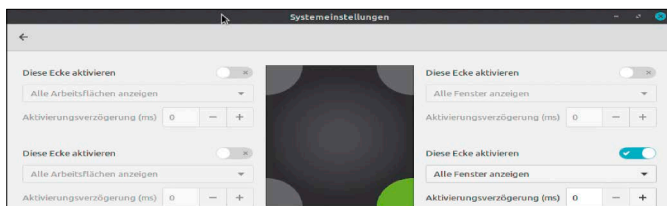
Das optionale Leistenapplet
„Arbeitsflächenwechsler“ wech-
selt per Klick auf eines der vier
kleinen Fenster zur betreffen-
den Arbeitsfläche.

Alternativ arbeitet man oft ef-
fektiver mit den Tastenkombi-
nationen Strg-Alt-Cursor-
rechts/links. Der Hotkey Strg-
Alt-Cursor-oben zeigt die Über-
sicht aller Arbeitsflächen. Wenn
Sie das gerade aktive Pro-

grammfenster auf die nächste
Arbeitsfläche verschieben
möchten, nehmen Sie die Um-
schalt-Taste dazu: Strg-Alt-Um-
schalt-Cursor-rechts verschiebt
das aktive Fenster zum nächs-
ten Desktop.

Standardmäßig hat Cinnamon
vier virtuelle Desktops aktiviert.
Dies können Sie in der Arbeits-
flächenübersicht (Strg-Alt-Cur-
sor-oben) anpassen. Auch das
Leistenapplet „Arbeitsflächen-
wechsler“ bietet Kontextmenüs,
um die Anzahl der Desktops zu
vergrößern oder zu verringern
(„Neue Arbeitsfläche hinzufü-
gen“ beziehungsweise „Aktuelle
Arbeitsfläche entfernen“). -ha

Sparsam mit „aktiven Ecken“



Mausgeste mit Wirkung: Eine oder zwei „Aktive Ecken“ sind prädestiniert für wichti-
ge Fensteraktionen. Die Ecke muss gut gewählt sein und darf keine anderen Klick-
ziele enthalten.

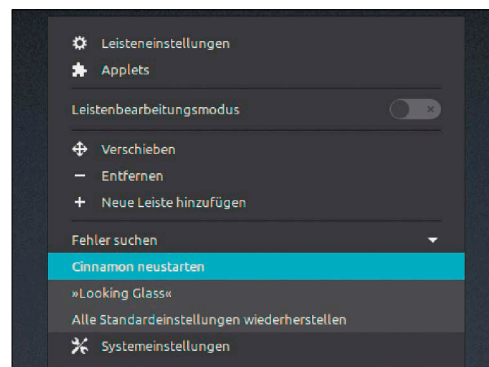
**Cinnamon kann Fensteraktio-
nen oder Programme durch
eine Mausbewegung zu den
Bildschirmrändern starten.
Um diese an sich nützliche
Funktion nicht dauernd verse-
hentlich auszulösen, begrenzt
sich Cinnamon inzwischen auf
die vier Bildschirmecken –
aber auch davon sollten Sie
nur eine oder zwei nutzen.**

Aktive Ecken neben wichtigen
Klickzielen wie das Hauptmenü
oder die Fenstercontrols von
Titelleisten sind kontraproduk-
tiv. Da die Titelleisten standar-
dmäßig oben sind, die System-
leiste standardmäßig unten,
gibt es eigentlich keinen stö-
rungsfreien Platz für aktive
Ecken. Strategisch gibt es nur
ein brauchbares Szenario: Die

Systemleiste mit Menü und Sys-
tembereich wird nach oben ver-
legt. Dann können unten zwei
aktive Ecken links und rechts
scharf gestellt werden. Als Akti-
onen bietet der Dialog „System-
einstellungen → Aktive Ecken“
Fensteraktionen wie „Alle Fens-
ter anzeigen“ oder „Einen Be-
fehl ausführen“, den Sie darun-

ter manuell eintragen – etwa
„gnome-terminal“ oder
„firefox“. Beachten Sie, dass
sich die angebotenen Fenster-
aktionen auch durch Icons in
der Systemleiste, also durch
Applets, realisieren lassen
(„Fensterübersicht“, „Arbeitsflä-
chenübersicht“, „Schreibtisch
anzeigen“) -ha

Eingebaute Cinnamon- Problemlöser



Eingebaute Pro-
blemlöser: Bei
Desktophängern
helfen Hotkeys so-
wie diese Optio-
nen, die Sie über
die Systemleiste
erreichen.

**Jeder Desktop hat Hänger –
auch Cinnamon. Diese Ober-
fläche bringt für den Fall der
Fälle ein eingebautes Troub-
leshooting 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 Pro-
gramme aber bestehen lässt.
Dieser Hotkey ist identisch mit
dem Rechtsklick auf die System-
leiste 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 been-
det und zum Anmeldebild-
schirm zurückführt.

Für Anwender sind diese beiden
Methoden meist ausreichend.
Wer die Ursache genauer analy-
sieren will, kann cinnamon-look-
ing-glass starten. Hier gibt es
unter der Schaltfläche „Actions“
(ganz rechts) die radikale Mög-
lichkeit, die Cinnamon-Konfigu-
ration auf den Standard zurück-
zusetzen („Reset Cinnamon
Settings“). Das löscht alle Ein-
stellungen unter „~/cinnamon“,
„~/config/cinnamon-session“
und „~/config/dconf“. -ha

Spices (1): Externe Cinnamon- Gewürze

**Der Mint-Desktop kann durch
die Cinnamon-Spices („Gewür-
ze“) erheblich verändert und
erweitert werden. Die Sam-
melstelle dieser Spices lautet**

**[https://cinnamon-spices.linux-
mint.com](https://cinnamon-spices.linuxmint.com). Im Prinzip können
Sie hier alle Spices beziehen
und in jene Ordner entpa-
cken, 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,

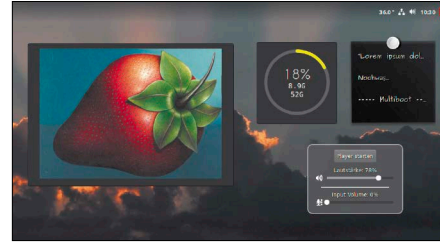
lassen sich durch das Löschesymbol auch komplett entfernen. Das zusätzliche Zahnrad-symbol neben vielen Spices bietet den Dialog zur Feineinstellung.

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

tons 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.

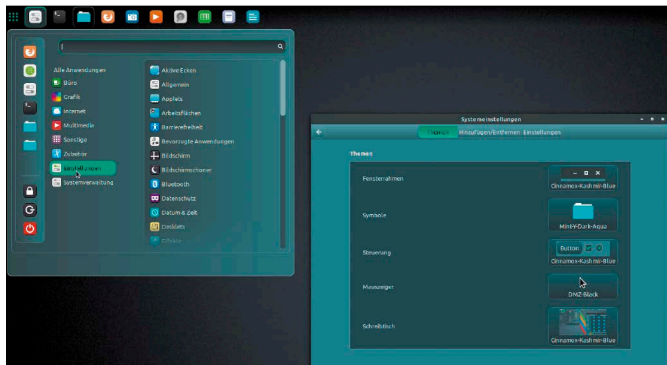
Aus funktionaler Sicht werden Sie unter den Desklets kaum ein Exemplar finden, das sich nicht platzsparend durch ein Leistenapplet oder durch einen schnellen Hotkey ersetzen ließe. Hinzu kommt, dass diese Spices-Kategorie eine Reihe ver-

alteter 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 (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 But-

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 Beliebtheits-sortierung der Erweiterungen und eigentlich längst ein Fall für die direkte Integration in Cinnamon. Die simple, monofunktionale Erweiterung tut nicht

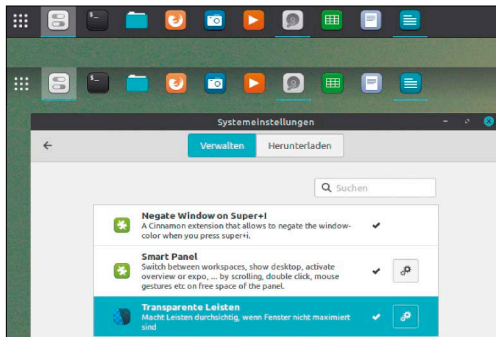
mehr, als der Name sagt: Sie macht die Systemleiste(n) transparent – auf Wunsch mit Schattwurf, um die Leiste optisch ein wenig vom Hintergrundbild des Desktops abzuheben.

Die simple Erweiterung „**Negative 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.

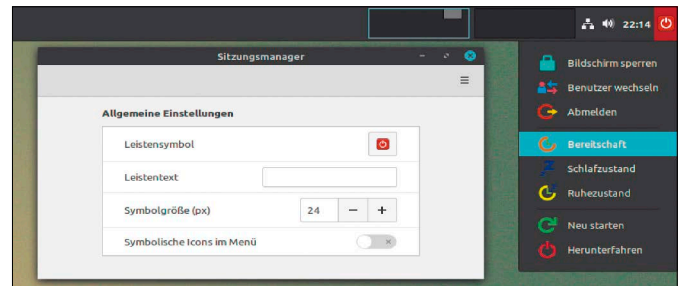
Für das Verschieben von Applets benötigen Sie nach Rechtsklick auf der Systemleiste den „Leistenbearbeitungsmodus“. Danach lassen sich die Applets mit der Maus an die gewünschte Stelle ziehen.

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 Haupt-

menü 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

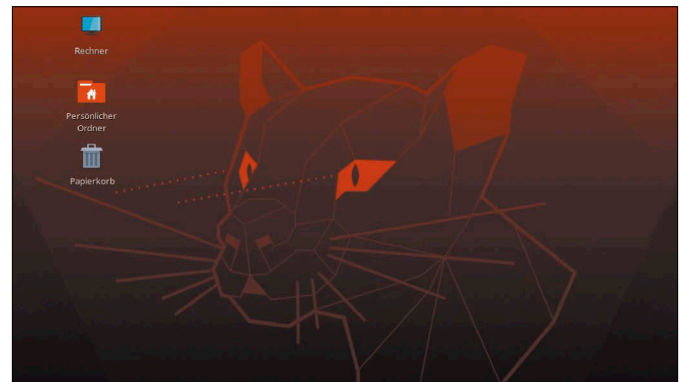
Unter den alternativen Desktops, die Gnome 3 traditioneller interpretieren, dabei aber teilweise auf Gnome-Komponenten aufbauen, hat sich Cinnamon (Linux Mint) gut etabliert. Mittlerweile gibt es

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 Live-system 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 ins-

talliertes Ubuntu 20.04 zu holen, ist ebenfalls vertretbar: Cinnamon liegt auch in den Standard-Paketquellen Ubuntu. 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 Standardpaketquellen 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.

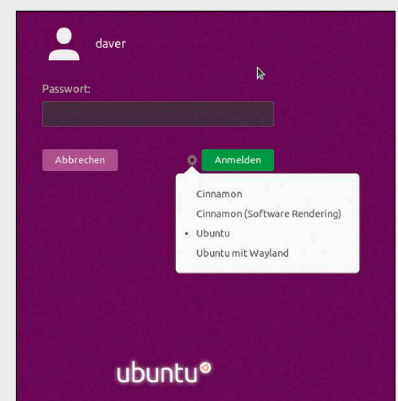
Wer Cinnamon anstatt des Gnome-Desktops im aktuellen Ubuntu 19.10 nutzen möchte, braucht nicht lange zu suchen. Das aktuelle Cinnamon 4.0 liegt in der Standard-Paketquelle „Universe“ zur nachträglichen Installation parallel zum Gnome-Desktop. Die Umgebungen kommen sich nicht in die Quere und stehen auf 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,

Cinnamon in Ubuntu 19.10: Die Standard-Paketquellen liefern Cinnamon in der neuesten Version auch für Ubuntu. Mit dem installierten Gnome geraten die Pakete nicht in Konflikt.

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.



Tipps für den beliebten Desktop KDE Plasma und seine Tools

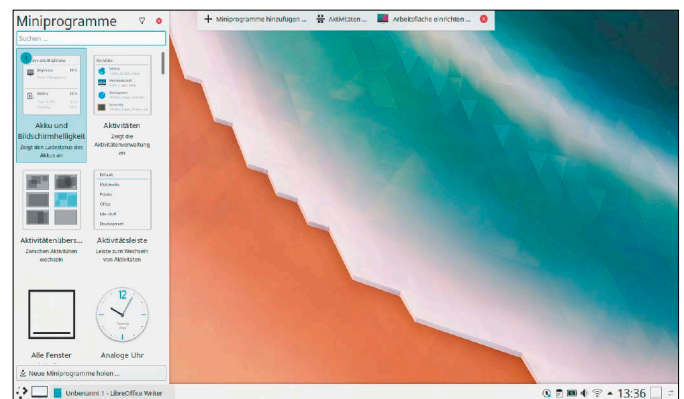
Alternative Menüs und Hintergründe, Hotkeys und jede Menge weitere Tricks zum KDE-Desktop finden Sie hier. Auch Tipps zum Troubleshooting für den eigentlich zuverlässigen Desktop gibt es.

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 in-

dividuelle 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.

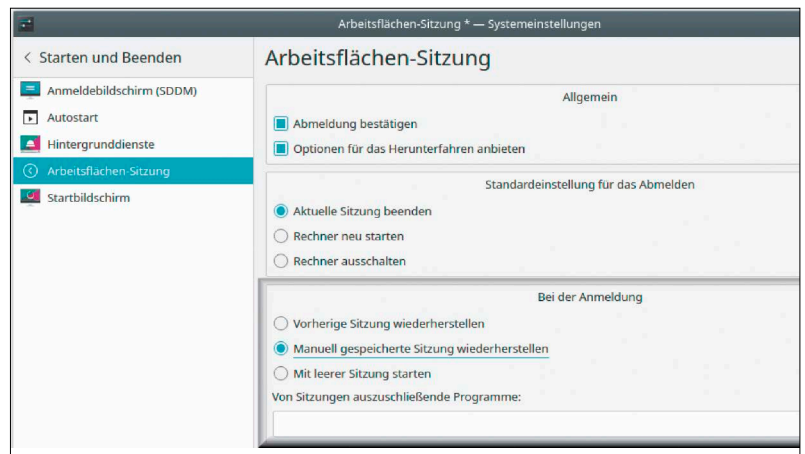


Über einen neuen globalen Editmodus verändern Sie die Plasma-Arbeitsfläche nach Wunsch.

KDE Plasma: Sitzung wiederherstellen? Weg damit!

Sie gehören zu den ungeduldi- gen 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 Resto- refunktion verwendet und das Herunterfahren des Desktops als nicht ordnungsgemäßes Beenden interpretiert. Dann werden Sie gefragt, ob Sie das zu-

Wiederherstellen der Sitzung: Die Plasma-Funktion lässt sich komplett abschalten oder – wie hier – bedarfsweise aktivieren. Als Standard ist sie meistens lästig.



letzt bearbeitete Dokument wiederherstellen wollen – selbst wenn es leer war. 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 wiederher-

stellen“. 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

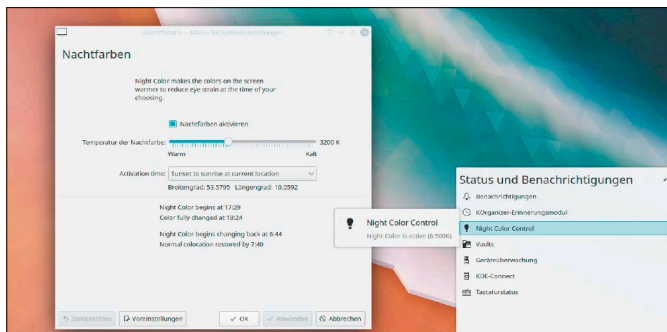
Das hätten die Väter der E-Mail nicht erwartet: Aus dem klassischen Smiley haben sich mit den Emojis die Hieroglyphen des Onlinezeitalters entwickelt. Bei der jüngeren Generation ersetzen die kleinen Icons zunehmend ganze Textpassagen. Plasma 5.18 reagiert auf diesen Trend.

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 Schlafrythmus 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 Nachtfar-

benmodus. 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.

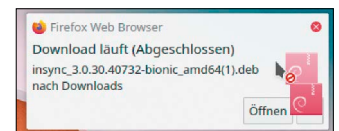
Damit Plasma mitbekommt, dass Sie mit Firefox eine Datei herunterladen, sollten Sie sich die Erweiterung „Plasma-Integration für Browser“ installieren. Sie finden die App über die „Erweiterungen“ für Firefox. Einmal aktiviert, werden Sie

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 an-

Anmeldebildschirm auf einem Monitor verbergen: In der Konfigurationsdatei „/etc/sddm.conf“ muss das Script „Xsetup“ eingetragen sein, das einen Monitor zunächst abschaltet.

geschlossenen 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 Ubuntu 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

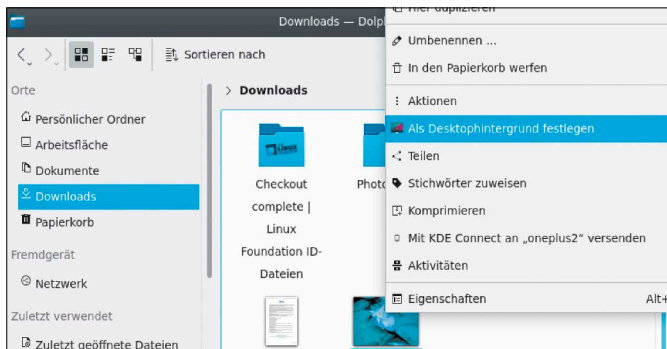
KDE Plasma: Dolphin setzt Bilddateien als Hintergrund

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



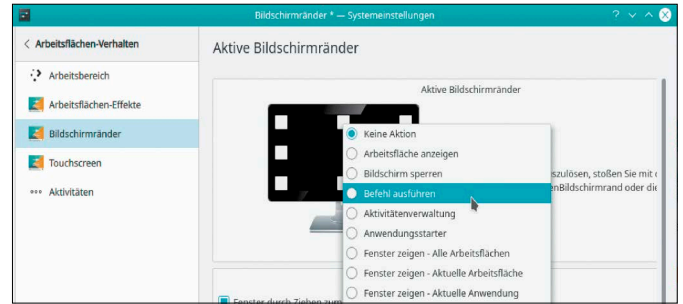
In den Hintergrund tapezieren: Dolphin ermöglicht mit einfachen Mitteln eine Erweiterung der Kontextmenüs zu Dateitypen.

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



Ausführen-Dialog per Mausgestik: Die aktiven Bildschirmränder in KDE Plasma 5 sind bei richtiger Dosierung durchaus nützlich – so etwa, um Krunner einzublenden (Ausführen-Dialog).

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

KDE Plasma 5: Programme im Panel ausblenden

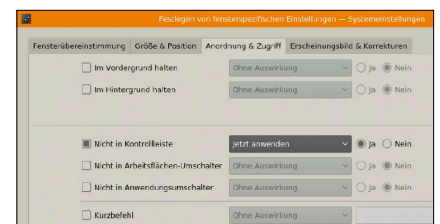
Es gibt Programme, deren Symbol in der Taskleiste nicht wirklich benötigt wird – etwa System- und Statusmonitore, die im Hintergrund laufen sollen. KDE hat eine elegante Methode, Programmfenster anhand ihres Namens auf der Taskleiste auszublenden.

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.



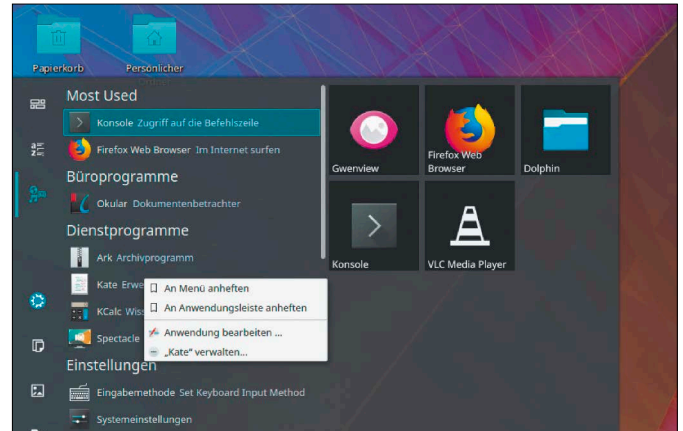
KDE Plasma 5: Gekacheltes Anwendungsmenü

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



Ein Hauch von Windows 10: Ein Widget ersetzt in KDE Plasma 5 das herkömmliche Anwendungsmenü durch ein gekacheltes Menü im Stil von Windows.

das herkömmliche Anwendungsmenü dienen kann. Ein Rechtsklick auf einen Pro-

grammeintrag kann diesen als Kachel im rechten Teil des neuen Menüs anheften. **-dw**

KDE Plasma 5: Gnome-Dashboard statt Menü

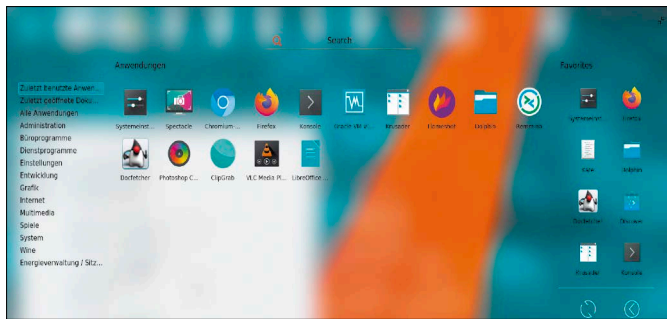
Auf kleineren Notebookbildschirmen erscheint das übliche Anwendungsmenü von KDE Plasma 5 klein und unübersichtlich. Das Plasma-

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.

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**



Übersichtsseite statt dem klassischen KDE-Menü: Das großzügige Dashboard von Navdexie macht sich auf kleineren Notebookbildschirmen besonders gut.

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 Ordernamens im aktuellen Verzeichnis führt sofort zum passenden Dateiojekt. Dazu muss nichts weiter aktiviert werden – es handelt sich um das Standardverhalten von Dol-

phin. 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

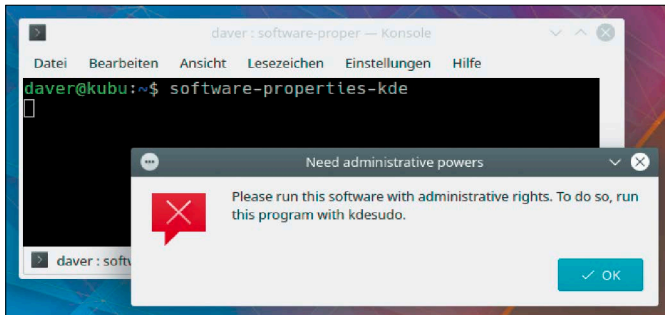
Es gibt in KDE einige Anwendungen, die einfacher aus einem Terminal heraus zu starten sind, dabei allerdings root-Recht oder ein vorangestelltes „sudo“ erwarten. Ein Beispiel dazu ist das Konfigurationswerkzeug „software-properties-kde“ zur Einrichtung von Paketquellen und der Aktualisierungsfrequenz 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-Distributio-

nen 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**



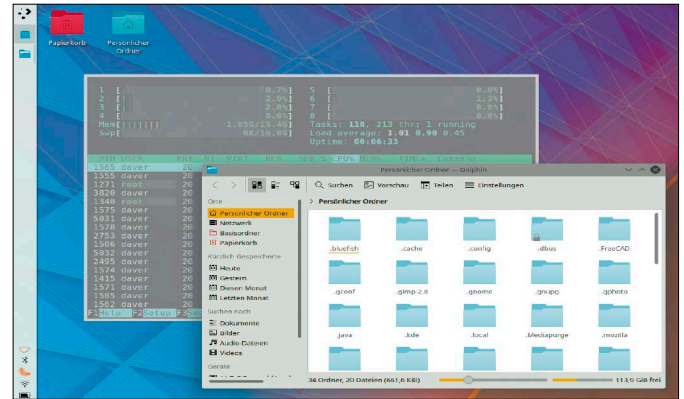
Bei Bedarf root-Recht unter KDE: Der Hinweis von KDE Plasma 5 auf das Programm kdesudo ist ein Fehler. Nur dieser Aufruf kann grafische Programme per „sudo“ starten.

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 „Miniprogramme hinzufügen“. Die eingblendete Seitenleiste zeigt dann den bekannten Menüpunkt „Neue Miniprogramme herunterladen“. 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 Anwen-

dung 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“.

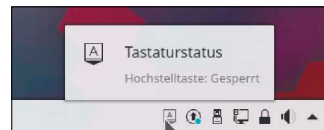
Dieser Menüpunkt stellt eine Verbindung zum Onlineverzeichnis der KDE-Applets her und findet den „Plasma Keyboard Indicator“ schnell über das Feld „Suchen“.

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 Detailsinstellungen 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

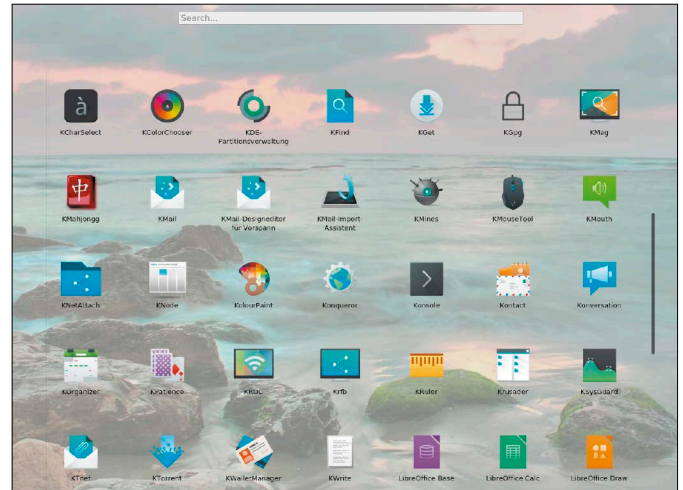


Betätigung der Feststelltaste anzeigen: Ab KDE Plasma 5.15 zeigt sich dieser Hinweis automatisch. Für ältere KDE-Versionen gibt es ein schnell installiertes Applet.

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 Anwendungs-Menü: Das Plasma-Widget (Miniprogramm) Umenu für KDE nutzt den gesamten Bildschirm für ein durchsuchbares Programmenü.

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.

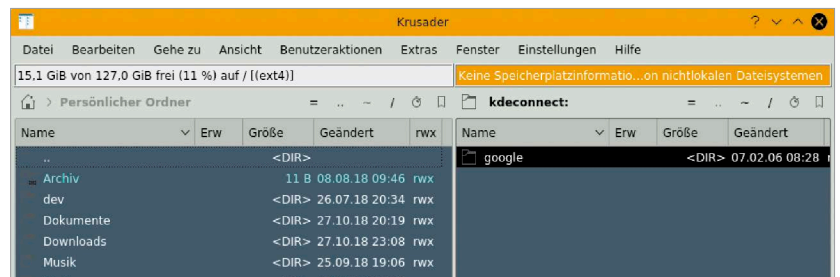
Umenu ist schlichter und enthält weniger Funktionen als das übliche Menü. Einen Menüpunkt zum Abmelden und Herunterfahren hat Umenu beispielsweise nicht. Diese Optionen finden sich in KDE aber auch über einen Rechtsklick auf den Desktophintergrund. -dw

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 angeschlossenen Smartphones auf. In anderen Dateimanagern wie dem Programm Krusader scheint KDE Connect aber außen vor zu bleiben.

Krusader und KDE-Connect: Der Zweifenster-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 angeschlossene Android-Gerät zuzugreifen. Dazu klicken Sie in die Adresszeile eines der Dateifenster in Krusader, geben dort als Adres-



se 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 Proto-

koll-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 unterbieten 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.

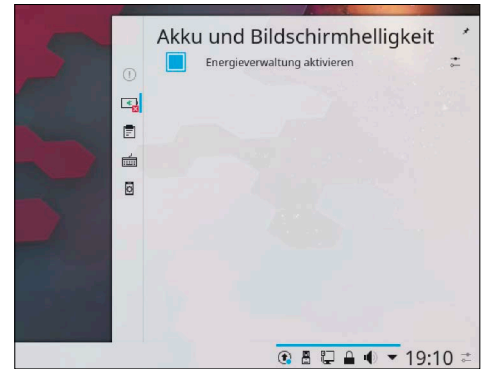
Das geht ganz einfach über das KDE-Panel und das Symbol der Energieverwaltung. Falls KDE

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

Kein Ruhezustand oder Bildschirmschoner: Unter KDE kann das Batteriesymbol die Energieverwaltung abschalten, etwa um eine Filmwiedergabe nicht zu unterbrechen.



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**

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 MacOS. 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.

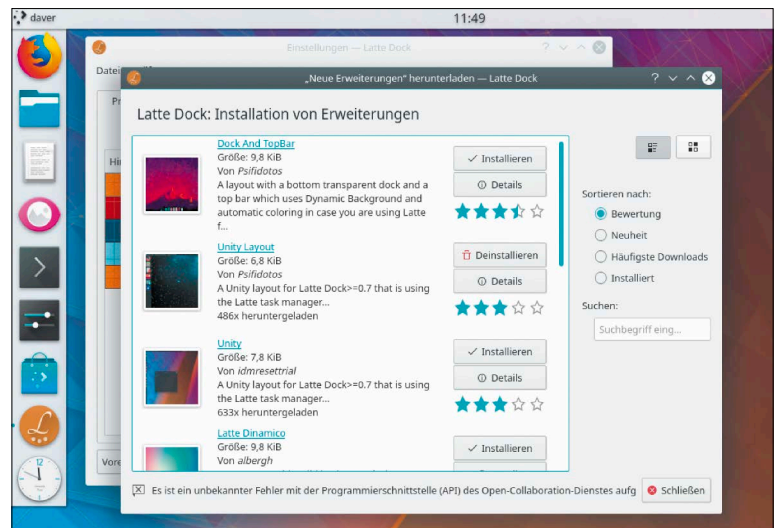
Unter <https://github.com/KDE/latte-dock> präsentieren die Entwickler fertige Pakete für Ubuntu-basierende Distributionen wie Kubuntu, Open Suse, Fedo-

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.

ra sowie Arch Linux. Im neuen KDE Neon (<https://neon.kde.org>) ist das neue Dock schon in den Standardrepositorien 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**

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.

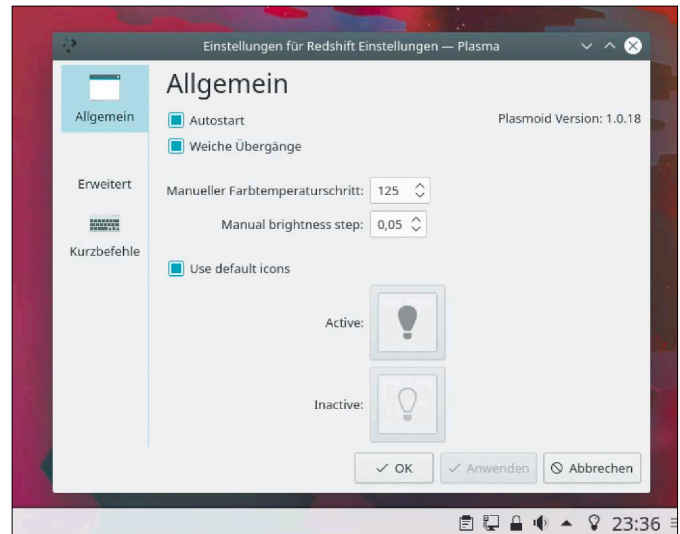
In Debian (ab Version 9), Ubuntu und KDE Neon ist das Tool samt Kontrollapplet aus den Standard-Paketquellen mit

```
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 Neu-

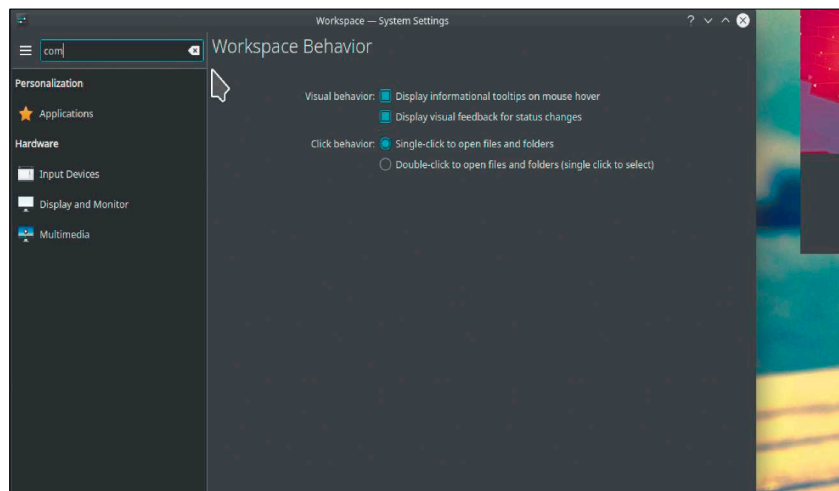
start des Rechners nötig – Abmeldung und Neuansmeldung genügen nicht. Die weiteren Einstellungen für Redshift zei-

gen 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



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 funktionie-

ren. 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 prob-

lemlos, 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#openSUSE_Leap 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

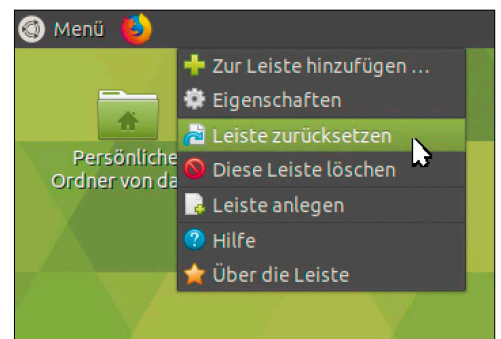
Zwischen Ubuntu Mate 16.04 und 18.04 hat sich viel auf dem Desktop geändert: Im Panel gibt es keine Indikatoren mehr im alten Stil, sondern Mate-Applets für die Symbole. Bei einem Upgrade von Ubuntu 16.04 auf 18.04 kommt es zu Konflikten, die das Netzwerksymbol verschwinden lassen und die Lautstärkeregelung 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

Neuanfang für die Mate-Leiste: Nach dem Umstieg von Ubuntu Mate auf eine neuere Version der Distribution hilft dieser Menüpunkt weiter, um obsoletere Einträge zu entfernen.



das Panel, die anderen Desktopumgebungen, Windows und Mac-OS nachempfunden sind. Die Auswahl eines der vorberei-

teten acht Layouts im Feld oben links setzt das Panel ebenfalls zurück und entfernt ungültige Einträge. **-dw**

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

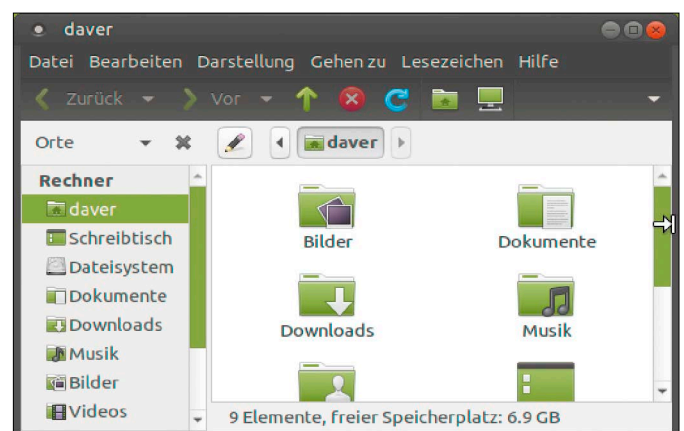
Themas herauszufinden. Dieser ist in den Mate-Einstellungen unter „Erscheinungsbild → Thema“ angegeben.

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"/>
```



Dick aufgetragen: In Ubuntu Mate sind die Fensterrahmen zu dünn geraten. Eine manuelle Bearbeitung der Theme-Datei macht die Fensterumrandung griffiger.

```
<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**

Mate: Schalter für den Energiesparmodus



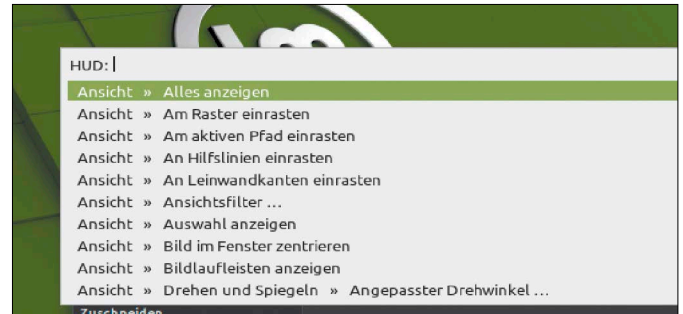
Kurioser Name für eine nützliche Ergänzung: Der „Energiesparmodusunterdrückungsregler“ in der Systemleiste schaltet im Mate-Desktop den Bildschirmschoner für Präsentationen und Filme ab.

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 sen-

den 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.

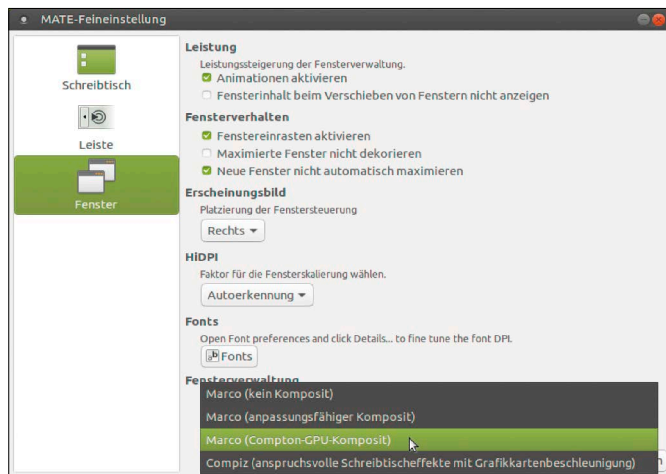
Die Lösung ist, das HUD auf eine andere, selten benötigte Taste zu legen. In einem Terminalfenster legt der Befehl

```
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 dezent 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

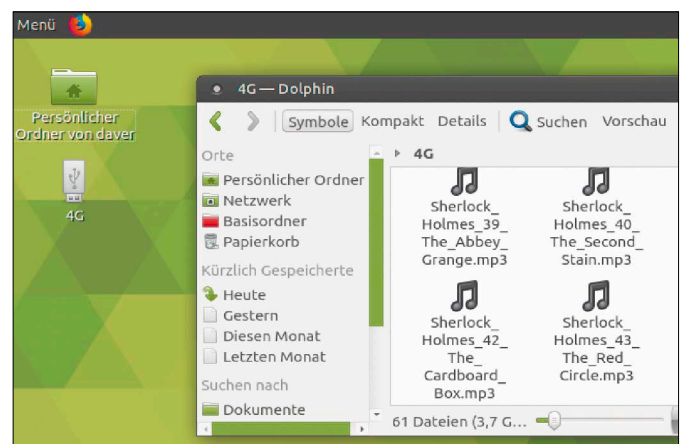
Befehl

```
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. Selbst-

verständlich ist auch das Toolkit Qt seit Version 5 fit für Hi-DPI. KDE Plasma 5 sieht auf diesen Monitoren ebenfalls exzellent aus, wenn man die Skalierung unter „Systemsteuerung → Anzeige und Monitor → Erweiterte Einstellungen → Anzeige skalieren“ anpasst. Auf anderen Desktops gibt es diese Einstellung für Qt-Programme aber nicht. Hier hilft ein anderer Weg: Der vorangestellte Parameter „QT_SCREEN_SCALE_FACTORS=2“ vor dem Aufruf eines Qt-Programms erzwingt eine Skalierung der grafischen Oberfläche auf die doppelte Größe. Dies funktioniert unabhängig von der verwendeten Desktopumgebung. In einem Terminal startet

```
env QT_SCREEN_SCALE_FACTORS=2 keepassxc
```

das Programm Keepassxc mit skalierten Menüelementen. Es

Andere Skalierungsfaktoren für XFCE: In den Einstellungen kann der schlanke Desktop dank GTK3 jetzt die Oberfläche von Programmen für hochauflösende Bildschirme hochskalieren.



wäre natürlich zu umständlich, Qt-Programme in XFCE immer über das Terminal zu starten. Eine Anpassung der hinterlegten Starterverknüpfungen ruft ein Programm immer mit diesem Parameter auf. Am einfachsten erfolgen diese Anpassungen mit dem Tool Menulibre, das in einigen XFCE-Distributionen schon vorinstalliert, an-

derfalls über den jeweiligen Paketmanager nachzurüsten ist. Nach dem Aufruf von Menulibre sucht man in der ausklappbaren Liste links nach der gewünschten Programmverknüpfung und trägt im Feld „Befehl“ den Parameter „env QT_SCREEN_SCALE_FACTORS=2“ vor dem eigentlichen Programmaufruf ein. -dw

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 Energiever-

waltung 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 einfallreiche Anwender werden nicht lange nach einem Einsatzzweck suchen müssen. Als ein Beispiel zeigen wir hier, wie Clipman dazu dient, Video-

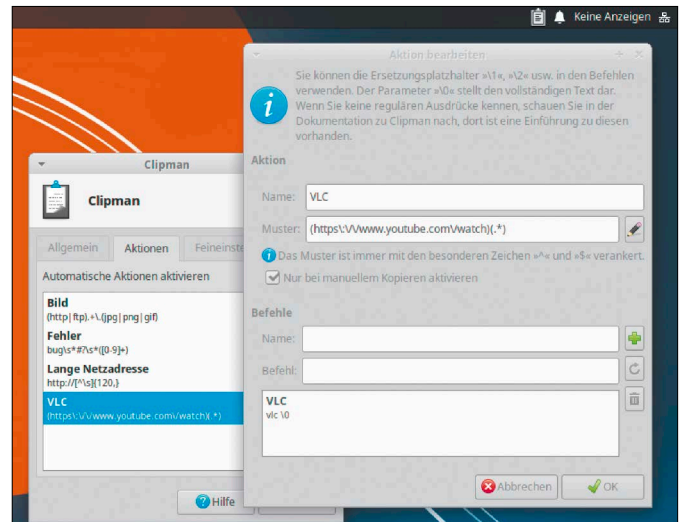
URLs zur Wiedergabe an den VLC-Player zu schicken.

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 unabhän-

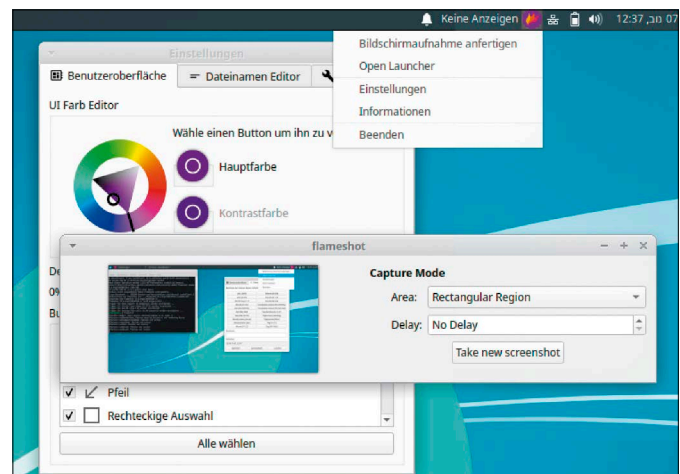
gig von der verwendeten Arbeitsumgebung ist. Flameshot ist eines der wenigen Screenshot-Werkzeuge, die auch unter Wayland ihre Arbeit verrichten. Es kann den kompletten Bildschirm oder nur einen ausgewählten Teil davon aufnehmen und liefert einen Werkzeugkasten für Markierungen im Bild. In Debian (ab 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 Deskooptipps für jeden Zweck

Die folgende Tippsammlung „Vermischtes“ bringt viele nützliche Tricks, die sich überweiegend 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 in zwischen so zuverlässig, dass sich Anwender kaum noch Gedanken um manuelle Einstellungen machen müssen. Dennoch kommt es vor, dass die automatische Erkennung nicht funktioniert, etwa in virtuellen Maschinen, bei Beamern und bei TVs, die per HDMI angeschlossen sind. In diesem Fall gibt es weiterhin die Möglichkeit, individuelle Auflösungen zu testen und festzulegen.

Um eigene Auflösungen festzulegen, die natürlich im Bereich des angeschlossenen Bildschirms liegen müssen, ist es zuerst nötig, das „VESA Coordinated Video Timing“ (CVT) zu berechnen. Dies ist eine Reihe von Parametern, mit der ein Monitor dann angesprochen werden kann. Ein Kommandozeilentool zur Berechnung die-

ser Parameter ist in allen Linux-Distributionen enthalten. In einem Terminalfenster gibt die Eingabe von

```
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-Windows-Systems verändern, das

auf Xorg läuft. Mit dem neuen Displayserver-Protokoll von Wayland, das in Fedora bereits Standard ist und in Ubuntu optional auf dem Anmeldebildschirm bereitsteht, funktioniert dieser Weg nicht. **-dw**

Wayland oder Xorg: Was läuft hier?

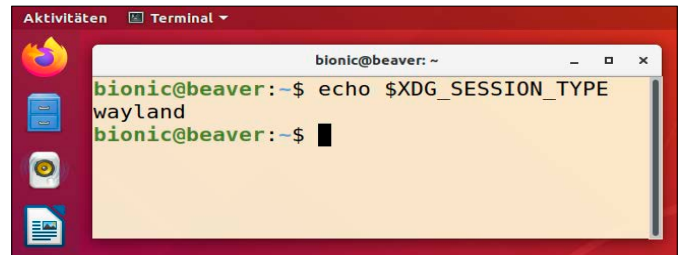
Mit Wayland steht der Linux-Desktop vor seiner bisher größten und grundlegenden Änderung. Wayland verspricht eine flüssigere Grafikdarstellung – auch für kleine Systeme mit ARM-Prozessor. Linux-Distributionen haben aus Kompatibilitätsgründen aber weiterhin das herkömmliche Xorg als Displayserver mit an Bord,

auch wenn dies nicht mehr der Standard ist. So stellt sich hin und wieder die Frage, ob aktuell Xorg oder Wayland läuft.

Mittlerweile lässt sich nicht mehr nur das stets weit voraus-eilende Fedora auf Experimente mit Wayland ein: Auch Ubuntu hält auf seinem Anmeldebildschirm für den Gnome-Desktop

die Möglichkeit bereit, Gnome mit Wayland zu starten. Die deutlichsten Anzeichen, dass die Zeit von Wayland gekommen ist, macht aber Debian: Die eher konservative Distribution hat in der Ausgabe 10 „Buster“ in der Gnome-Variante so wie Fedora ebenfalls schon zu Wayland als Standard gewechselt. Unter Gnome ist es zunächst nicht sichtbar, mit welchem Displayserver der Desktop läuft.

Einige Tools wie das zuvor erwähnte xrandr funktionieren nur mit Xorg. Man muss sich aber nicht erst abmelden, um auf dem Log-in-Bildschirm nachzusehen, welcher Displayserver als Standard eingestellt ist. In einem Terminalfenster zeigt das Kommando `echo $XDG_SESSION_TYPE` unmissverständlich den Displayserver an, entweder „x11“ oder „wayland“. **-dw**



Viele Linux-Distributionen mit Gnome bieten auch Wayland an. Diese Abfrage im Terminal zeigt, mit welchem Displayserver der Desktop aktuell arbeitet.

REGOLITH: KACHELN STATT FENSTER

Entwickler und Admins arbeiten meist textorientiert – die einen im Codeeditor, die anderen im Terminal. Es ist auch diese Anwendergruppe, in welcher kachelnde Fenstermanager mit Tastaturbedienung Freunde finden. Tastaturbedienung klingt zwar nach einem Anachronismus, tatsächlich ist aber mit ein paar Tastenkombinationen im Gedächtnis ein sehr effizientes Arbeiten möglich. Auf Ubuntu lädt 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

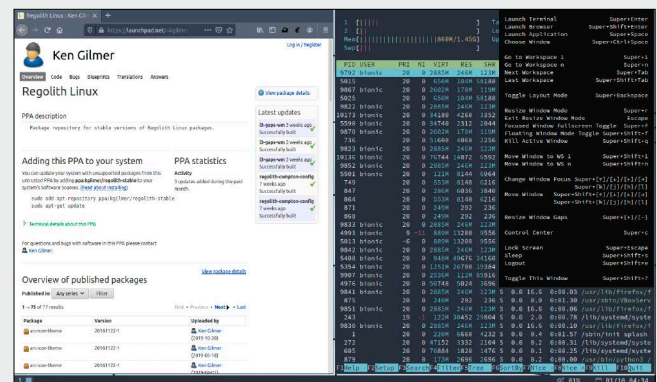
```
sudo add-apt-repository ppa:kgilmer/regolith-stable
sudo apt-get update
sudo apt-get install regolith-desktop
```

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 Ubuntu 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

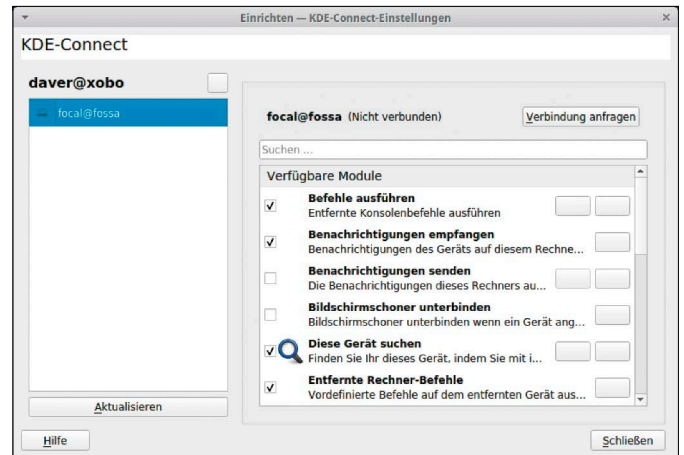
eine Verbindungsanforderung zu verbinden. Auch das Indikator-Applet für die Systemleiste muss man einmal manuell zu den automatisch gestarteten Programmen hinzufügen. Unter Gnome dient dazu das zusätzliche Einstellungstool Gnome-Tweaks, das erst noch nachinstalliert werden muss:

```
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.

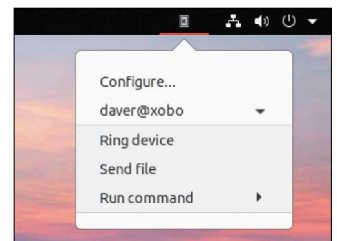
Dateitransfer zum PC: Es ist nicht gleich ersichtlich, wo die Smartphone-App ihre Fähigkeit zum Kopieren von Dateien untergebracht hat. Diese steckt nämlich ganz unscheinbar im „Teilen“-Menü von Android. Markieren Sie im Dateimanager einige Dateien und tippen Sie dann auf das Symbol „Teilen“. In der Liste der Dienste erscheint auch ein KDE-Logo und nach dessen Auswahl öffnet



KDE Connect konfigurieren: Der Aufruf der Einstellungen gelingt über den Befehl „kdeconnect-settings“. Der Autostart sorgt für die dauerhafte Anzeige des Applets.

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.

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



KDE Connect nimmt Kontakt mit Android-Smartphones über ein gemeinsames WLAN auf. Es funktioniert auch in anderen Desktops (fast) wie unter 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 ausklappen- de 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 Mugs- hot zur Auswahl des Bildes starten, Mugshot fehlt aber in vie-

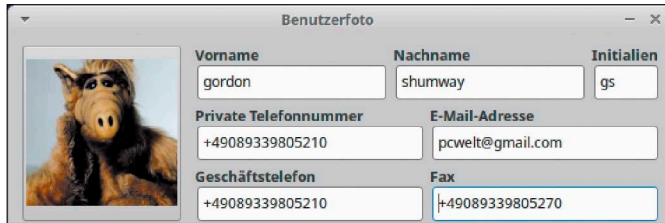
len Linux-Distributionen. Wenn man die Ursache kennt, ist dieses Manko in Xubuntu mit dem Kommando

```
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

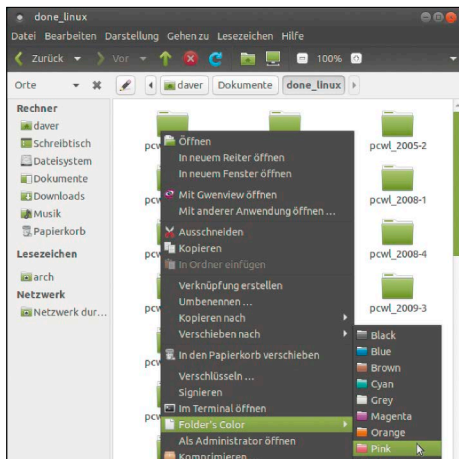
immer noch einen Weg, ein individuelles Benutzerbild zu hinterlegen: In XFCE (wie auch in KDE und LXQT) dient eine versteckte PNG-Datei namens „face“ im Home-Verzeichnis als

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 berücksichtigt.

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 farbige 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 Desktop-

umgebung 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 Kommandozeilen-tool meist trotzdem eine höhere Auflösung heraus. Dies auch dann, wenn die automatischen Erkennungsprozeduren des Displayserver Xorg erst mal nicht klappen.

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 moder-

ne 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 left inverted) 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 gesam-

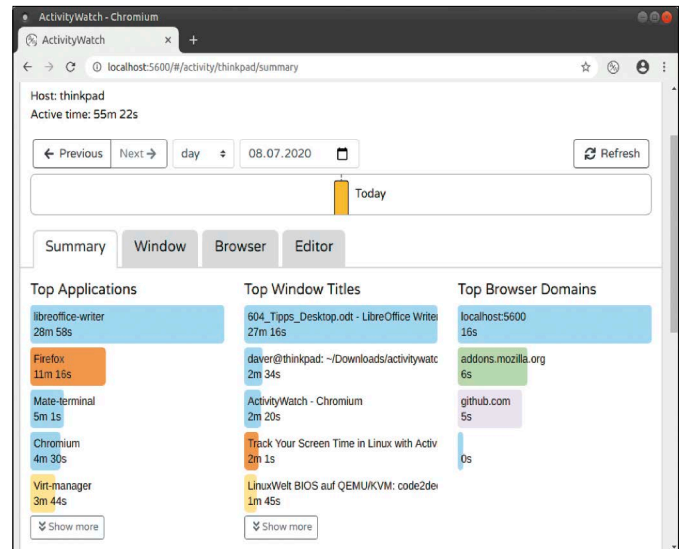
melten Protokolle nur auf dem lokalen Rechner. Auch die Analysetools liegen nur lokal vor, laufen zwar im Browser, werden aber von einem lokal laufenden Webserver bereitgestellt. Damit auch das Programm vertrauenswürdig ist, ist der Quellcode auf Github veröffentlicht. Activitywatch ist Open Source und 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



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.

für Chrome/Chromium, die separat installiert werden müssen.

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 Ubuntu 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 Ulaunchers 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 Ulaunchers 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 paketi 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 Desktopumgebung und nicht etwa um eine des verwendeten Toolkits. Das bedeutet, dass auch

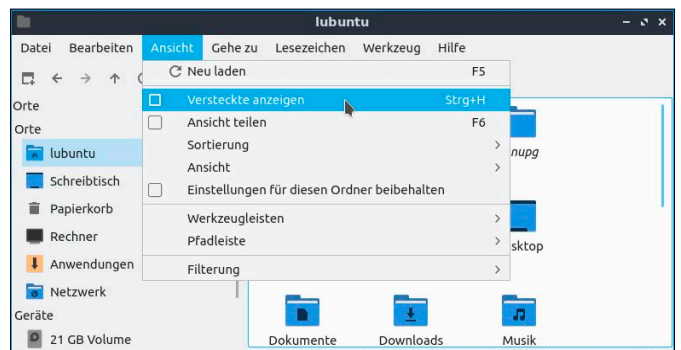
Qt-Programme unter Gnome und Co. auf Strg-H reagieren und nicht etwa auf die KDE-Tastenkombination. -dw

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>

[content.com/leehblue/texpander/master/texpander.sh](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
```

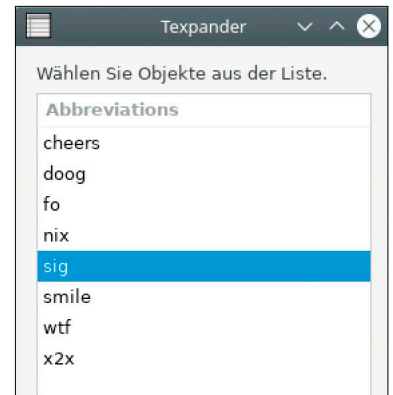
ein neues Verzeichnis für die künftigen Textbausteine.

2. Nun werden die Hilfsprogramme benötigt. Über den jeweiligen Paketmanager der verwendeten Linux-Distribution installieren Sie die Pakete 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

Textbausteine abrufen: Texpander listet die vordefinierten Textbausteine auf, die als Textdatei mit dem gleichen Namen wie die angezeigten Abkürzungen abgelegt werden.



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.

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 erstellten 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 aktivierten Fenster ein. **-dw**

Soundausgabe: Schnell zum richtigen Ausgang

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.

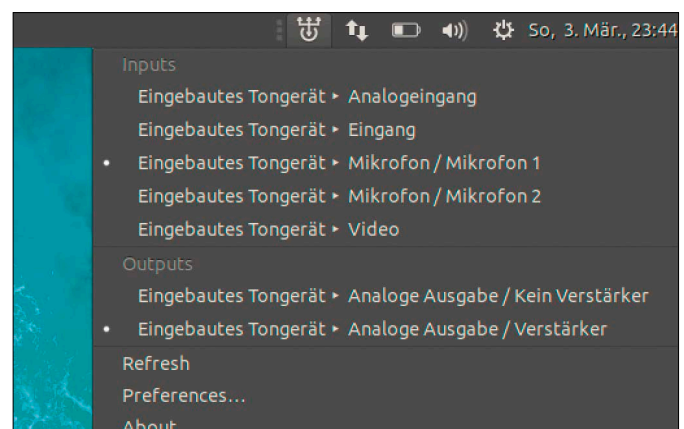
Zwar hat bisher keine der Linux-Distributionen den Indicator-Sound-Switcher in ihre Paketquellen aufgenommen, aber für Ubuntu und Varianten gibt es ein PPA, das die Installation vereinfacht. Die Aufnahme der externen Quelle erledigt das Kommando

```
sudo add-apt-repository
ppa:yktooo/ppa
```

```
sudo apt-get update
```

in einem Terminal. Anschließend installiert der Befehl

```
sudo apt-get install
```



Per Klick die gewünschte Soundausgabe aktivieren: Bei häufigem Wechsel des Audioports ist dieses Applet für Pulse Audio eine nützliche Ergänzung für jeden Linux-Desktop.

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 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 klappt.

Die meisten grafischen Programme werden sich dann zwar selbstständig 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 Kom-

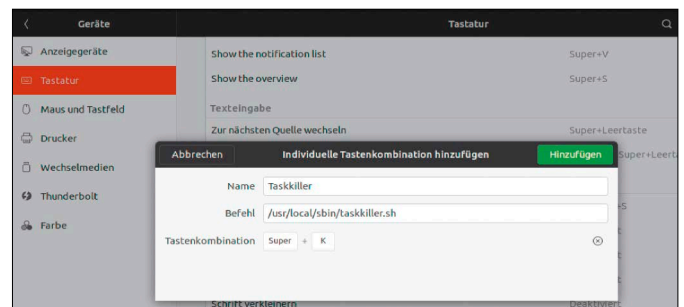
mandozeilenprogramm den Prozessnamen und kill sogar die genaue Prozess-ID, da es nur eine Instanz eines Programms gezielt beendet. Es gilt also, zunächst herauszufinden, welches Programm hinter welchem Fenster steckt. Alles das kann ein kleines Script erledigen, dem man dann auf der Desktopumgebung einen 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. Stattdessen Sie dazu den Einstellungen der verwendeten Desktopumgebung da einen Besuch ab, wo die Tastenkürzel zu



Der selbst gebaute Taskkiller hat zwei Nutzen: Erstens ist er eine saubere Methode, Programme zu beenden, zweitens können Sie eine selbst gewählte Tastenkombi vergeben.

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.

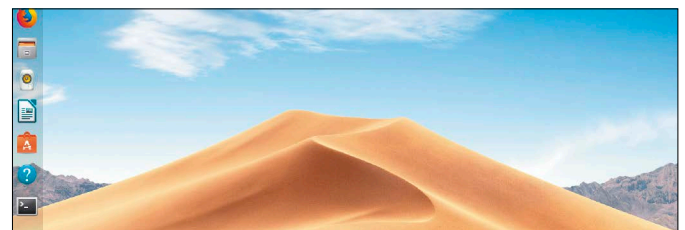
Unter Wayland, das ab Fedora 29 beispielsweise schon Standard ist, gibt es dieses Tool oder ein vergleichbares Programm noch nicht. Der Taskkiller funktioniert deshalb nicht unter Wayland. `dw`

Wechselnder Hintergrund: Linux trifft Apple

Das dynamische Hintergrundbild in Mac-OS Mojave kann sich sehen lassen. Je nach Tageszeit passt sich die Helligkeit des Motivs an und folgt so augenscheinlich dem Sonnen-

stand. Ein ähnlicher Effekt lässt sich auch auf dem Linux-Desktop nachbauen.

Zeitgesteuerte Hintergrundbilder sind auf vielen Linux-Desktops wie Gnome keine Neuig-



Hintergrund von Mac-OS X Mojave unter Linux mit Gnome: Die Naturaufnahme ändert sich passend zur Tageszeit. Neben Gnome kennt auch Mate diesen Trick, der eine XML-Datei erfordert.

keit, sondern seit gut drei Jahren in einigen Distributionen wie Fedora zu sehen.

Allerdings ist die Umsetzung auf dem Apple-System mit professionell aufgenommenen Fotos noch eine Klasse besser. Mit den Dateien und einer XML-Datei kann man den dynamischen Hintergrund unter Gnome und Mate recht überzeugend nachbauen.

1. Das Bildmaterial von Mac-OS hat ein Apple-Fan unter https://files.rb.gd/mojave_dynamic.zip in einem ZIP-Archiv zum Download bereitgestellt. Den Inhalt entpacken Sie in einen beliebigen Ordner unterhalb von „Bilder“ im Home-Verzeichnis, beispielsweise nach „~/Bilder/Wallpaper“.

2. Damit Gnome und Mate aus den Einzelbildern im JPG-Format ein dynamisches Hintergrundbild zaubern, ist eine XML-Datei nötig, um die Übergänge zu definieren. Ein Muster dieser XML-Datei namens „mojave.xml“ befindet sich auf Heft-DVD im Unterordner „Software“. Diese XML-Datei kommt ebenfalls in den Bilderordner „~/Bilder/Wallpaper“.

3. Die XML-Datei enthält statt des echten Pfads zu den Bilddateien Platzhalter. Diese Platzhalter muss man nicht manuell austauschen, dies erledigt das Bash-Skript „mojave.sh“, das ebenfalls auf Heft-DVD liegt. Sie kopieren es ins gleiche Verzeichnis, in dem bereits die XML-Datei „mojave.xml“ sowie

die JPG-Bilder liegen. Der Befehl `bash mojave.sh` ruft es auf und sorgt dafür, dass die Pfade in der XML-Datei auf den tatsächlichen Speicherort der Bilddateien verweisen.

4. Die so angepasste XML-Datei wird jetzt als Hintergrundbild definiert. In Gnome erledigen das die Einstellungen von Gnome-Tweaks („Optimierungen“), das erst noch folgendermaßen installiert werden muss:

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

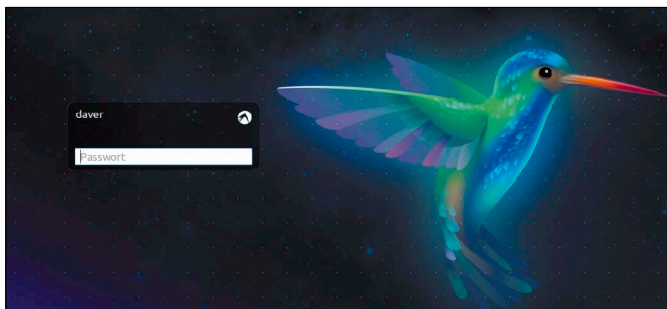
In Gnome-Tweaks findet sich die Einstellung zum Hintergrundbild unter „Erscheinungsbild → Hintergrund → Bild“. Nach einem Klick auf den Dateibrowser rechts neben dem Feld wählt man die „mojave.xml“ im

Bilderordner aus. Beim Desktop Mate unterscheidet sich die Vorgehensweise geringfügig: In der Steuerzentrale beziehungsweise in den Systemeinstellungen geht man auf „Erscheinungsbild → Hintergrund → Hinzufügen“. Im Dateibrowser ist es wichtig, dass unten als Filter „Alle Dateien“ eingestellt ist, erst dann ist die XML-Datei „mojave.xml“ zum Auswählen sichtbar. **-dw**

mojave.xml: Definitionsdatei für dynamische Hintergrundbilder in Gnome und Mate, auf Heft-DVD.

mojave.sh: Skript zur Definitionsdatei für dynamische Hintergründe, das Bildpfade automatisch ergänzt, auf Heft-DVD.

Lubuntu: Anmeldebildschirm verschönern



Lubuntu 19.04 mit dem Anmeldeprogramm Lightdm von Xfce und Mate: Diese Alternative funktioniert als Ersatz für die wenig ansehnliche Lubuntu-Anmeldung weiterhin prächtig.

Die junge Desktopumgebung LXQT ist nun Standard in den neuen Ausgaben der offiziellen Ubuntu-Variante Lubuntu. Im Vergleich zu LXDE, das auf dem Desktop trotz aller Bemühungen der Lubuntu-Entwickler immer einige raue Kanten behielt, ist LXQT eine deutliche Verbesserung.

Ein Schönheitsfehler bleibt aber: Der Anmeldebildschirm Lubuntu ist eine kaum gelungene Version der KDE-Anmeldung und fällt deutlich aus dem Rahmen. Hinter dem Anmeldebildschirm Lubuntu steht wie

bei KDE der Simple Desktop Display Manager (SDDM), der immer noch den Eindruck einer Baustelle macht. In einem ausgewachsenen KDE Plasma kann man SDDM immerhin mit Themendateien verschönern. In LXQT fehlt diese Möglichkeit aber und eine Installation der kompletten KDE-Bibliotheken für diesen Zweck würde die schlanke Desktopumgebung unnötig aufblähen. Besser und auch einfacher ist es, wieder zum herkömmlichen Willkommensbildschirm Lightdm zurückzukehren, den beispielsweise

se Xubuntu und Ubuntu Mate weiterhin nutzen. In Lubuntu ist dazu in einem Terminal die Installation von nur wenigen Zusatzpaketen nötig:

```
sudo apt-get install
lightdm slick-greeter
lightdm-settings --no-
install-recommends
```

Nach der Installation wird das System noch abfragen, welcher Displaymanager ab jetzt zum Einsatz kommen soll. In diesem

textbasierten Dialog wählen Sie „LightDM“ aus. Nun wartet der Anmeldebildschirm noch auf seine Konfiguration, die der folgende Befehl

```
sudo -H lightdm-settings
```

aufruft. Hier lassen sich Hintergrundfarbe, Hintergrundbild und viele weitere Details festlegen. Nach einem Neustart meldet sich Lightdm anstatt SDDM zur Anmeldung in einem schöneren Design. **-dw**

LXQT: Vertikales Panel für Notebooks

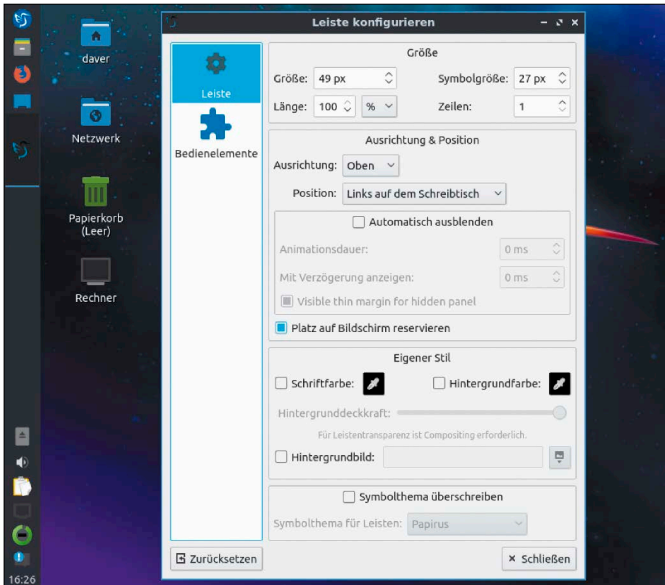
Die Aufteilung des Desktops in Ubuntu mit Gnome und einst in Unity ist ideal für Notebookbildschirme und generell für breite Monitore im 16:9-Format.

Denn die verwendeten Auflösungen bieten in der Breite deutlich mehr Platz als in der Höhe.

Auch die vielversprechende vergleichsweise neue Desktopum-

gebung LXQT von Lubuntu erlaubt vertikale Leisten.

Mit ein paar trickreichen Einstellungen zeigt LXQT sein Hauptpanel am linken oder rechten Bildschirmrand an. Die Elemente wie Anwendungsmenü, Programmstarter für häufig benötigte Anwendungen und die eingebettete Taskleiste lassen sich gut für diese Art der Darstellung anpassen.



Lubuntu im Stil von Gnome und Unity: Mit einer Leiste am seitlichen Rand des Bildschirms und einer vertikalen Taskleiste nutzt LXQT den Platz auf Notebookbildschirmen besser.

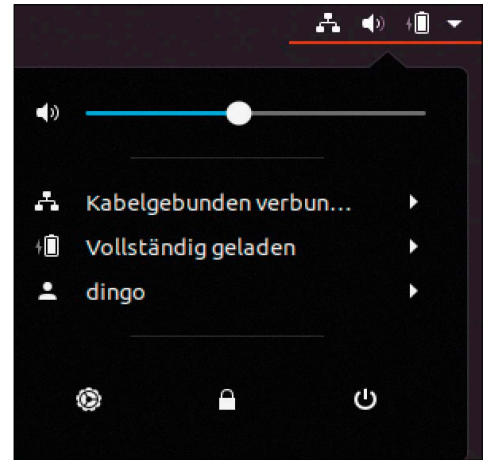
1. Panel verschieben: Der erste Schritt ist die Verlagerung der Leiste an den linken oder rechten Rand des Bildschirms. Dies gelingt mit einem Rechtsklick auf das Panel über Einstellungen „Leiste konfigurieren → Leiste → Position“.

2. Nur Symbole in der Taskleiste: Bei einem vertikalen Panel ist es optisch gefälliger, nur die Symbole der laufenden Programme angezeigt zu bekommen, so wie das auch Unity tat und es das Dock im aktuellen Ubuntu weiterhin tut. Dazu gehen Sie nach einem Rechtsklick in einen freien Bereich der Taskleiste auf „Anwendungsverwalter konfigurieren → Schaltflächenstil“ und stellen hier „Nur Symbol“ ein.

3. Uhr anpassen: Die Zeitanzeige ganz unten wartet noch auf eine Drehung um 90 Grad, damit die Zeit wieder waagrecht ist. Diese Einstellung findet sich auch wieder nach einem Rechtsklick auf das Panel-Element über „Weltzeituhr konfigurieren → Allgemein → Bei senkrechter Leiste automatisch drehen“.

4. Symbolgrößen und Panelbreite: In den meisten Fällen ist die jetzt vertikale Leiste bei höheren Auflösungen zu dünn und die Symbole zu klein. Den letzten Schliff verpasst dem Panel deshalb ein weiterer Besuch des Kontextmenüs „Leiste konfigurieren → Leiste“. Hier steuern die Eingabefelder „Größe“ und „Symbolgröße“ die Breite des Panels und dessen Icons. -dw

Immer die gleiche Lautstärke nach dem Start: Ein Autostart-Script sorgt für den richtigen Ton von Pulse Audio. In Gnome 3 muss der Autostart-Eintrag allerdings manuell angelegt werden.



meisten Systemen um den guten Ton kümmert. Die Aufgabe eines Autostart-Scripts ist es, erstens eine mögliche Stummschaltung abzuschalten und zweitens, die Lautstärke auf einen bestimmten Wert zu bringen. Das Script dazu ist als knapper Dreizeiler zu realisieren:

```
#!/bin/sh
pactl set-sink-mute 0 0
pacmd set-sink-volume 0 0x03500
```

Dieses Script legt die Lautstärke des Standardausgangs von Pulse Audio auf 35 Prozent fest. Um das Script zu verwenden, speichern Sie es mit root-Rechten als „volume.sh“ unter „/usr/local/bin“ ab und macht es dort noch mittels

```
sudo chmod +x volume.sh
```

ausführbar. Jetzt gilt es, dieses Script als Autostart-Eintrag festzulegen, damit es nach der Anmeldung ausgeführt wird. In XFCE sind eigene Autostart-Einträge über „Einstellungen → Sitzungen und Startverhalten →

Automatisch gestartete Anwendungen“ definierbar. Mate erlaubt die Autostart-Konfiguration über „System → Einstellungen → Persönliche → Startprogramme“. LXQT in Lubuntu zeigt über „Einstellungen → Lxqt-Systemeinstellungen → Sitzungskonfiguration → Autostart“ einen entsprechenden Konfigurationsdialog. In den Systemeinstellungen von KDE legt das Untermenü „Starten und Beenden → Autostart“ fest, welche Scripts automatisch nach der Anmeldung laufen sollen.

In Gnome 3 muss die Datei „volume.desktop“ manuell im Autostart-Ordner „~/config/autostart“ im Home-Verzeichnis angelegt werden, denn einen komfortablen Konfigurationsdialog hat diese Desktopumgebung nicht mehr.

Der Kasten „Desktop-Script im Autostart“ zeigt dazu den nötigen Inhalt der Autostart-Datei zum Ausführen des Scripts unter „~/config/volume.sh“. -dw

Audio: Initiale Lautstärke vorgeben

Die meisten Desktopumgebungen merken sich den letzten Stand der Audioausgabe und stellen genau diese Einstellungen nach einem Neustart wieder her.

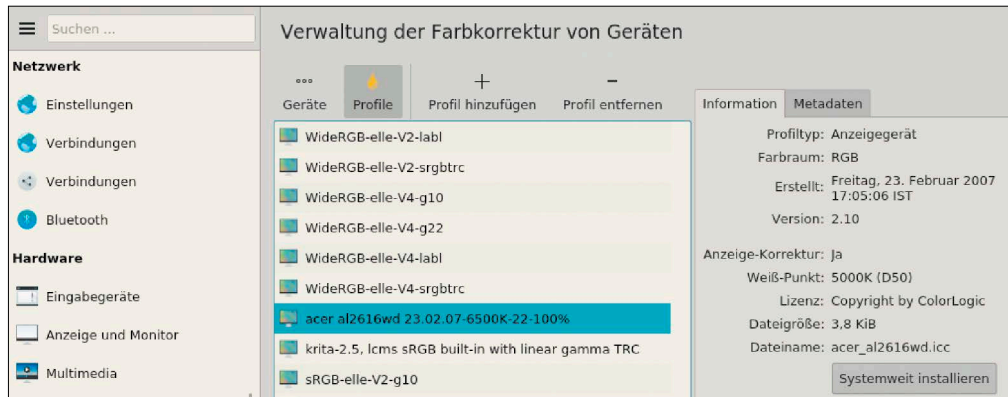
Mit Hilfe eines Start-Scripts ist es aber auch möglich, immer

die gleiche Lautstärke vorzugeben. Wenn nach dem Start des Desktops die Klangausgabe immer auf der gleichen Lautstärke eingestellt sein soll, dann machen sich die Kommandozeilentools des Soundserver Pulse Audio nützlich, der sich auf den

LAUTSTÄRKE: DESKTOP-SCRIPT IM AUTOSTART-ORDNER

```
[Desktop Entry]
Name=Lautstärke
Exec=usr/local/bin/volume.sh
Terminal=false
Type=Application
StartupNotify=false
```

Monitor: Hersteller und Farbprofile



ICC-Farbprofile in KDE importieren: Genau wie Gnome hat auch KDE Plasma seine eigenen Einstellungen für die Farbprofile eines Monitors. „Profil hinzufügen“ liest eine ICC-Datei ein.

Für die Bearbeitung von Fotos und für Illustrationen, die in den Druck gehen sollen, ist ein Monitor mit passendem Farbprofil Voraussetzung oder zumindest enorm hilfreich, um natürlichere Farbtöne am Bildschirm zu sehen.

Die meisten Bildschirme zeigen bauartbedingt eine Farbverschiebung Richtung Blau. Damit ein Monitor abhängig von Umgebungslicht und Alter unverfälschte Farben präsentieren kann, ist eine Kalibrierung mit einem Colorimeter nötig, das ein ICC-Profil zur Anpassung des Farbraums erstellt. Dieses Messgerät ist ab etwa 100 Euro zu haben und deshalb eher eine Anschaffung, die sich für professionelle Anwender lohnt. Es geht aber oft auch ohne zusätzliche Hardware – mit vorbereiteten ICC-Profilen aus dem Web, die andere Anwender be-

reits erstellt haben. So geht es:

1. Zunächst müssen Monitortyp und Hersteller exakt ermittelt werden. Folgender Befehl im Terminal

`xrandr --verbose`

zeigt diese Informationen codiert im Abschnitt „EDID“ an. Dieses mehrzeilige hexadezimale Feld kopieren Sie nach dem Markieren mit der Maus mittels Strg-Umschalt-C in die Zwischenablage.

2. Wir bleiben im Terminal und geben dort das Kommando

`edid-decode`

ein, das einen Decoder für den EDID-String aufruft. Das Befehlszeilenprogramm wartet auf eine Eingabe, die ihm die Tastenkombination Strg-Umschalt-V aus der Zwischenablage liefert. Danach übergibt die Kombination Strg-D am Ende der letzten Zeile den EDID-Block an das Programm.

3. Die Ausgabe im Terminal zeigt jetzt das extrahierte Datenblatt zum Monitor an und dort unter „Manufacturer“ den Hersteller und Modell.

4. Auf der Seite http://www.tftcentral.co.uk/articles/icc_profiles.htm finden sich Hunderte ICC-Profile, alphabetisch nach Hersteller geordnet. Auch auf der Seite http://thinkwiki.de/Farbkalibrierung#Die_Profile-Sammlung gibt es einige Dutzend Profile speziell für Thinkpads von Lenovo.

5. Nach dem Download des ICC-Farbprofils in das Home-Verzeichnis kann das Tool xcalib das Profil laden. In den meisten Distributionen muss xcalib noch über den Paketmanager nachinstalliert werden, in Debi-

an und Ubuntu beispielsweise mit diesem Befehl:

```
sudo apt-get install
xcalib
```

Der Aufruf

```
xcalib ~/profil.icc
```

lädt die ICC-Datei unter Xorg, das in den meisten Distributionen weiterhin das übliche Window-System ist. Falls sich eine subjektive Verschlechterung der Farben einstellt, weil das Profil doch nicht das passende war, dann setzt

```
xcalib -clear
```

das Farbmanagement auf dem System wieder zurück. Dies ist der allgemeine Weg auf allen Desktops, die Oberflächen KDE und Gnome bieten aber eine noch komfortablere Methode.

Gnome: In den Einstellungen der Gnome-Shell gibt es unter „Geräte → Farbe“ die Möglichkeit, nach dem Klick auf den Bildschirmnamen das aktuelle Profil zu löschen und dann mit „Profil hinzufügen“ eine neue ICC-Datei zu laden.

KDE Plasma 5: Unter „Systemeinstellungen → Hardware → Farbkorrekturen“ hat KDE sein Farbmanagement untergebracht. Nach der Auswahl des Monitors und einem Klick auf „Profile“ in der Menüleiste kann man dort ein eigenes Profil hinzufügen und aktivieren. `-dw`

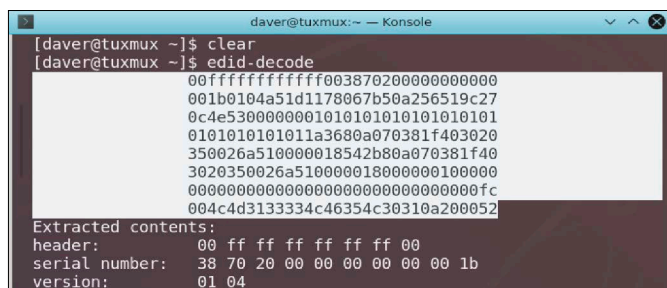
Alle Desktops: Feststelltaste deaktivieren

Zur den eher selten benötigten Tasten auf der Tastatur gehört die Feststelltaste (Capslock), die nur noch aus historischen Gründen vorhanden ist. Denn auf mechanischen Schreibmaschinen war es kaum möglich, mehr als zwei Großbuchstaben hintereinander einzugeben. Mittler-

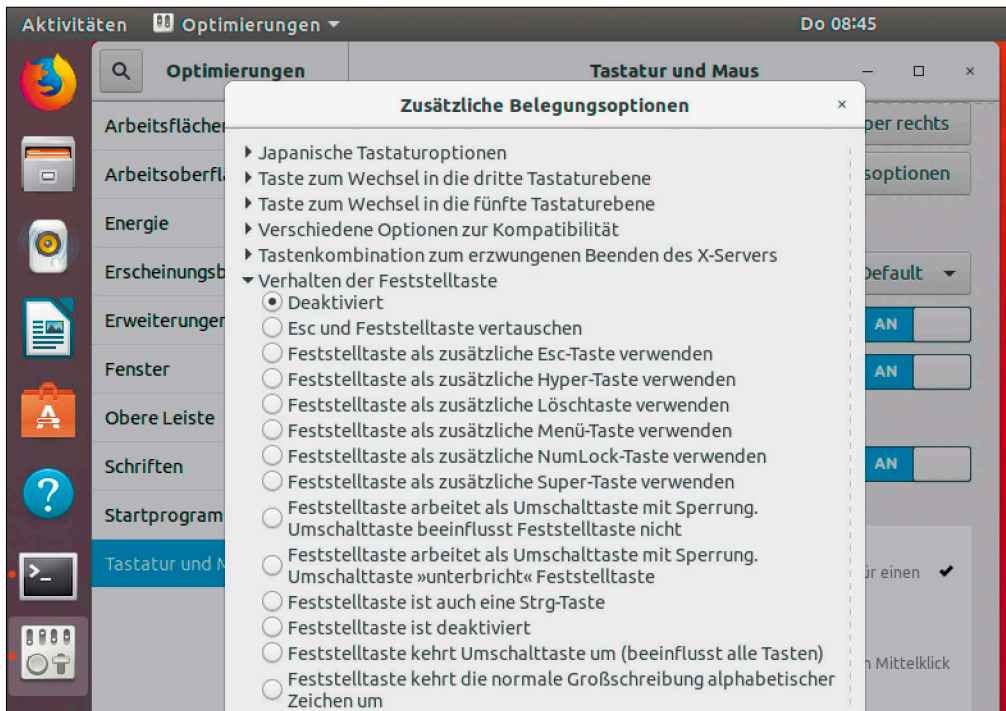
weile ist Capslock eher ein störendes Rudiment, da flinke Finger die Taste oft versehentlich einschalten. Es gibt mehrere Möglichkeiten, Capslock dauerhaft abzuschalten.

Generell kann auf einem Linux-System mit grafischem Desktop das Kommando

```
setxkbmap -option
```



Bildschirmcode: In diesem hexadezimalen Block ist die Bezeichnung des Monitors angegeben, die das Programm edid-decode extrahieren kann.



Stillgelegt: Die Feststelltaste (Capslock) kommt flinken Fingern auf Notebooktastaturen oft in die Quere. In Gnome deaktiviert diese Einstellung in Gnome-Tweaks die störende Taste.

ctrl:nocaps
in der Shell die Funktion der Feststelltaste deaktivieren. Diese Änderung ist aber nur bis zur nächsten Anmeldung gültig. In Debian, Ubuntu und Derivaten wie Raspbian legt unabhängig vom verwendeten Desktop eine Konfigurationsdatei fest, was bei einem Druck auf Capslock geschehen soll. Diese Vorgehensweise ist nur mit wenig Aufwand verbunden und erfordert zunächst eine Modifikation der Datei „/etc/default/keyboard“ mit root-Recht. Im Terminal lädt der Befehl

```
sudo nano /etc/default/keyboard
```

die Datei in den Texteditor Nano. Dort ändert man die Zeile `XKBOPTIONS=""` zur Zeile

```
XKBOPTIONS="caps:none"
```

und liest diese Änderungen dann in die initiale Kernel-Ramdisk ein, damit diese Einstellung ab dem Systemstart gültig ist. Dazu dient dieser Befehl:

```
sudo dpkg-reconfigure keyboard-configuration
```

Nach einem Neustart ist die Feststelltaste dann dauerhaft ohne Funktion, auch in den virtuellen Konsolen (Strg-Alt-F2 bis Strg-Alt-F7). Dieser Trick funktioniert so nur in Debian/Ubuntu. In anderen Linux-Distributionen bleibt noch der Weg, die Feststelltaste über die verwendete Desktopumgebung abzuschalten. Die Vorgehensweise unterscheidet sich aber je nach der verwendeten Arbeitsumgebung.

KDE Plasma 5: Dieser Desktop ist bezüglich der Tastaturkonfiguration zuvorkommend und bietet in den Systemeinstellungen unter „Hardware → Eingabegeräte → Tastatur → Erweitert“ viele Detailsinstellungen zur Tastenbelegung. Dort ist zuerst ein Klick auf die übergeordnete Option „Tastatureinstellungen ändern“ nötig. Darunter ist dann der Menüpunkt „Verhalten der Feststelltaste“ beziehungsweise „Caps Lock behaviour“ aktivierbar, unter dem sich die Einstellung „Feststelltaste ist deaktiviert“ („Caps Lock is disabled“) findet.

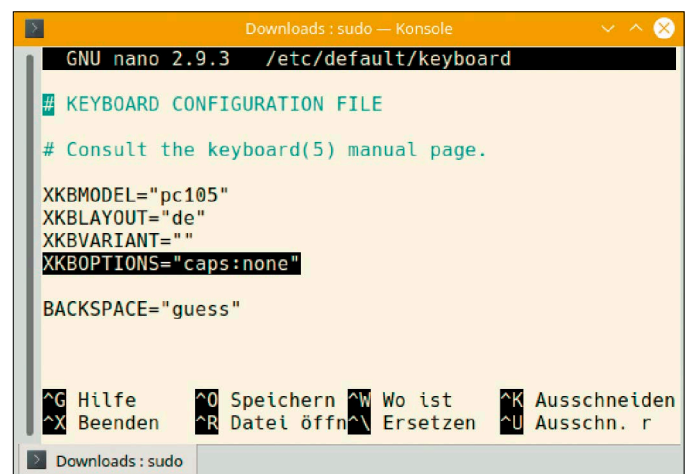
halten der Feststelltaste“ und setzen die Option „Feststelltaste ist deaktiviert“.

Cinnamon: Die Desktopumgebung von Linux Mint verhält sich ähnlich wie KDE. In den Einstellungen gibt es unter „Tastatur → Tastaturbelegung → Optionen → Caps Lock behaviour“ eine Einstellung zum Abschalten der Feststelltaste.

Mate: Auch das einsteigerfreundliche Mate kann mittlerweile das Verhalten der Feststelltaste steuern und hält die Option dazu unter „Einstellungen → Tastatur → Belegung → Optionen → Verhalten der Feststelltaste“ bereit.

XFCE, LXDE, LXQT und andere: Auch wenn die verwendete Arbeitsumgebung keine Detailsinstellungen für Capslock bietet, so kann ein Autostart-Eintrag die Taste abschalten. Dazu legen Sie einen Autostarter an, der den eingangs gezeigten Befehl „setxkbmap -option ctrl:nocaps“ ausführt. Beispielsweise dient in XFCE das Menü „Einstellungen → Sitzungen und Startverhalten → Automatisch gestartete Anwendungen“ zur Definition eigener Autostart-Befehle. Und LXDE liefert dazu ein Konfigurationswerkzeug unter „Einstellungen → Default applications for LX-Session“.

-dw



Kein Capslock: In Debian, Ubuntu und Raspbian schaltet diese Modifikation die Feststelltaste nicht nur auf dem Desktop ab, sondern auch in der virtuellen Konsole.

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

- 112 Chrome/Chromium: Menü zur Mediensteuerung
- 112 Browser: Rechtschreibprüfung für alle
- 113 Chrome: Skype im Browser nutzen
- 113 Browser: Weniger Cookiehinweise
- 114 Browser: Screenshots einer ganzen Seite
- 114 Browser: Downloads auf Malware testen
- 115 Firefox: Tabs platzsparend anheften
- 115 Firefox Sync: Passwort zurücksetzen

- 115 Firefox: URLs in der Seitenleiste
- 116 Chromium: Schlüsselbund entsperren
- 116 Browser Vivaldi: Codecs installieren
- 117 Firefox: Profile verkleinern
- 117 Chrome: Webseiten vereinfacht zeigen
- 118 Firefox Colors: Eigene Farben
- 118 Firefox: Tabs nach unten
- 118 Firefox: Weiße Kanten ausbügeln

Mail und Internet

- 119 Thunderbird: Google-Kalender ohne Anmeldung

- 119 E-Mail: Winmail.dat unter Linux öffnen
- 120 Thunderbird und Enigmail: Andere Schlüsselservers
- 120 Google Drive: Alles sichern
- 121 Thunderbird: Lightning in Deutsch
- 121 Ausprobiert: Shops, Blogs, CMS & mehr
- 122 Thunderbird: Einheitliches Antwort-Präfix
- 122 Thunderbird: Google-Kalender einbinden
- 123 Thunderbird: Mailvorlagen verwenden
- 123 Thunderbird: Empfängerliste schnell kopieren
- 123 Open Drive: Client für Google Drive

- 124 Dropbox: Andere Dateisysteme einbinden
- 125 Steam: Gamemode aktivieren

Audio, Video und Foto

- 126 Gimp 2.10.6: Schöner Schattenwurf
- 126 Photocollage: Automatisch erstellen
- 127 Gimp: Näher an Adobe Photoshop
- 127 Gimp: Beliebige Dialoge abtrennen
- 127 Gimp: Objekt im Vordergrund freistellen
- 128 Dateiverwaltung: Identische Bilder finden
- 129 Netflix: Autoplay unterbinden
- 129 Olivia: Alternative zu Spotify
- 129 Grafikbearbeitung: Animierte GIFs erstellen
- 130 Clementine: Player mit App-Fernsteuerung
- 130 Gimp: Vertikaler Text
- 131 Spleeter: Musikstücke in Spuren aufteilen
- 131 Videos: Lautstärke in Clips angleichen
- 132 Youtube: Komplette Channels herunterladen

Libre Office

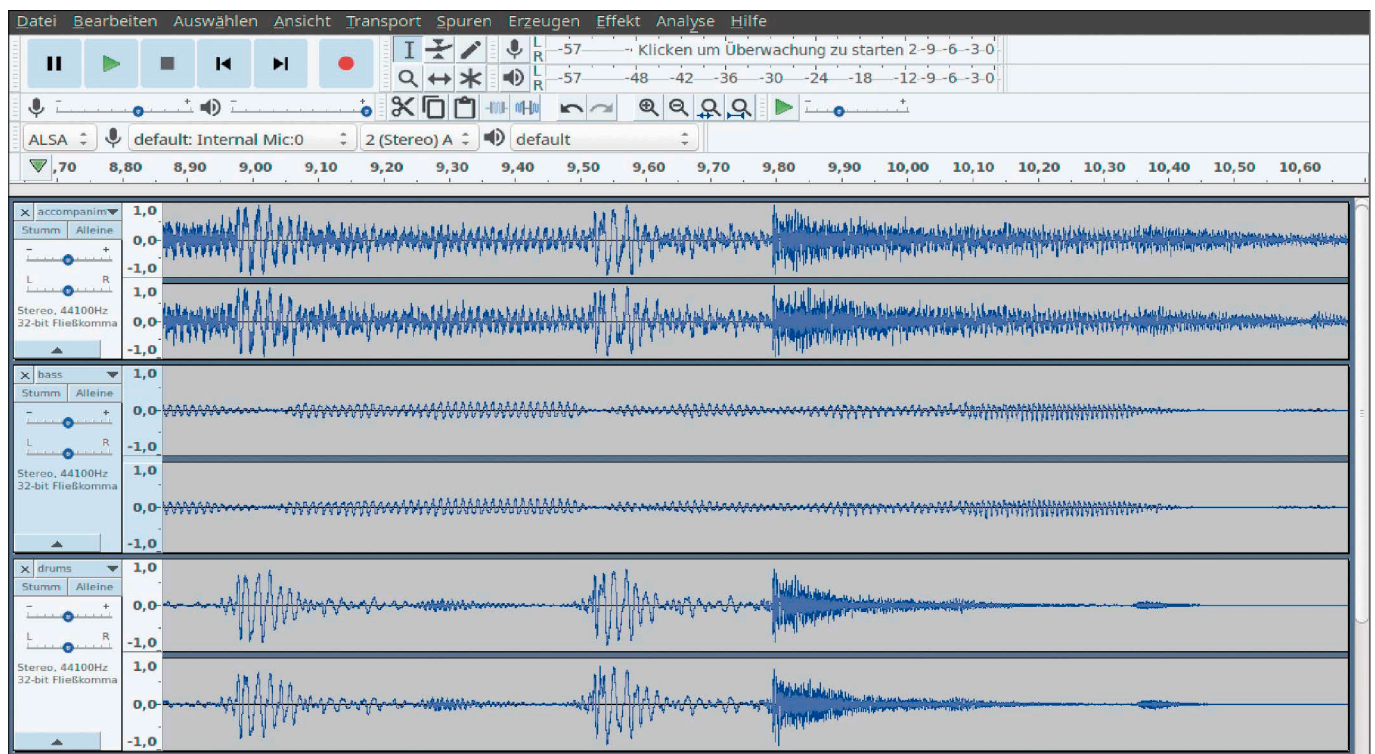
- 133 Libre Office: Sicherungskopien mit Zeitstempel
- 133 Libre Office: Voreingestellter Zoomfaktor
- 134 Libre Office Calc: Dubletten entfernen
- 134 Libre Office: Dokumente vergleichen
- 135 Libre Office Calc: Platz machen und einfügen

- 135 Libre Office: Schriften einbetten
- 135 Libre Office Writer: Tabellen nebeneinander
- 136 Libre Office Calc: Aktuelles Datum markieren
- 136 Libre Office Writer: Bilder beschriften
- 137 Libre Office Writer: PDF-Formular erstellen
- 137 Libre Office: Programm per Makro starten
- 138 Libre Office: QR-Codes erstellen
- 138 Libre Office Calc: Währungen linksbündig
- 138 Libre Office Calc: Zahlen extrahieren
- 139 Libre Office Writer: Autotext kann auch Bilder
- 139 XLibre Office Calc: Jede zweite Zeile einfärben
- 140 Libre Office Writer: Initialbuchstaben im Absatz
- 140 Libre Office: Lösung von Java-Fehlermeldungen
- 140 Formeln: Latex-Code aus Screenshots
- 141 Libre Office Writer: Latex-Formeln einfügen
- 141 Libre Office Writer: Ähnlichkeitssuche
- 142 Libre Office Calc: Zellen schneller ausfüllen
- 142 Libre Office Calc: Nur sichtbare Zellen kopieren
- 143 Libre Office Writer: Seitennummern ganz einfach

- 143 Libre Office Writer: Zeilenumbrüche entfernen
- 143 Libre Office Calc: Nur die Werte kopieren

Vermischtes

- 144 PDFs teilen, löschen, umsortieren
- 144 Google Play: Apps als APK sichern
- 145 Linux-Distributionen: Passende Pakete finden
- 146 Ubuntu: Alte Snap-Container entfernen
- 146 Linux und Mac-OS X: DMG-Dateien öffnen
- 147 Ubuntu: Alle Snaps aktualisieren
- 147 Virtualbox: Virtuelle Grafikkarte auswählen
- 147 Spiele: Proton DB weiß, was läuft
- 148 Diagramme: Mit Dia schneller zum Ziel
- 148 Dateimanager: Ersatz für Nautilus und Co.
- 148 Dateivergleich: Unterschiede zeigen und übernehmen
- 149 Docfetcher: Archiv im USB-Stick
- 149 App-Container aller Art: Gesucht und gefunden
- 151 PDF-Dokumente: Fehlerhafte Darstellung
- 151 PDFs: Mit Onlinetools bearbeiten



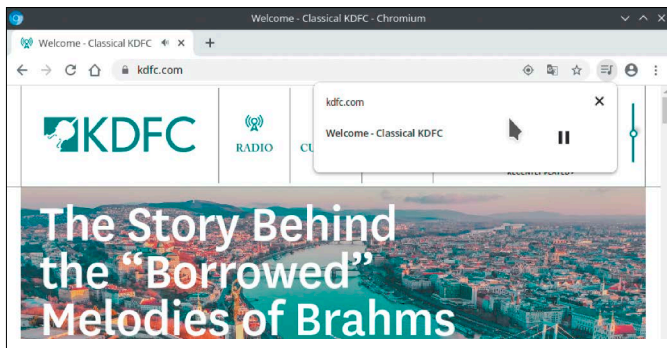
Tuning und Troubleshooting für den Internetbrowser

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

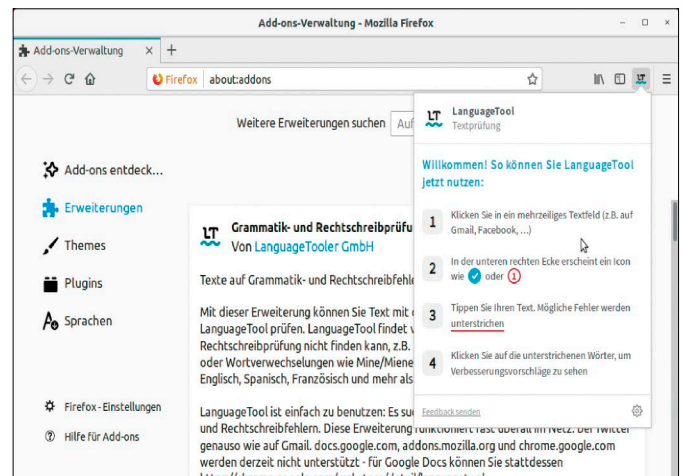


Zentrales Menü zum Anhalten und Pausieren: Dieses neue Menü zeigt sich in neuen Versionen von Chrome/Chromium auf Wunsch, wenn ein Browser-Tab Audio oder Video abspielt.

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 Online-dienst 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 Menüleiste 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 Bewerbungen

gespräche dürfen nur mittels Diensten geführt werden, die mit der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) konform sind. Einen Überblick dazu finden Sie auf www.pcwelt.de/2426038. -dw

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.

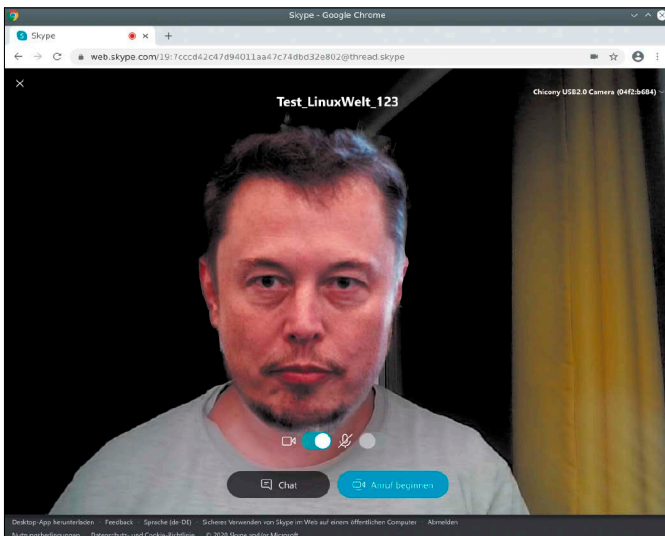
Firefox: Das Add-on findet sich im offiziellen Verzeichnis unter <https://addons.mozilla.org/de/>

[firefox/addon/i-dont-care-about-cookies](https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/i-dont-care-about-cookies) und richtet nach der Installation ein Symbol neben der Adressleiste ein.

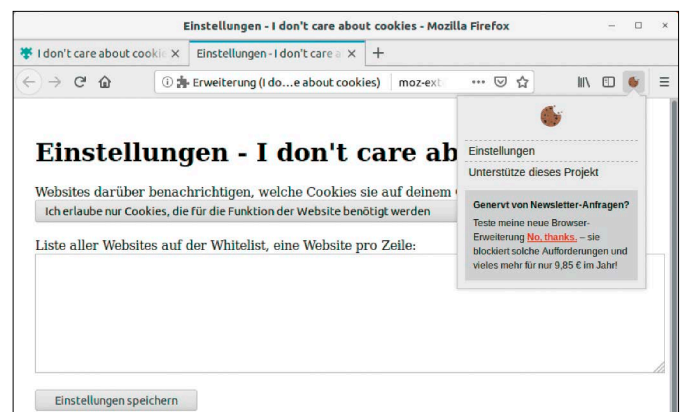
Chrome/Chromium: Analog dazu gibt es für die Google-Browser die gleiche Erweiterung im Chrome Web Store (verkürzter Link: <http://bit.ly/Cookiecare>).

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



Skype baut eine Linux-Hürde ab: Videokonferenzen funktionieren ohne Erweiterung direkt in Google Chrome. Der Zugriff auf Kamera und Mikrofon muss noch freigegeben werden.



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

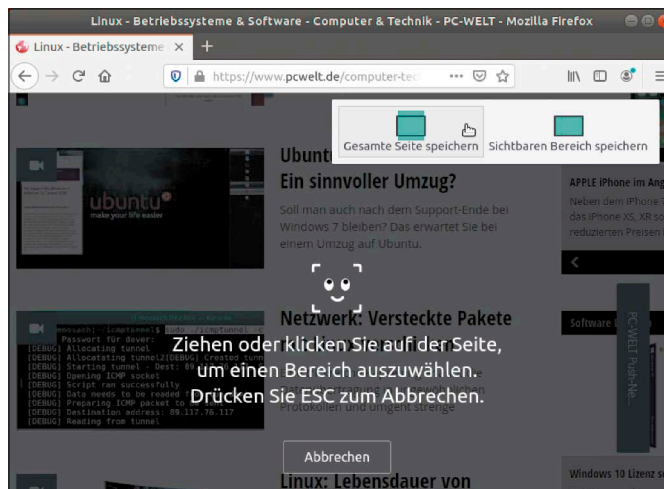
Es ist ein Klassiker: Ein Bildschirmfoto soll im Browser eine komplette Webseite von oben bis unten aufnehmen. In Firefox klappt das inzwischen sogar ohne Erweiterung und in Chrome/Chromium helfen die eingebauten Entwicklertools weiter.

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

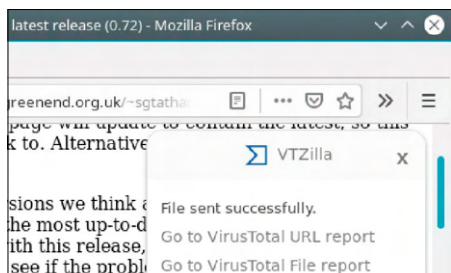


Screenshots ganzer Webseiten: Sowohl Firefox als auch Chrome/Chromium haben ein Tool im Repertoire, das Aufnahmen einer kompletten Seite als PNG speichert.

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**

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, son-

dern 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

Chrome-Downloads mit Virustotal prüfen: Die Erweiterung für Chrome/Chromium von Virustotal kann per Rechtsklick auf einen Downloadlink die betreffende Datei überprüfen.

[US/firefox/addon/vtzilla](https://addons.mozilla.org/en-US/firefox/addon/vtzilla) 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 wesentlich vertrauliche Dokumente gesendet werden.

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**

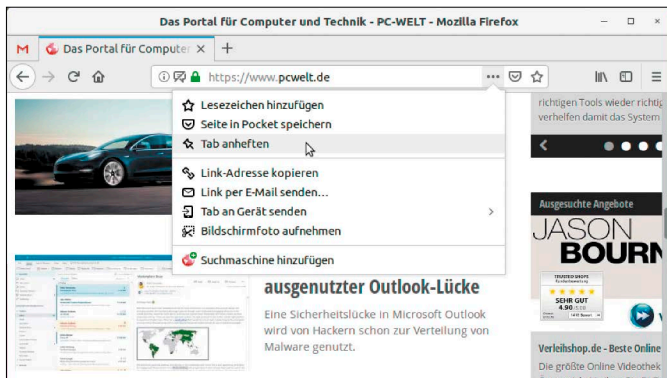
Firefox: Tabs platzsparend anheften

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 Ad-

ressfeld 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 angehefteten 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 Leseseiten, Formulardaten und Passwörter“.

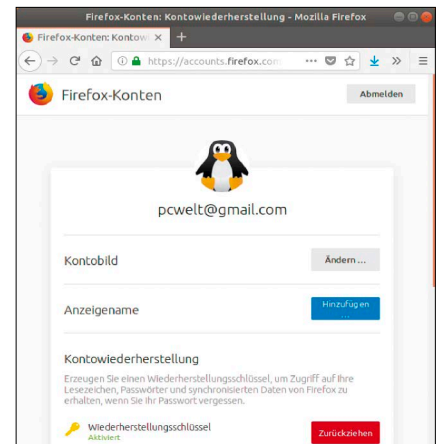
Denn die Mozilla Foundation erlaubte zwar die Wiederherstellung des Sync-Passworts über die registrierte Mailadresse, doch die gespeicherten ver-

schlüsselten Daten waren dann weg. Die Mozilla Foundation hat seit Oktober 2018 eine Möglichkeit entwickelt, die verschlüsselten 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.

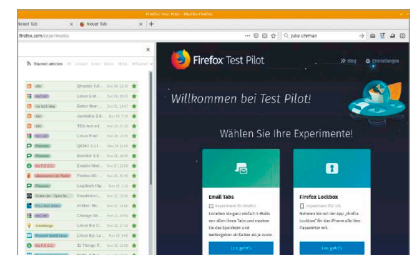
Firefox: URLs in der Seitenleiste

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 hat Firefox die Funktion „Side View“ im Testbetrieb. Sie erlaubt das Öffnen einer weiteren Webseite parallel zum Hauptfenster in einer Seitenleiste. Damit auf Bildschirmen mit gewöhnlichen Dimensionen nicht gleich unlös-

bare Platzprobleme entstehen, lädt Firefox die Mobilvariante einer Website, falls vorhanden. „Side View“ ist über Mozillas „Test Pilot“ (<https://testpilot.firefox.com/experiments/side-view>) installierbar und taucht dann unter „Ansicht → Sidebar → Side View“ auf.

Side View: Erweiterung für Firefox zur Anzeige von Webseiten in der Seitenleiste, englischsprachig, Installation unter <https://testpilot.firefox.com/experiments/side-view>. -dw



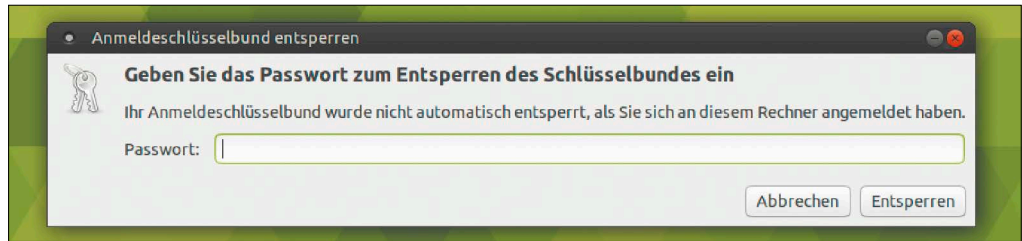
Stabile Seitenlage: Mit der Erweiterung Side View öffnet Firefox die Seitenleiste zur parallelen Anzeige einer weiteren Webseite. Standardmäßig wird hier die Mobilversion geladen.

Chromium: Schlüsselbund entsperren

Auf einigen Linux-Distributionen ist folgendes irritierende Szenario recht häufig: Nach einem Neustart verlangen die Browser Chrome/Chromium die Eingabe des Anmeldepassworts noch einmal zum Entsperren des Schlüsselbundes.

Gemeint ist hier der von der Desktopumgebung verwendete Gnome-Schlüsselbund, der beispielsweise auch in Mate und in XFCE zum Einsatz kommt. Dort sichert Chrome/Chromium Benutzerdaten in verschlüsselter Form und bei der Anmeldung sollte dieser Speicher automatisch entsperrt werden. Wenn dies nicht gelingt, zeigt Chrome/Chromium den genannten Passwortdialog an.

In den meisten Fällen ist das Problem einfach und schnell durch eine Gnome-Bibliothek



Chrome und Chromium ohne Zugriff auf den Gnome-Schlüsselbund: Üblicherweise wird der Schlüsselbund nach der Anmeldung entsperrt. Meist fehlt hier nur eine Gnome-Bibliothek.

behalten, 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 edi-

tiert 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

Browser Vivaldi: Codecs installieren

Mit der neuen Version 2.0 ist Vivaldi zu einem attraktiven Browser im Stil von Opera geworden und zu einer ernsthaften Alternative zu alteingesessenen Programmen. Nach der Installation hakt es meist aber noch mit der Unterstützung für Videos und Audiostreams im Web. Das ist schade, da es so keinen Spaß macht, den neuen Browser auszuprobieren.

Als Browser, der zu Chrome und Chromium kompatibel ist, kann Vivaldi unter Linux die Codecs von Chromium einbinden. Besonders einfach ist das in Ubuntu und Co., denn dort ist wenig mehr zu tun, als ein Paket mit dem Befehl

```
sudo apt-get install chromium-codecs-ffmpeg-extra
```

nachzuinstallieren. Auf anderen Linux-Distributionen verlangen

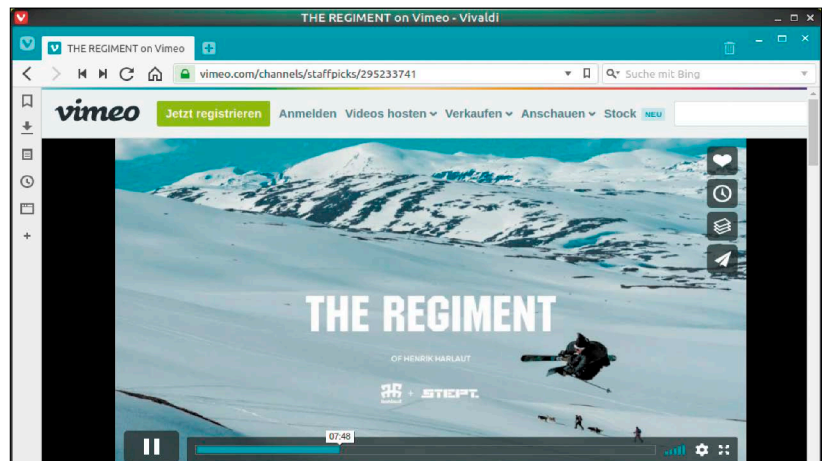
Codec ein, Film ab: Der Browser Vivaldi hat seine wesentliche Codebasis von Chromium. Deshalb funktionieren die Chromium-Codecs für Audio und Video auch in diesem Browser.

diese Codecs nach einem Exkurs in die Kommandozeile. Denn auf der Github-Seite <https://git.io/fxoMZ> liegt bereits ein Script zur Extraktion der Codec-Bibliothek aus dem Ubuntu-Paket. Zuerst sollte man sicherstellen, dass die Pakete „git“ und „bsdtar“ schon auf dem System vorhanden

sind. Danach laden Sie die angebotene ZIP-Datei von <https://git.io/fxoMZ> herunter und entpacken den Inhalt in einen beliebigen Ordner. Im dortigen Unterverzeichnis mit hexadezimalen Namen liegt nun das Script „latest-proprietary-media.sh“, das Sie mit

```
media.sh
```

starten. Im Home-Verzeichnis erstellt es jetzt die Datei „~/local/lib/vivaldi/libffmpeg.so“ und nach einem Neustart von Vivaldi zeigt die Webseite <http://www.quirksmode.org/html5/tests/video.html> in einigen Tests an, ob die Codecs funktionieren. -dw



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 Profilverzeichnis 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 straft 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.

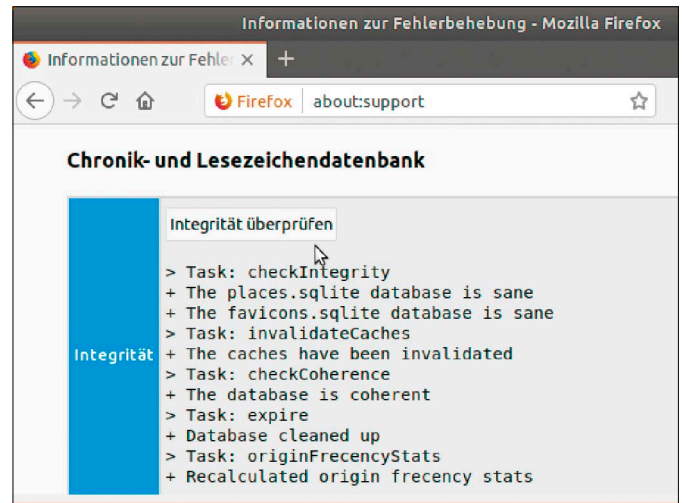
3. Zur Datenerhebung und Fehlerprotokollierung in Firefox gehören die temporären Ordner „datareporting“, „storage“, „minidumps“ und „saved tele-

metry 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
```

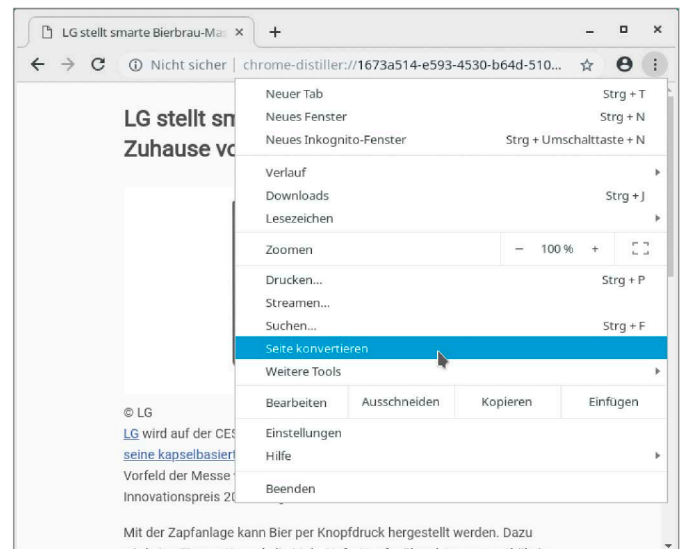
In den Einstellungen rechts ist dann der neue Menüpunkt „Seite konvertieren“ zu sehen, der eine extratrockene Version der gerade geladenen URL darstellt.

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



Reduktion auf das Nötigste: Google Chrome kennt in der Linux-Version einen versteckten Schalter zur vereinfachten Darstellung einer Webseite.

Webseite auf das nötigste zu reduzieren, englischsprachig,

Installation unter <https://bit.ly/2UBIDHm>.

-dw

Firefox Colors: Eigene Farben

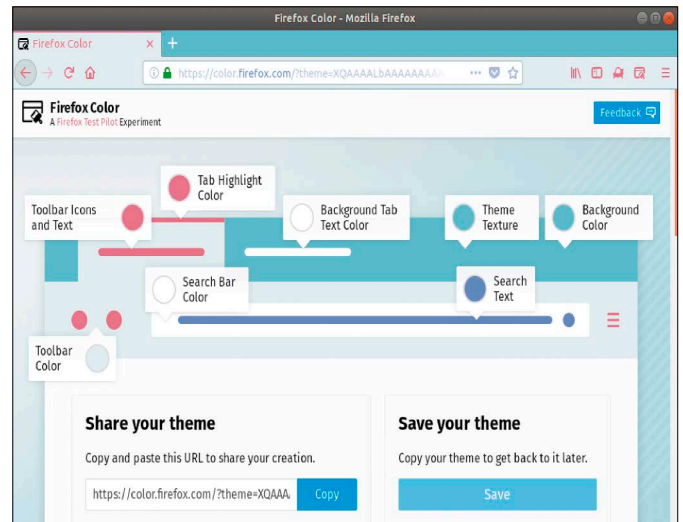
Alle Farben der Menüelemente des Firefox-Programmfensters werden zunächst von der verwendeten Desktopumgebung vorgegeben. Die Webanwendung Colors kann bisherige Firefox-Themes ersetzen und setzt für jedes Element und seine Beschriftungen eigene Farben.

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. Alles zusammen haben die Firefox-Entwickler auf [https://](https://testpilot.firefox.com/experiments/color)

testpilot.firefox.com/experiments/color veröffentlicht. 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 Colors: 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: Colors 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

LISTING: USERCHROME.CSS

```
position: fixed;
bottom: -0.5em;
width: 100%;}
#tabbrowser-tabs {width: 96%;}
#content-deck {margin-bottom: 2.5em;}
```

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

Firefox: Weiße Kanten ausbügeln

Auf dem Gnome-Desktop Ubuntu 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 Detailsinstellungen. Den üblichen Warnhinweis bestätigen Sie mit einem Klick auf „Risiko akzeptieren und fortfahren“.

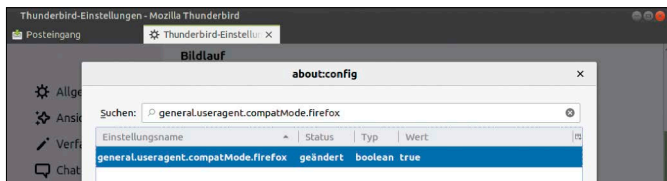
2. Im Feld ganz oben tragen Sie den Parameter „mozilla.widget.use-argb-visuals“ ein, setzen als Typ daneben „Boolean“ und fügen den neuen Eintrag mit einem Klick auf das Pluszeichen hinzu. Der resultierende Eintrag steht nun auf „true“.

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, kön-

nen 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 Einstel-

lungen unter „Add-ons → Plug-ins“ 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.](https://bugzilla.mozilla.org/show_bug.cgi?id=1592342)

[mozilla.org/show_bug.cgi?id=1592342](https://bugzilla.mozilla.org/show_bug.cgi?id=1592342)). Über das Einstellungs-menü 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 ei-

nen 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 Repositories der meisten Distributionen finden Sie Programme, um aus TNEF-Dateien lesbare Informationen zu machen. Das bekannteste Werkzeug dazu ist das Kommandozeilenprogramm `ktnef`, welches sich unter Debian, Ubuntu & Co. mit

```
sudo apt-get install ktnef
```

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

```
ktnef -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

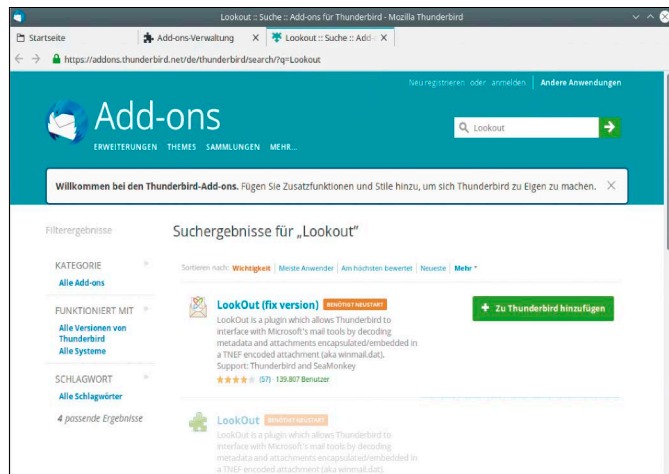
das Menü „Action → Message Properties“.

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



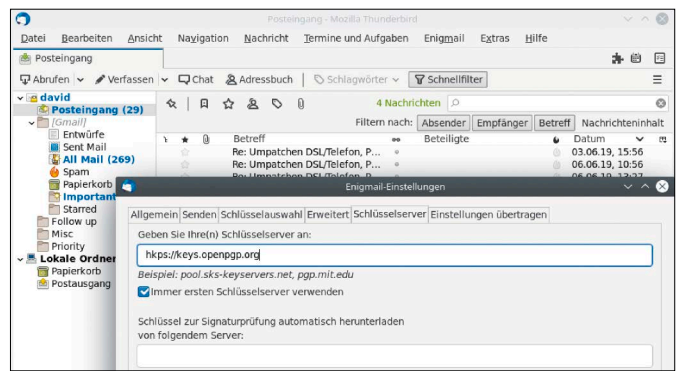
Anhänge in Thunderbird decodieren: Das Add-on Lookout war länger nicht mehr verfügbar, wurde aber nach großer Nachfrage für aktuelle Thunderbird-Versionen neu aufgelegt.

Thunderbird und Enigmail: Andere Schlüsselservers

Die Erweiterung Enigmail bringt Thunderbird die Verschlüsselung mit GPG/PGP bei. Enigmail kann auch zu E-Mail-Adressen veröffentlichte Schlüssel auf sogenannten Schlüsselserversn wie in einem Telefonbuch suchen. Der voreingestellte Schlüsselservers (<https://sks-keyservers.net>) liefert aber schon seit mehreren Monaten keine zuverlässigen Ergebnisse mehr.

Es empfiehlt sich deshalb, zum Nachschlagen andere Schlüs-

selserver zu verwenden. Seit Sommer 2019 sehen sich die öffentlichen Schlüsselservers 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 Hunderttaus-



Schlüsselservers austauschen: Die von Enigmail genutzten Standardserver zum Nachschlagen von GPG/PGP-Schlüsseln sind unbrauchbar und müssen in diesem Dialog ersetzt werden.

den 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.

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 ein-

reichen, 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 → Schlüsselservers“ im Feld „Schlüsselservers“ die bisherigen Adressen an, etwa „pool.sks-keyservers.net, keys.gnupg.net, pgp.mit.edu“. Diese Adressen ersetzen Sie durch den Eintrag „https://keys.openpgp.org“, welcher auf den neuen Open-PGP-Server verweist. Bei Abfragen kann es einige Momente dauern, bis der Server Antworten gibt.

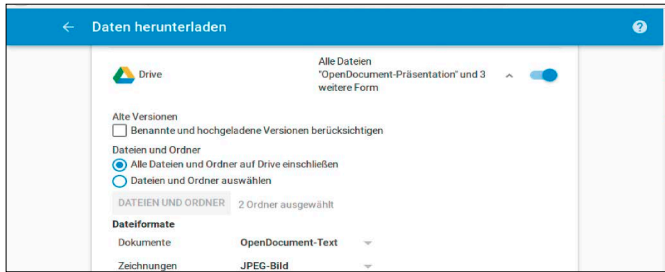
-dw

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 Cloud-Diensten wie Dropbox und Onedrive übertragen. **-dw**

Thunderbird: Lightning in Deutsch

Das Mailprogramm Thunderbird liefert schon seit Version 38 die Kalendererweiterung Lightning mit, die zuvor als Add-on verfügbar war.

Vielen Ubuntu-Anwendern ist aufgefallen, dass die mitgelieferte Erweiterung nur in Englisch vorliegt. Weiterhin gibt es Lightning auch in Deutsch – nur

eben nicht in den Ubuntu-Paketquellen, denn dem Paket dort fehlen die Sprachdateien für andere Sprachen als Englisch. Die Lösung ist, von der mitgelieferten Version Lightnings zum Add-on zurückzukehren:

1. Thunderbird muss geschlossen werden, um dann mit diesem Terminalbefehl die integrierte Lightning-Erweiterung zu entfernen:

```
sudo apt-get remove xul-ext-lightning
```

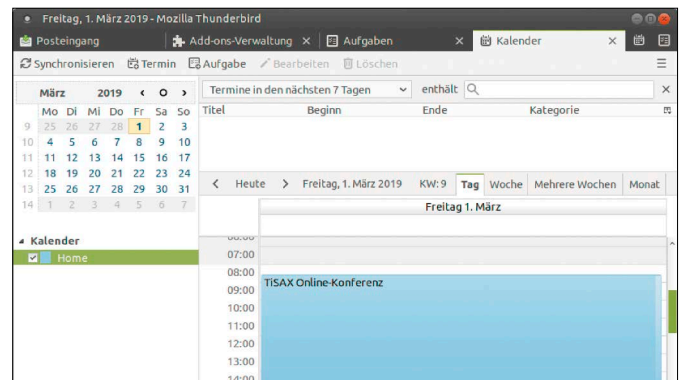
Dabei bleiben die Daten, Termineinträge und To-do-Listen der Erweiterung Thunderbird erhalten.

2. Nun besuchen Sie im Browser die Seite <https://addons.thunderbird.net/de/thunderbird/>

[addon/lightning/versions](#), auf welcher Lightning als externes Add-on zum Download für alle Thunderbird-Versionen bereitsteht. Hier ist es wichtig, eine passende Version auszuwählen. Für Ubuntu 18.04 und Mint 19.1 ist Lightning 6.2.4 richtig.

3. Nach dem Download liegt Lightning als XPI-Datei auf Festplatte. Thunderbird kann diese Datei über das Einstellungs Menü mit „Add-ons → Erweiterungen“ installieren. Dort ist nach einem Klick auf das Zahnradsymbol der Punkt „Add-on aus Datei installieren“ sichtbar.

4. Nach einem Neustart des Mailclients präsentiert sich der Kalender in Deutsch. Die Einträge sind dabei erhalten geblieben. **-dw**

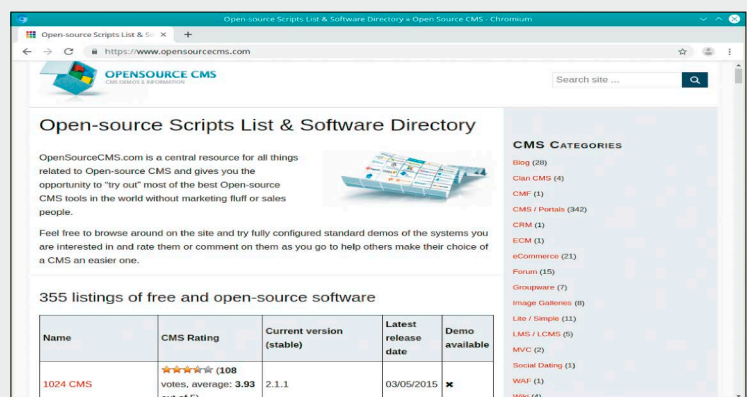


Kalender spricht Deutsch: In Ubuntu 18.04 und seinen Varianten gibt es die integrierte Kalendererweiterung Lightning in Thunderbird zunächst nur in Englisch.

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 Demoverionen 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 Ratenschwänze im Stil „Re: AW: Re: AW: Re: AW“ entstehen.

Man kann nicht allen Menschen beibringen, den eigenen Mailclient korrekt zu konfigurieren, wenn die Software schon in den Standardeinstellungen mit falschen Vorgaben arbeitet.

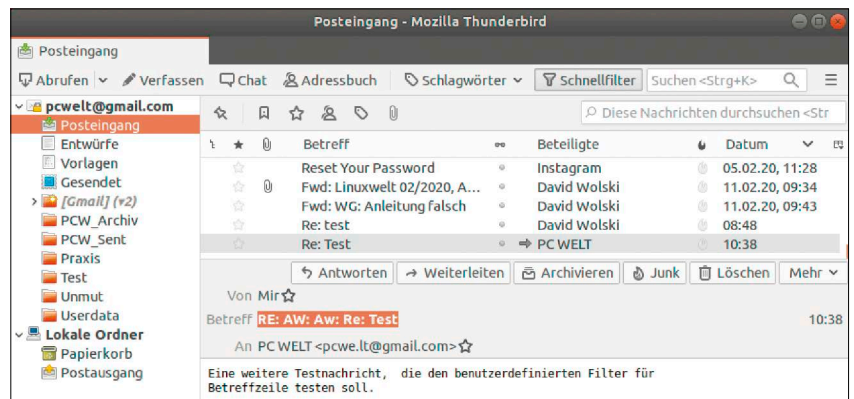
Es ist aber möglich, die Symptome zu bekämpfen: Thunderbird bietet hierfür eine undokumentierte Funktion. Sie lässt die eintreffende Mail zwar unverändert, stellt sie aber im Übersichtsfenster mit dem korrekten „Re:“-Kürzel dar und übernimmt diese Betreffzeile auch in die Antwort. Die originale Betreff-

Einige Mailclients halten sich nicht an die Konventionen, Antworten mit „Re:“ zu beginnen. Thunderbird kann Ansammlungen von „Re:“ und „AW:“ aufräumen.

zeile 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/[Be-



nutzernamen]/.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

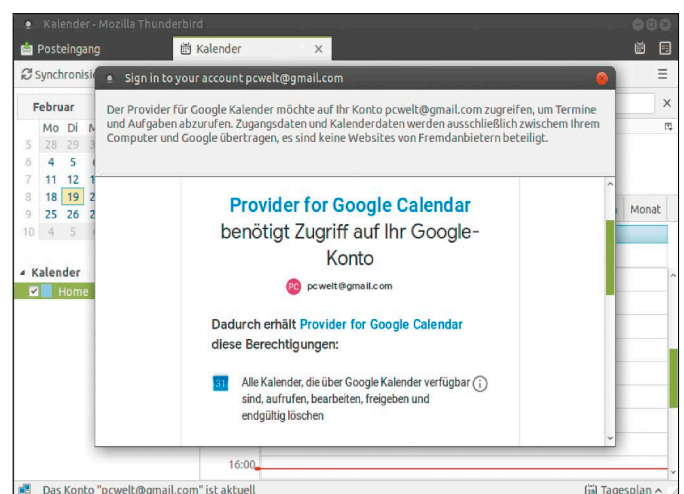
Die Erweiterung **Lightning** vereinfacht die Terminverwaltung und speichert die Termindaten lokal auf dem Rechner im Thunderbird-Profil. Anwender, die den Google-Kalender nutzen, können auch diesen Clouddienst in Thunderbird und Lightning einbinden.

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 Such-

seite 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 Ka-

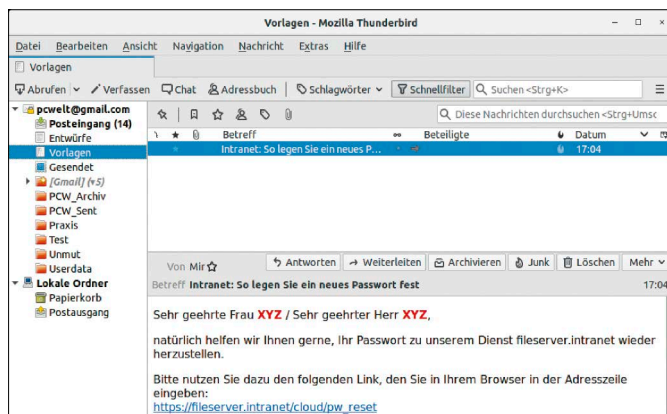


Google-Kalender in Lightning: Thunderbird benötigt das zusätzliche Add-on Provider for Google Calendar, um die Verbindung zum Google-Konto herstellen zu können.

lender unterschiedliche Farben zu verwenden, um die Einträge

deutlich gegeneinander abzusetzen. -dw

Thunderbird: Mailvorlagen verwenden



Wiederkehrende Mails als Vorlage speichern: Thunderbird hat eine einfache, aber hilfreiche Verwaltung für Mailvorlagen, die ein Doppelklick als neue Nachricht übernimmt.

Gerade im Büroumfeld gibt es immer wieder die gleichen Mails an die Kollegen zu verschicken, etwa Erinnerungen, Einladungen oder für Administratoren auch die Anleitung zum Zurücksetzen vergessener Passwörter. Mit Textbausteinen sind die Nachrichten viel schneller sendefertig.

Im Ordner „Gesendet“ präsentiert Thunderbird nach einem Rechtsklick auf eine Mail die Option „Als neu bearbeiten“. Diese Funktion birgt aber immer die Gefahr, versehentlich unveränderte Teile einer Mail nochmal an den einen oder anderen Adressaten zu schicken. Sauberer und weniger fehleranfällig ist die Arbeit mit 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 pas-

sieren. Das Mailprogramm Thunderbird kann im Adressbuch aber auch Empfängerlisten anlegen.

Thunderbird kann einzelne Adressen per Rechtsklick in den Kopfteil einer Nachricht in das

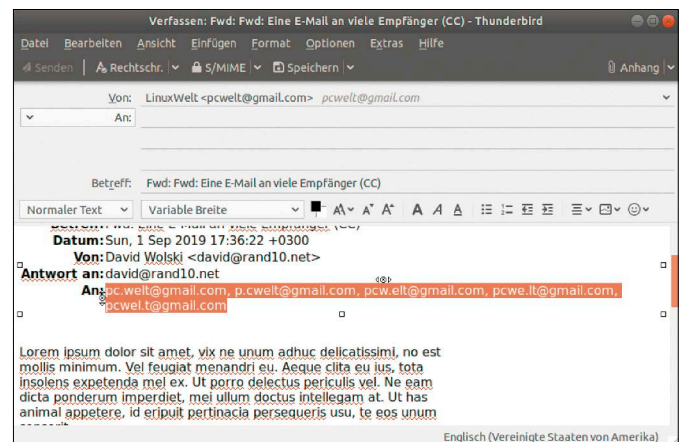
Adressbuch übernehmen. Für mehrere Adressaten funktioniert dies aber an dieser Stelle im Fenster empfangener Nachrichten nicht. Stattdessen wählt man zur Übernahme einer ganzen Adressliste zunächst die Funktion „Weiterleiten“. In der Ansicht der neu generierten Nachricht, die man natürlich nicht weiterleitet, 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 Da-

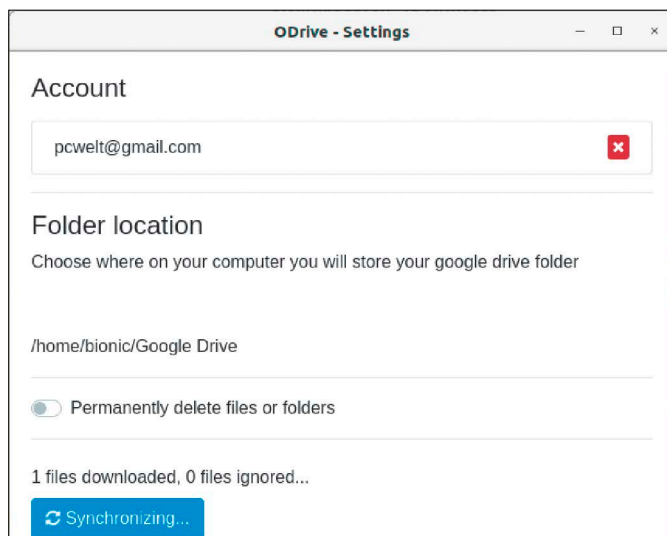
teien von Linux aus zuzugreifen, ist die Auswahl an Clients mit automatischer Synchronisation sehr klein. Neben der kommerziellen Lösung Insync gibt es seit kurzem auch den freien Client Open Drive. Es handelt sich dabei um eine Electron-App, die sehr einfach gehalten ist und wenig Einstellungen verlangt. 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.

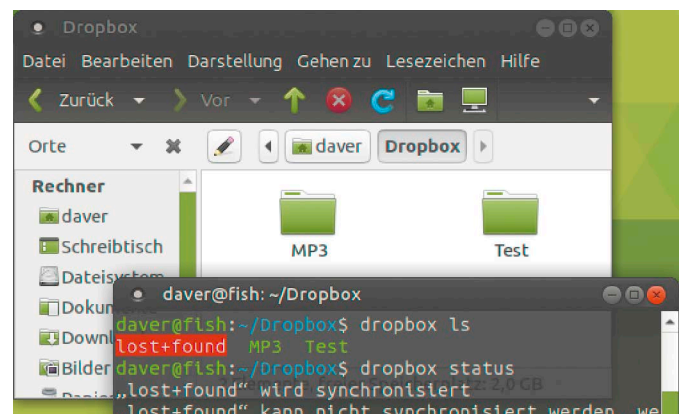
5. Beim nächsten Systemstart soll dieser Ext4-Container automatisch unter „~/Dropbox“ verfügbar sein. Das dafür benötigte Verzeichnis erstellt dieser Befehl:

```
mkdir ~/Dropbox
```

Mit einem Texteditor wie Nano öffnen Sie jetzt die Konfigurationsdatei „/etc/fstab“ mit root-Rechten oder vorangestelltem sudo:

```
sudo nano /etc/fstab
```

Am 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-Datei-

```
daver@fish: ~
GNU nano 2.9.3 /etc/fstab
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options>        <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=0e7b807f-319a-4dd9-97a5-99f259bcff8c / ext4 errors=remount-ro 0 1
# swap was on /dev/sda2 during installation
UUID=b1f68e93-c15e-478c-852d-d1e9f0f7aa4c none swap sw 0 0
/home/daver/.Dropbox Ext4 /home/daver/Dropbox ext4 defaults,user_xattr,loop 0 0
```

Das erzeugte Loopback-Image mit Ext4-Dateisystem wird über diesen Eintrag in der Konfigurationsdatei „/etc/fstab“ beim Systemstart in das Dropbox-Zielverzeichnis eingehängt.

system im Container und kann nun alle Daten aus dem Backup-Verzeichnis „~/Backup_Dropbox“ zurück nach „~/Dropbox“ kopieren.

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 Performance-Modus, weist dem Spiel als Prozess eine höhere Priorität zu und setzt bei unterstützten Grafikkarten von Nvidia und AMD die Frequenz des Grafikprozessor

sors 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 Programm-Bibliothek vor dem Start eines Spiels lädt und damit die verfügbaren Tweaks akti-

viert. Dazu wird der Gamemode-Aufruf einfach dem gewünschten Spiel vorangestellt: `gamemoderun /pfad/zum/spiel`

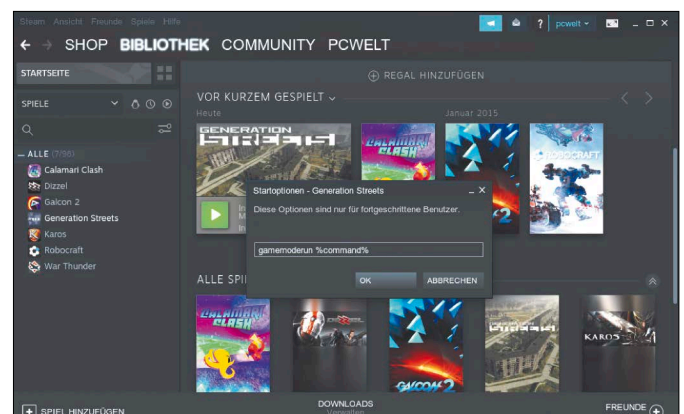
Auf Dauer ist dieser Aufruf eventuell lästig, daher bietet Steam in seiner Bibliothek eine Möglichkeit, ein Spiel immer im Gamemode zu starten. Dazu klicken Sie einen Titel rechts an, wählen „Eigenschaften → Start-

optionen 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 Interactive 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.

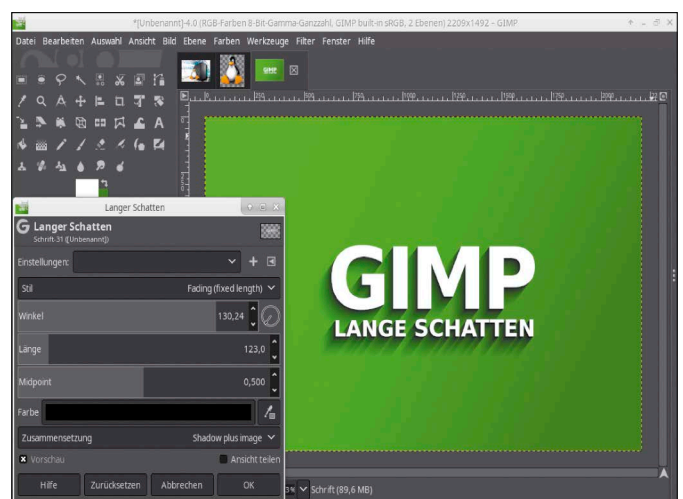
Gimp 2.10.6: Schöner Schattenwurf

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 Effektfiltren 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

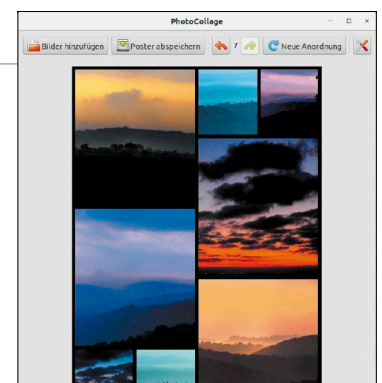
Als Illustration zu Broschüren können gelungene Collagen aus Einzelbildern eine charmante Ergänzung sein. So etwas kann man natürlich mit Gimp machen. Aber nicht jeder hat Zeit und Lust, sich soweit in Gimp einzuarbeiten, bis die Ergebnisse vorzeigbar sind. Bei der Erstellung von Fotocollagen hilft das 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
```

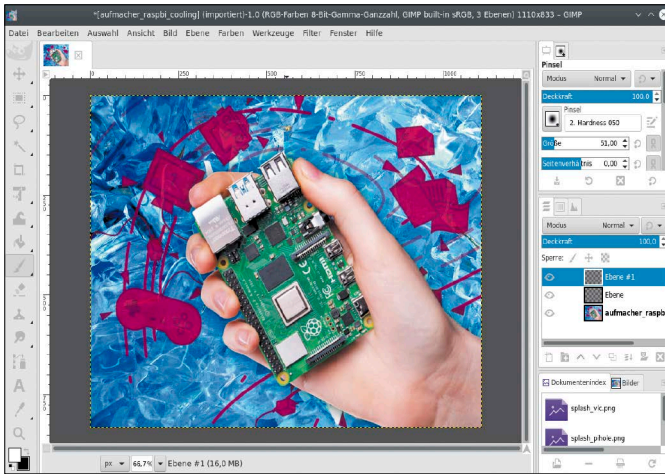
Ansehnliche Collagen erstellen: Photocollage ordnet Bilder nach einem cleveren Algorithmus automatisch in passende Kacheln an, auch wenn diese unterschiedliche Größen haben.



schnell eingerichtet. Nach dem Start des Programms legt ein Klick auf das Werkzeugssymbol auf der einfachen deutschsprachigen Oberfläche die gewünschten Dimensionen der Collage fest. Danach ziehen Sie per Maus die gewünschten Bil-

der 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/arpaes/GimpPs> verfügbar und mittels Script schnell installiert. Die Anpassungen umfassen die Aufteilung der Docks, Tasten-

kürzel 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/arpaes/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 be-

findet. Ab dem nächsten Start übernimmt Gimp die neuen Einstellungen und zeigt sich in seinem neuen Photoshop-Gewand. Übrigens legt das Script selbständig ein Backupver-

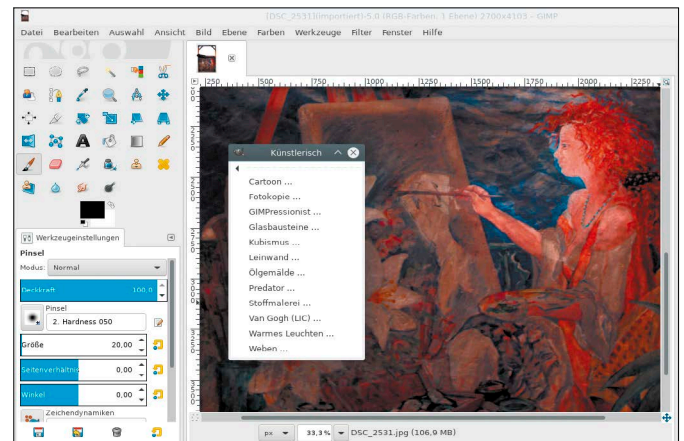
zeichnis an, das sich unter „~/config/GIMP/2.10.backup.[Zeitstempel]“ findet und beim Zurückkopieren die vorherigen Gimp-Einstellungen wiederherstellt. **-dw**

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 funk-

tioniert 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**

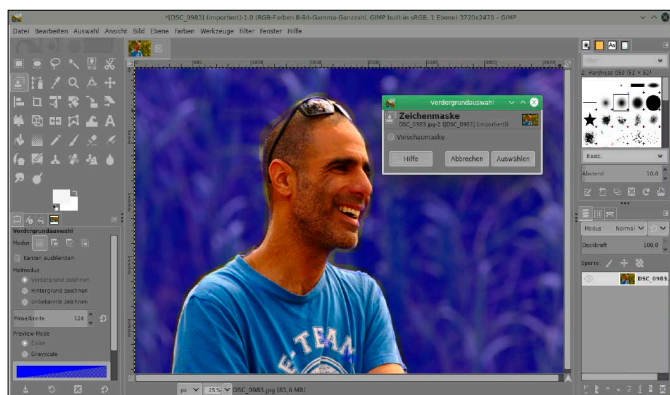


Abgekoppelt: Gimp erlaubt die Abtrennung seiner Pop-up-Menüs, die sich nach dem Klick der rechten Maustaste zeigen. Nützlich ist das schwebende Menü für häufig benötigte Funktionen.

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 „Vordergrundausswahl“ in seinen Malwerkzeugen untergebracht. Das Symbol findet sich dort in der zweiten Spalte neben der magnetischen Schere. Das



Fertig zum Freistellen: Hinter der „Vordergrundausswahl“ 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 rück-

gängig machen. Wichtig ist hier, möglichst alle Farben des Vordergrunds zu erfassen, denn danach wird im anschließenden Schritt die Kante zwischen Vorder- und Hintergrund erkannt, anhand derer die Freistellung erfolgt.

Auch hier geht es nicht um genaueste Präzision (denn diese liefert dann der Algorithmus), sondern um eine möglichst abgeschlossene Markierung der Vordergrundfarben.

3. Nach dem Absetzen des Pinsels färbt sich der markierte Vordergrund gelblich ein. Ab jetzt kann der Dialog des Werkzeugs mit einem Klick auf die Option „Vorschau“ schon das Resultat zeigen. Eine Änderung der Vordergrundausswahl ist zur Feinabstimmung aber immer noch möglich. Dazu dienen links die Werkzeugoptionen, die mit „Hintergrund 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
```

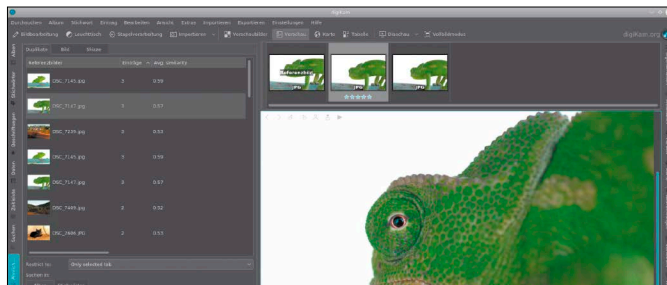
installiert ist. Der Nachteil des Programms ist die extra-trockene Präsentation der Ergebnisse im Terminal. Der Aufruf

```
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

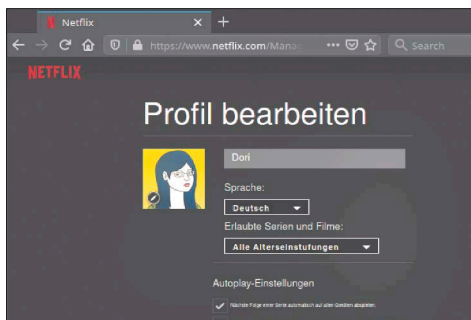
Auf Dauer lästig – nicht nur unter Linux – ist die Autoplay-Funktion von Netflix. Beim Stöbern in der Videothek und nach der Rückkehr auf die Hauptseite spielt automatisch ein Trailer ab. Das wirkt auf die Dauer ziemlich unruhig und ist vor allem irritierend, wenn man die vorgeschlagene Serie gar nicht 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.

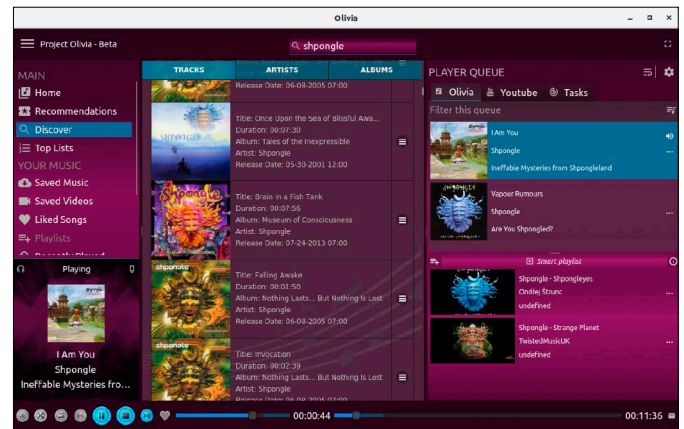
Olivia: Alternative zu Spotify

Hörgewohnheiten ändern sich und vielerorts sorgt nun nicht mehr die lokale MP3-Sammlung für die musikalische Unterhaltung, sondern Streamingdienste wie Spotify. Auch Youtube ist mittlerweile oft eine Quelle für Musik, weil sich dort einfach am schnellsten ein bestimmter Titel auf-treiben lässt.

Der noch junge Musikplayer Olivia kombiniert eine lokal gespeicherte Musikbibliothek mit einer Schnittstelle zu Youtube, um nach einer Suche auch dort Musikstücke zu finden, wenn diese nicht auf der Festplatte liegen. Damit macht Olivia im Hintergrund eifrig vom Tool Youtube-DL Gebrauch, um Audiodaten von Youtube herunterzuladen. Diese Titel werden allerdings nicht permanent ge-

speichert, 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



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.

neuerer Version des Youtube-Downloaders Youtube-DL heruntergeladen und ist danach einsatzbereit. Eine ähnlich einfache Installation in anderen Distributionen ist derzeit noch nicht möglich und erfordert Kompilierung des Quellcodes.

Olivia 1.0 Beta: Player mit Youtube-Schnittstelle und Internetradio, Installation in Ubuntu & Co. als Snap-Paket. Der Quellcode (MIT-Lizenz) ist auf <https://github.com/keshavbhatt/olivia> veröffentlicht.

-dw

Grafikbearbeitung: Animierte GIFs erstellen

Das Format GIF stammt ursprünglich von Comuserve 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 eines 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.

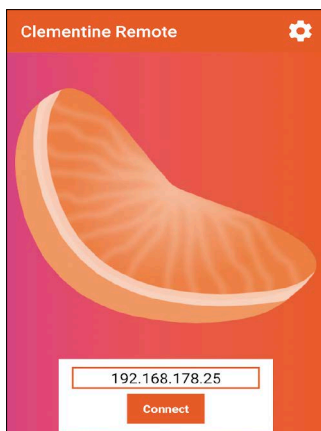
Nach dem Start präsentiert das Programm eine (englischsprachige) Eingabemaske zur Aus-

wahl 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 aufneh-

men 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 Playlists 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 (auf Heft-DVD) 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`

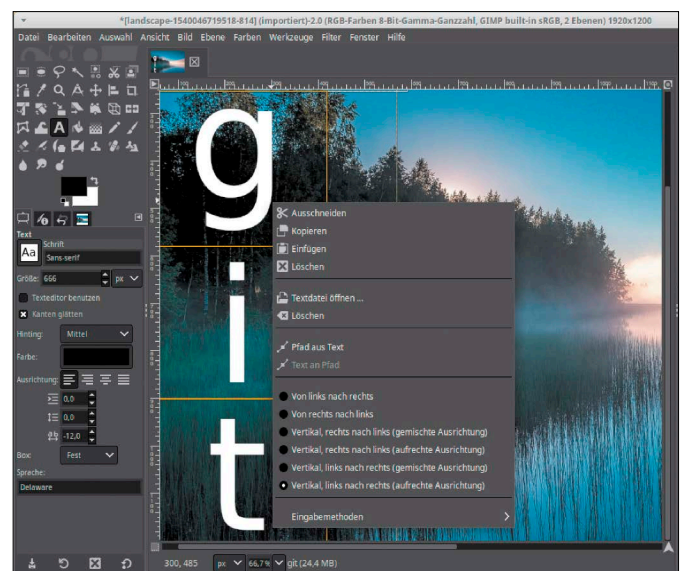
`sudo apt-get update`

`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.

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 Musikcatalog 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

```
daver@bionic:~$ spleeter separate -i spleeter/audio_example.mp3 -p spleeter:4stems -o output
INFO:spleeter:Downloading model archive https://github.com/deezer/spleeter/releases/download
INFO:spleeter:Validating archive checksum
INFO:spleeter:Extracting downloaded 4stems archive
INFO:spleeter:4stems model file(s) extracted
INFO:spleeter:File output/audio_example/vocals.wav written
INFO:spleeter:File output/audio_example/bass.wav written
INFO:spleeter:File output/audio_example/other.wav written
INFO:spleeter:File output/audio_example/drums.wav written
daver@bionic:~$
```

Spleeter filtert Tonspuren aus Musikstücken wie MP3-Dateien heraus. Dafür nutzt es vortrainierte Modelle und die Analysefunktionen der freien KI-Bibliothek Tensorflow.

`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`

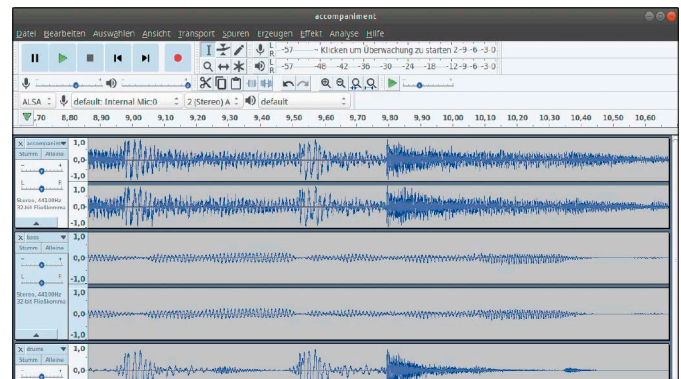
Die Namensgebung „vocals.wav“ für die Gesangsspur und „accompaniment.wav“ trifft Spleeter selbständig. Und so kann das Tool vier einzelne Tracks erzeugen:

```
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 Zusammenschchnitt mehrerer Videos aus unterschiedlichen Quellen ist meist das Problem unüberhörbar, dass die Clips unterschiedlich laut sind. Die Aufgabe, im Videoschnittprogramm den Pegel der einzel-

nen 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

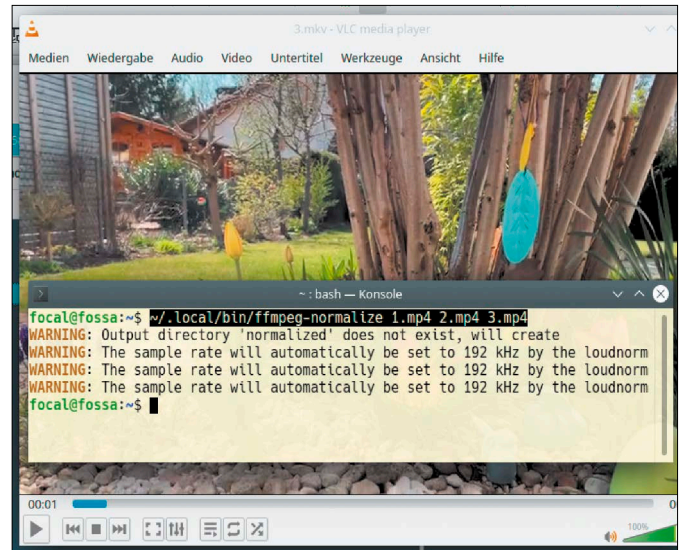
Clips angleicht, also normalisiert. Wie so oft ist dazu Ffmpeg der Schlüssel und das Python-Script unter <https://github.com/slhck/ffmpeg-normalize> meistert die Aufgabe ohne lange Suche nach den richtigen Parametern des Kommandozeilenprogramms. Es handelt sich um ein Script für Python 3, das deshalb 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 Py-
thon-Bibliotheken dann im
Home-Verzeichnis ein („~/local/
bin/ffmpeg-normalize“). Der
Aufruf ist nicht kompliziert, al-
lerdings muss der Pfad angege-
ben 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 Ausgabe-dateien 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



Automatisch Lautstärken angleichen: Das Python-Script „ffmpeg-normalize“ kann Videodateien normalisieren und spart damit eine Menge Arbeit.

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.

Ffmpeg-Normalize 1.19:

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 Audio-dateien 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.

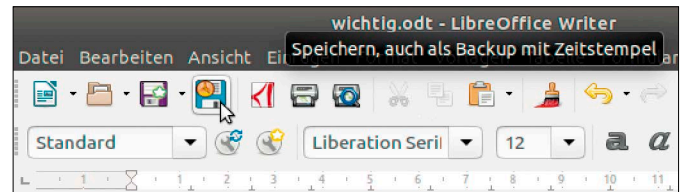
Libre Office: Sicherungskopien mit Zeitstempel

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 „[JJJJMMDD]_[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



Office-Backups: Timestamp Backup legt per Klick auf das neue Symbol eine Kopie des geöffneten Dokuments im Sicherungspfad an.

einem unabhängigen zweiten Datenträger ermöglicht. Timestamp Backup speichert in den „Sicherungspfad“, wie er in den Einstellungen von Libre Office vorgegeben ist.

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

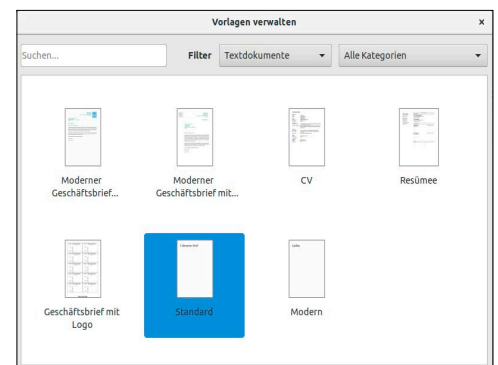
Libre Office: Voreingestellter Zoomfaktor

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 Menü-

punkt „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

Vorlagen in Libre Office Writer bearbeiten: Dokumentvorlagen können in den Libre-Office-Programmen dazu dienen, einen Vergrößerungsfaktor für neue Dokumente vorzugeben.



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

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.

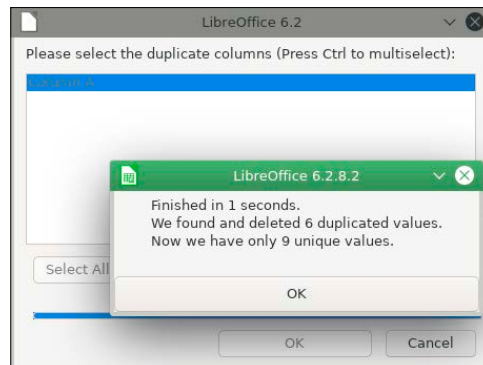
In Libre Office Calc gibt es dazu mehrere Wege. Die einfachste Methode ist es sicherlich, die Erweiterung Remove Duplicates Fast zu installieren und dann dieses Tool die Arbeit machen zu lassen. Es liegt im offiziellen Verzeichnis der LibreOffice-Erweiterungen unter <https://extensions.libreoffice.org/extensions/remove-duplicates-fast>. 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

Dubletten entfernen: Die Filterfunktion der englischsprachigen Erweiterung Remove Duplicates Fast löscht doppelte Zelleninhalte in einer Auswahl.



leer“. Ein Klick auf „Einstellungen“ ganz unten öffnet weitere Einstellungen. Dort setzen Sie einen Haken vor die Option „Keine Duplikate“ und wählen andererseits die Einstellung „Bereich enthält Spaltenbeschriftungen“ ab. Nach einem Klick auf „OK“ filtert die Tabellenkalkulation alle Duplikate aus dem markierten Bereich heraus,

indem Zellen mit Mehrfachnennungen einfach ausgeblendet werden. Möchte man die ausgeblendeten Zellen nun verwerfen, so gelingt dies am 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

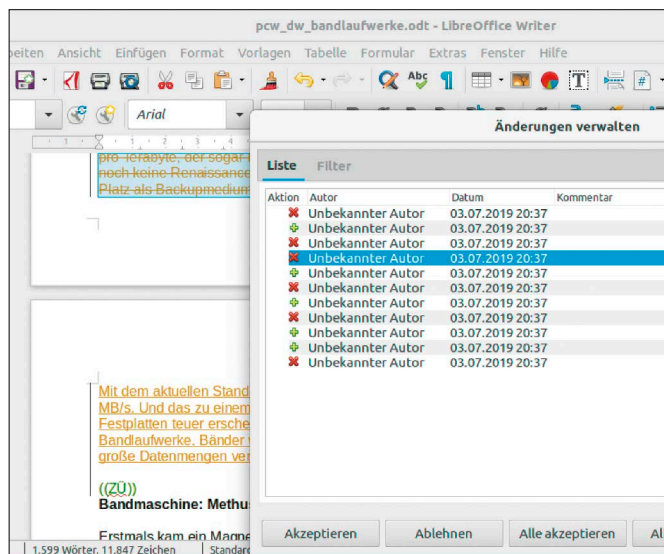
Libre Office: Dokumente vergleichen

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, so-

dass 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



Dokumente im Writer vergleichen: Die Funktion ist über die Jahre an eine andere Stelle gewandert. Ein Dialog zeigt alle ermittelten Unterschiede systematisch an.

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

Libre Office Calc: Platz machen und einfügen

Schiebung: Soll Libre Office Calc einen Tabellenbereich beim Einfügen aus der Zwischenablage nicht überschreiben, dann helfen die Optionen der Funktion „Inhalte einfügen“.



Office-Anwender wissen das Verhalten der Tabellenkalkulation Excel zu schätzen, die beim Einfügen mittels Strg-V Zeilen automatisch nach unten verschieben kann. In Libre Office Calc funktioniert das auf Anhieb nicht, aber ein Trick hilft weiter.

Es ist nicht nötig, zusätzliche Zeilen manuell von dem Einfügen in die Tabelle einzusetzen. Stattdessen fügt man die bereits ko-

pierten Zeilen aus der Zwischenablage an die gewünschte Stelle nicht mit Strg-V ein, sondern mit der Tastenkombination Strg-Umschalt-V. Nun zeigt sich zuerst das Dialogfenster „Inhalte einfügen“. Rechts unten gibt es dort die gewünschte Option „Zellen verschieben → Nach unten“, die Platz für die eingefügten Zellen macht und bereits vorhandene Zeilen nach unten verschiebt.

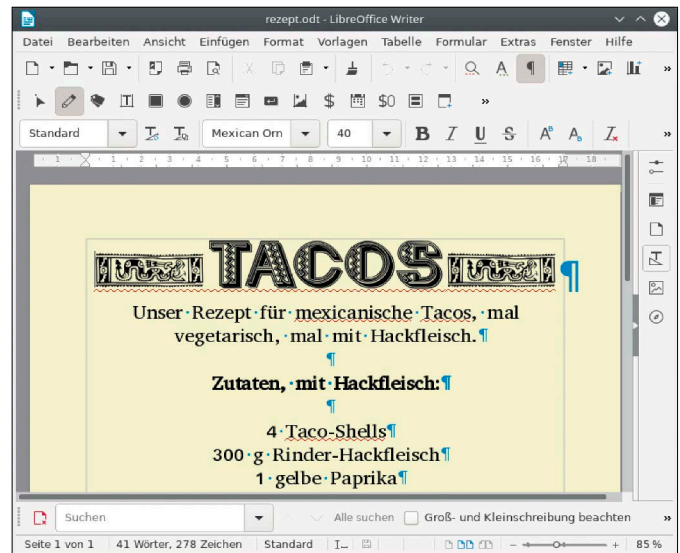
-dw

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 erforder-

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 Ta-

belle. Die zweite Tabelle verlangt ebenfalls einen Rahmen, den Sie auf die beschriebene Weise danebensetzen und dann erst den gewünschten Tabelleninhalt dort einfügen. Theoretisch klappt das auch mit weiteren Tabellen. -dw

Ereignistyp	Latenz	Skaliert auf 1 s
1 Prozessorkern (3 GHz)	0,3 µs	0,3 s
1 Prozessorkern (1 GHz)	1 µs	1 s
Zugriffszeit Level-1-Cache	1-4 ns	1-4 s
Zugriffszeit Level-2-Cache	5-10 ns	5-10 s
RAM-Zugriff (CPU zu DRAM)	120 ns	2 min
SSD-Zugriff (Flash NAND)	10-30 µs	2,0 - 8,3 Stunden

Ereignistyp	Latenz	Skaliert auf 1 s
Ping: Lokales Netzwerk	0,5 ms	5,8 Tage
Festplattenzugriff	9-11 ms	3 - 4 Monate
Ping: Berlin nach Paris	22 ms	8,4 Monate
Ping: Berlin London	25 ms	9,5 Monate

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

Datum	Anwesenheit	Abwesend
01.11.19	Back Office, IT, CEO, R&D	
02.11.19	Back Office, IT, R&D	CEO
03.11.19	Back Office, CEO, R&D	IT
04.11.19	IT, CEO, R&D	Back Office
05.11.19	Back Office, IT, CEO, R&D	
06.11.19	IT, CEO, R&D	Back Office
07.11.19	IT, CEO, R&D	Back Office
08.11.19	Back Office, IT, R&D	CEO
09.11.19	Back Office, IT, CEO, R&D	

Das Datum hervorheben: Ohne umständliche Formeln kann eine bedingte Formatierung bestimmte Werte in einer Tabelle einfärben, hier beispielsweise das jeweils aktuelle Datum.

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

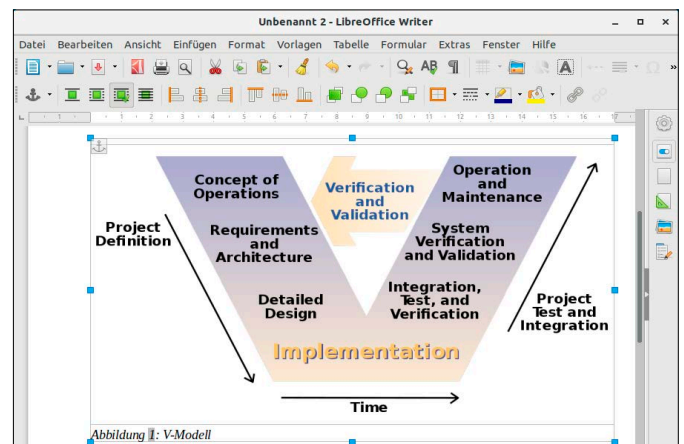
Libre Office Writer: Bilder beschriften

In einem Textdokument im Writer soll jedes Bild eine durchnummerierte Bildunterschrift bekommen. Libre Office liefert für diese Aufgabe komfortable Formatierungshilfen.

Nach einem Rechtsklick auf eine Abbildung im Text fügt der Punkt „Beschriftung einfügen“ darunter eine Zeile mit einer automatisch durchnummerierten Beschreibung hinzu. Die Beschreibung beginnt stets mit dem Textbaustein „Abbildung“ gefolgt von einer laufenden Nummer. Dieser Textbaustein ist leider nicht änderbar.

Soll unter einem Bild etwas anderes stehen, so setzt man die Beschriftung besser manuell in einem Absatz darunter. Für die automatische Nummerierung aller Abbildungen im Dokument gibt es einen speziellen Feldbe-

fehl über das Menü „Einfügen → Feldbefehl → Weitere Feldbefehle → Variablen“. In diesem Untermenü wählen Sie den Typ „Nummernkreis“ und unter „Auswahl“ den Typ der Aufzählung. Für Abbildungen gibt es hier netterweise schon eine Vorlage namens „Abbildung“. Auch Tabellen haben eine eigene Kategorie, die für die Erzeugung eines Inhaltsverzeichnisses 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 ausfüllen und den Anweisungen zu folgen. Alles, was zum Erstellen solcher Formulare benötigt wird, ist in Libre Office enthalten.

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 Positionie-

ren 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 Eingabefeldern. Die

zweite Spalte, welche die gedrückte Maustaste auf die gewünschte Größe zieht, nehmen die Eingabefelder auf.

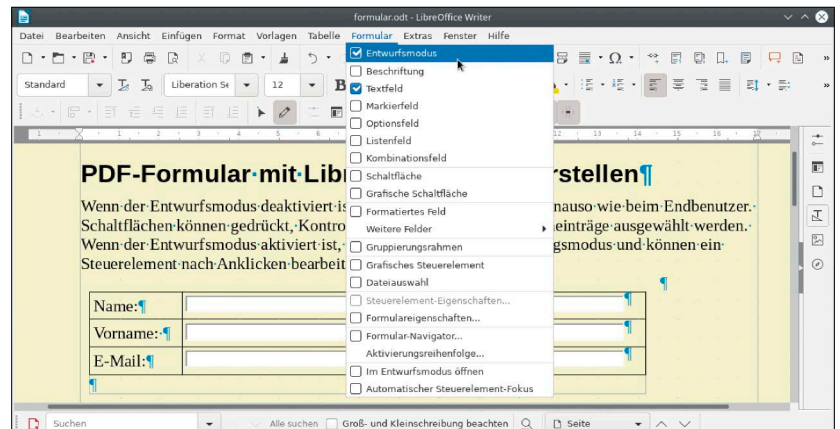
5. Das Setzen der Eingabefelder, beispielsweise Textfelder, gelingt nach dem Einschalten des „Entwurfsmodus“ unter „Formular“.

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.

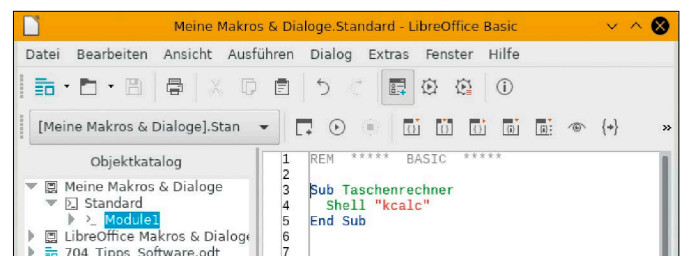
Der KDE-Taschenrechner ist beispielsweise mit `kcalc` aufrufbar und jener von Gnome über

`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“.

```
Sub Taschenrechner
Shell "kcalc"
```

```
End Sub
```

Der Aufruf `kcalc` funktioniert unter KDE und muss dem Na-



Taschenrechner per Makro starten: Drei Zeilen Libre-Office-Basic reichen, um ein Programm aufzurufen, hier beispielsweise den KDE-Taschenrechner.

men des Taschenrechnerprogramms der Desktopumgebung entsprechen.

Nach einem Klick auf das Ausführen-Symbol in der Symbolleiste bietet der nächste Dialog das Makro „Taschenrechner“ an. Dann geht es über „Zuwei-

sen“ 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 Add-ons 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:[PASSWORD];;
Die Platzhalter „[SSID]“ sowie „[PASSWORD]“ müssen Sie durch die tatsächlichen Angaben ersetzen. **-dw**



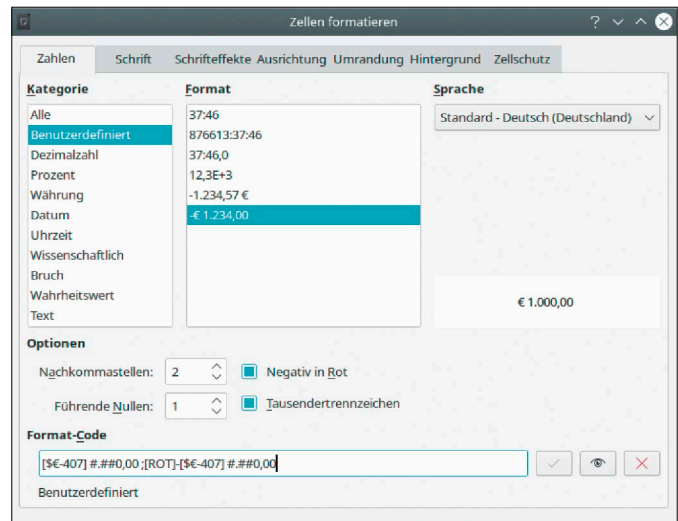
Scannen statt Tippen: Fast jedes Smartphone hat einen QR-Scanner und in Libre Office ist ab Version 6.4 ein QR-Code-Generator in allen Komponenten eingebaut.

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 Hilfs-

spalte 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

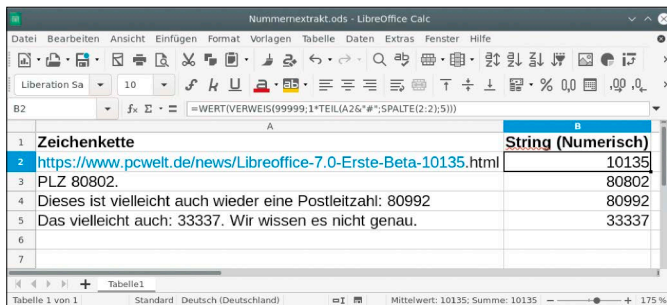
In einer Tabelle vermischt eine Spalte Text mit Zahleninhalten, etwa eine URL, die eine Artikelnummer oder Postleitzahl enthält. Aus den jeweiligen Zellen soll nun eine Formel jeweils nur die Zahl herausziehen und alle anderen Inhalte wegfiltren.

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 fünfstelligen Zahl.

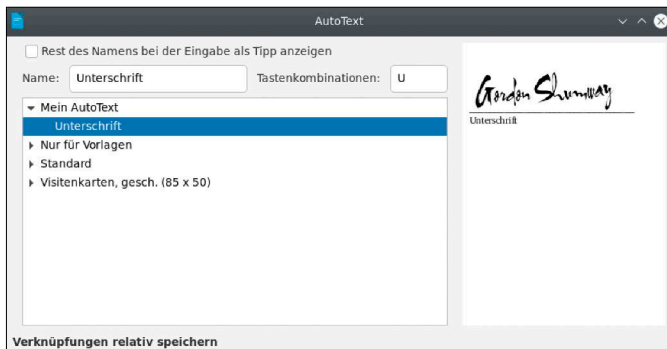
UP-Funktion zu Hilfe, auf Deutsch nicht ganz treffend „VERWEIS“ genannt:

=VERWEIS (99999;1*TEIL (A2 & "#"; SPALTE (2:2) ; 5))

Kurz erklärt: Der „VERWEIS“ hat hier als Suchkriterium eine die

größtmögliche fünfstelligen 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 Abrufen 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 Zebra-Musters 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

	Jan	Feb	Mär	Gesamt
Nord		6	7	8
Mitte	11	12	13	36
Süden	16	17	18	51

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.

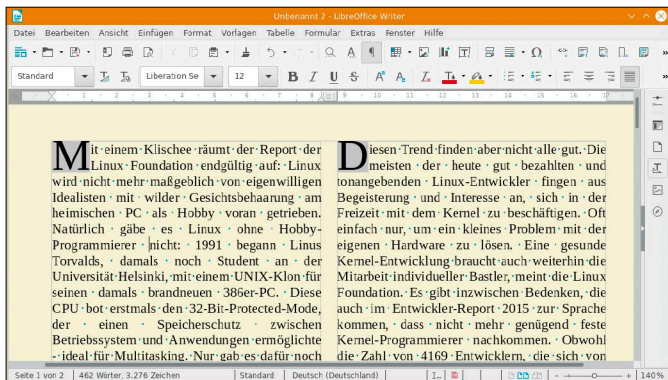
Libre Office Writer ist kein Layoutprogramm, sondern eine klassische Textverarbeitung, aber Initialen kann auch der Writer einfügen. Die Funktion dazu ist im Menü „Format → Absatz → Initialen“ untergebracht. Ist hier die Option „Initialen anzeigen“ aktiviert, dann wird der erste Buchstabe im dem Absatz, 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/language_tool). 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 überse-

hen 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:

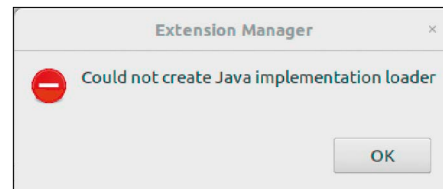
```
sudo apt-get install default-jre
```

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 Ja-

vas 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

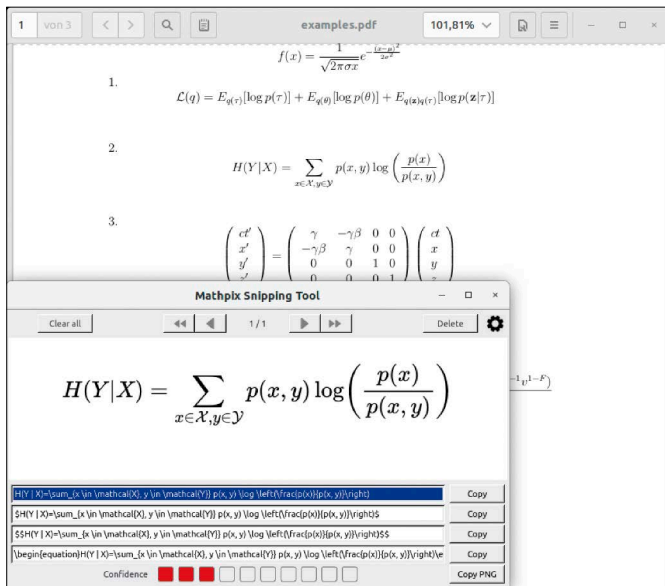
Wenn es um mathematische Formeln geht, so ist das Textsatzsystem Latex weiterhin ein wichtiges Werkzeug zur Erstellung von Dokumenten. Die programmatische Methode, Formeln zu erstellen, ist auch heute noch visuellen Formeleditoren überlegen. Aber auch bei der Verwendung von Latex ist es nicht mehr nötig, 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 dem Terminalbefehl:

```
sudo apt install texlive
```

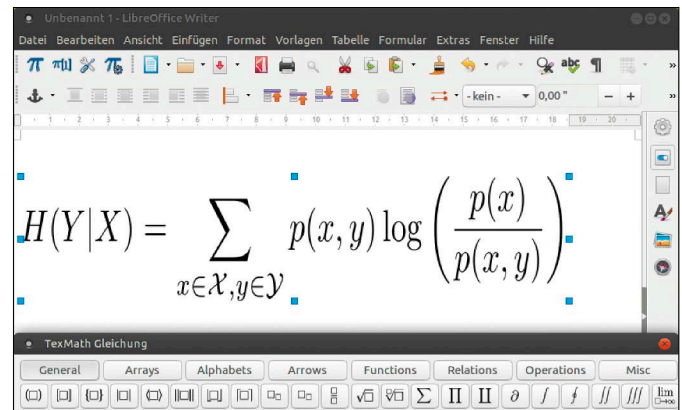
texlive-extra-utils

Auch andere Linux-Distributionen haben diese Pakete in ihren Softwarequellen, und die Seite <https://pkgs.org> hilft dabei, die passenden Pakete zu finden. Nun geht es in das offizielle Verzeichnis der Libre-Office-Erweiterungen <https://extensions.libreoffice.org/extensions/tex-maths-1>, wo ein Klick auf die zugehörige OXT-Datei Libre Office öffnet und die Erweiterung installiert. Nach einem Neustart des Büroprogramms stellt Texmaths eine neue Symbolleiste mit dem Pi-Symbol bereit. Das

Symbol öffnet ein Editor-Fenster, das nun auch Latex-Code akzeptiert.

Ein Klick unten rechts auf die gleichnamige Schaltfläche „Latex“ fügt die Formel als frei skalierbare SVG-Grafik in das gerade geöffnete Writer-Dokument ein.

Texmaths 0.46: Erweiterung für den Libre Office Writer, um mathematische Formeln per Latex-Editor einzugeben. Download unter <https://extensions.libreoffice.org/extensions/tex-maths-1>. -dw



Latex für Libre Office: Texmaths ist eine Erweiterung, die dem Writer einen Latex-fähigen Formeleditor spendiert. Die fertige Formel wird als SVG-Grafik in das Dokument eingefügt.

Libre Office Writer: Ähnlichkeitssuche

In einem längeren Dokument finden sich meist mehrere Schreibweisen eines Wortes – wegen Pluralformen und verschiedenen Fällen: beispielsweise einmal in der Form „des Linux-Servers“, an anderer Stelle als Plural „die Linux-Server“. Wie findet man nun trotzdem alle Wortformen, um den Begriff zu suchen und zu ersetzen?

Libre Office unterstützt auch ohne Exkurse in die Tiefen regulärer Ausdrücke eine Ähnlichkeitssuche, die mit einer einstellbaren Unschärfe auch an-

dere Formen des gleichen Wortes findet. Um diese Funktion zu nutzen, gehen Sie im Dialog „Bearbeiten → Suchen und Ersetzen“ auf den Pfeil neben „Weitere Optionen“ und dann auf „Ähnlichkeitssuche“. Standardmäßig arbeitet diese Suchfunktion jetzt mit einer Unschärfe von zwei Buchstaben. Die Wörter „Lehre“ und „Leere“ würden also als ähnliche Wörter behandelt. Über die nebenstehende Schaltfläche „Ähnlichkeiten...“ kann man die Unschärfe auf mehrere Buchstaben ausdehnen. -dw

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.

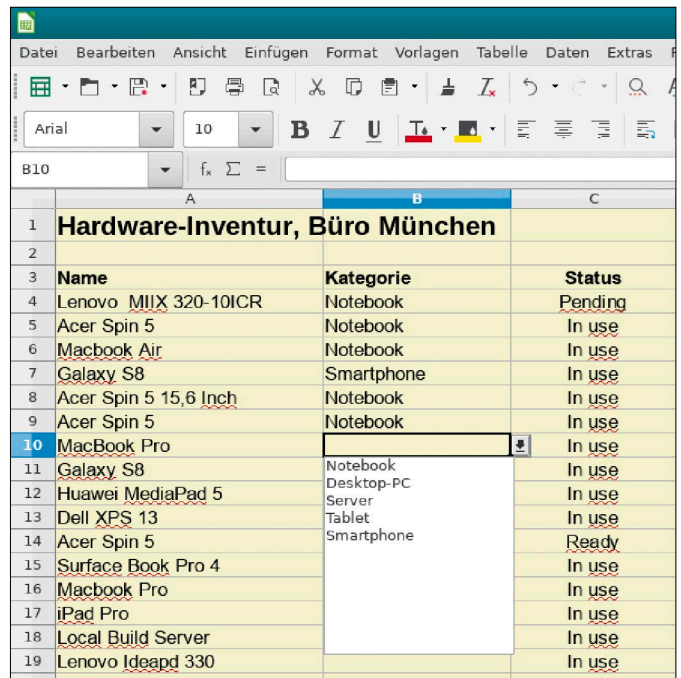
Ideal ist dafür ein zweites Tabellenblatt, das sich unterhalb des Arbeitsbereichs neben der Schaltfläche „Tabelle1“ über das Plus-Zeichen anlegen lässt. In das neue Tabellenblatt kommt nun eine einzelne neue Spalte, die alle erlaubten Wörter in einer Liste erfasst. Es empfiehlt

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



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.

jetzt erscheint eine Auswahlliste mit den Daten aus dem definierten Zellbereich zum einfachen Ausfüllen der Spalte. -dw

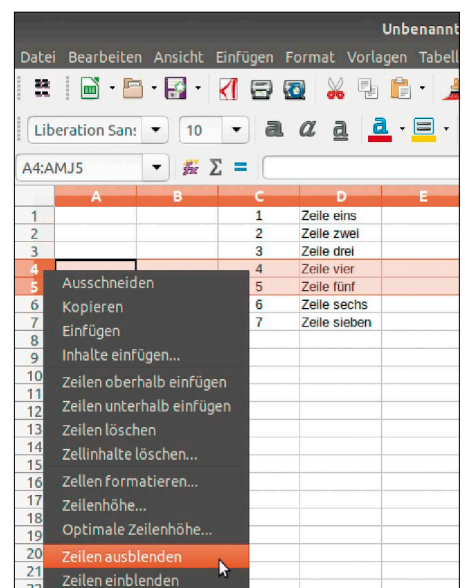
Libre Office Calc: Nur sichtbare Zellen kopieren

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

Unsichtbares nicht kopieren: Ausgeblendete Zellen machen Tabellen übersichtlicher. In Libre Office Calc ist eine Erweiterung nötig, damit diese Zellen beim Kopieren nicht berücksichtigt werden.



Source (Lesser GPL 3). Download unter <https://extensions.libreoffice.org/extensions/copy-only-visible-cells>.

[libreoffice.org/extensions/copy-only-visible-cells](https://extensions.libreoffice.org/extensions/copy-only-visible-cells). -dw

Libre Office Writer: Seitennummern ganz einfach

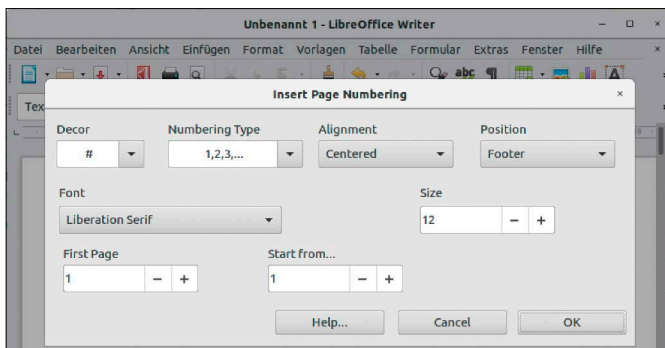
Viele Anwender, die den Libre Office Writer zum ersten Mal nutzen, sind erst einmal irritiert, wie kompliziert das Einfügen von Seitennummern ist. Der übliche Weg führt nämlich über Fuß- beziehungsweise Kopfzeilen, welche dann die eigentliche Seitenzahl als Feldbefehl aufnehmen.

Es geht aber mit einer Erweiterung doch noch einfacher. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich Einsteiger in Libre Office gleich Erweiterungen installieren, ist zwar gering, aber das Page Numbering Addon spart auch Fortgeschrittenen im Alltag einige Handgriffe. Die Erweiterung ist ausnahmsweise nicht in Java geschrieben, wie die meisten Extras für Libre Office, sondern in Python.

Deshalb ist zur Vorbereitung noch die Nachrüstung der Softwarekomponente „libreoffice-script-provider-python“ notwendig, das in Debian/Ubuntu

das Terminalkommando `sudo apt-get install libreoffice-script-provider-python` erledigt. Die Installation über den Erweiterungsmanager von Libre Office erfolgt durch einen Klick auf die OXT-Datei auf <https://extensions.libreoffice.org/extensions/page-numbering-addon>. Anschließend gibt es im Writer nach dessen Neustart den neuen Menüpunkt „Einfügen → Page Numbering“. Der englischsprachige Dialog erlaubt einige Feineinstellungen etwa zur Schriftgröße, Schriftart und Position in einer Fußzeile („Footer“) oder Kopfzeile („Header“).

Page Numbering Addon 0.0.2: englischsprachige Erweiterung für Libre Office zum einfachen Einfügen von Zeilennummern. Download unter <https://extensions.libreoffice.org/extensions/page-numbering-addon>. -dw

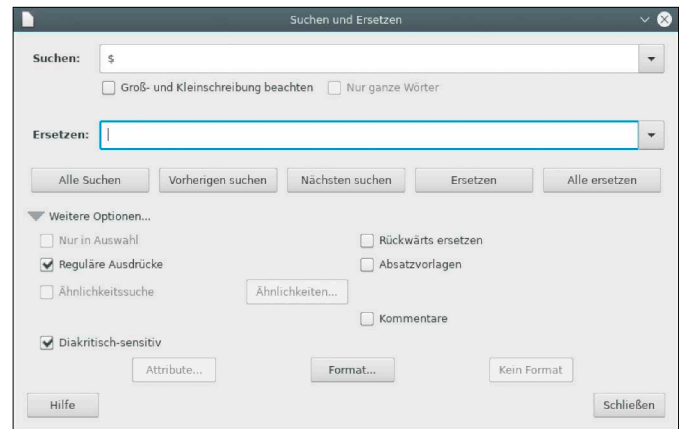


Seitenzahlen mit wenigen Klicks: Die Erweiterung reduziert die Handgriffe in Libre Office Writer, um Seitenzahlen in eine Kopf- oder Fußzeile einzufügen und zu formatieren.

Libre Office Writer: Zeilenumbrüche entfernen

Wer mit eingescannten Dokumenten oder mit Texten aus PDFs arbeitet, hat immer wieder mit unerwünschten Zei-

lenumbrüchen zu kämpfen. Mit den regulären Ausdrücken kann die „Ersetzen“-Funktion des Libre Office Writer in eini-



Umbrüche entfernen: In Libre Office Writer sind auch nicht druckbare Zeichen durch reguläre Ausdrücke ersetzbar. Das hier angegebene Zeichen „\$“ steht für einen Absatz (Return).

gen Durchläufen alle Umbrüche entfernen.

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

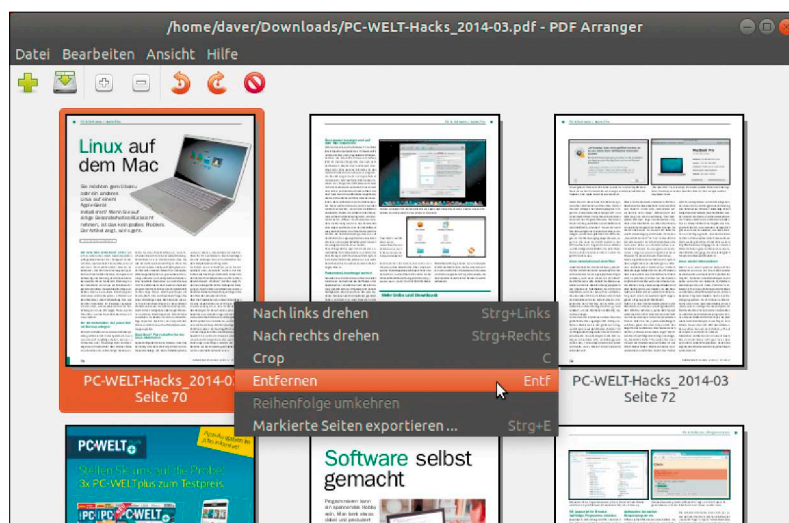
Verwaltung von Snap-Containern, Virtualbox-Konfiguration und DMG-Dateien: Am Rechner gibt es eine Vielzahl von Problemen, die sich mit schnellen Tipps beseitigen lassen.

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 auszugeben. Wenn es darum geht, ein vorhandenes PDF zu bearbeiten, Seiten hinzuzufügen oder zu entfernen, sind aber zusätzliche Tools nötig.

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 kei-

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.



ne 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 Standard-Paketquellen 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`

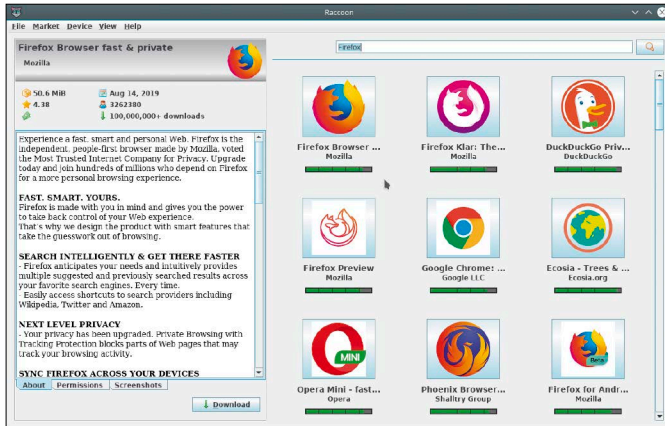
ins System einbinden, bevor dann der bereits genannte Befehl `apt install [...]` zur Installation schreitet. -dw

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 MacOS 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>.

Name	Description	Authors	Update Information
AKASHA	Network: Akasha platform	AkashaProject	no valid OpenPGP data found
anastasio	Utility: MPL-2.0	anastasio	no valid OpenPGP data found
ANT_Download	System: Virtual Machine for Atari 32-bit applications	aranyan	Yes, can use AppImageUpdate no valid OpenPGP data found

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-cal-

```
daver@bionic:~$ snap list --all
```

Name	Version	Rev	Tracking	Publisher	Notes
core	16-2.39.3	7270	stable	canonical✓	core,disabled
core	16-2.40	7396	stable	canonical✓	core
core18	20190723	1074	stable	canonical✓	base
core18	20190709	1066	stable	canonical✓	base,disabled
gnome-3-26-1604	3.26.0	74	stable/..	canonical✓	disabled
gnome-3-26-1604	3.26.0.20190705	90	stable/..	canonical✓	-
gnome-3-28-1804	3.28.0-10-gaa70833.aa70833	71	stable	canonical✓	-
gnome-calculator	3.30.1	260	stable/..	canonical✓	disabled
gnome-calculator	3.32.1	406	stable/..	canonical✓	-
gnome-characters	v3.32.1-glt2.3367201	296	stable/..	canonical✓	disabled
gnome-characters	v3.32.1-glt2.3367201	317	stable/..	canonical✓	-
gnome-logs	3.32.0-4-ge8f3f37ca8	61	stable/..	canonical✓	-
gnome-logs	3.30.0	45	stable/..	canonical✓	disabled
gnome-system-monitor	3.30.0	57	stable/..	canonical✓	disabled
gnome-system-monitor	3.32.1-3-g0ea89b4922	100	stable/..	canonical✓	-
gtk-common-themes	0.1-4-g088bc1b2	818	stable/..	canonical✓	disabled
gtk-common-themes	0.1-22-gab0a26b	1313	stable/..	canonical✓	-

```
daver@bionic:~$ sudo snap remove gnome-calculator --revision 3.30.1
```

Alte Snaps aussortieren: Ein länger genutztes Ubuntu-System bevorratet ältere Versionen von installierten Snap-Paketen. Die Deinstallation sorgt für Platz auf kleinen SSDs.

culator“ in der Revision 260:

```
sudo snap remove gnome-calculator --revision 260
```

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

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.

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.

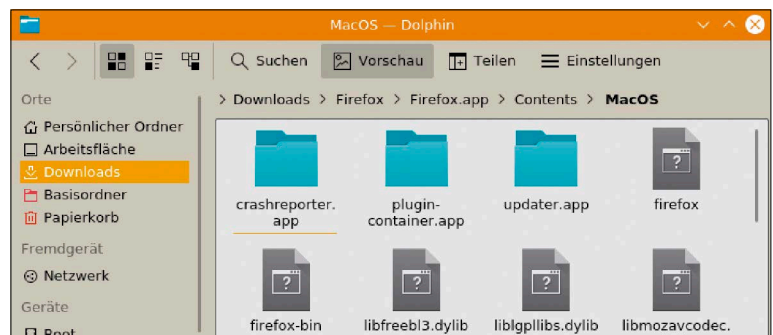
Diese Imagedatei kann Linux mit dem Mount-Befehl und root-Rechten (oder einem vorangestellten sudo) in ein freies Verzeichnis einhängen. Das

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



Ubuntu: Alle Snaps aktualisieren

Mit der Veröffentlichung von Ubuntu 18.04 bekam das haus-eigene Paketformat Snap eine prominere 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-Kom-

ponenten, 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
```

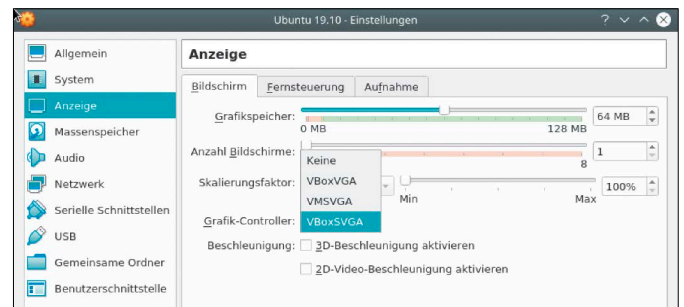
kann die Snap-Pakete jederzeit manuell aktualisieren. -dw

```
bionic@beaver:~$ sudo snap list
[sudo] Passwort für bionic:
Name            Version      Rev  Aufzeichnung  Herausgeber  Hinweise
core            16-2.37.1    6350 stable/... canonical✓  core
gnome-3-26-1604 3.26.0       74   stable/... canonical✓  -
gnome-calculator 3.30.1       260 stable/... canonical✓  -
gnome-characters 3.30.0       139 stable/... canonical✓  -
gnome-logs       3.30.0       45   stable/... canonical✓  -
gnome-system-monitor 3.30.0       57   stable/... canonical✓  -
gtk-common-themes 0.1-4-g88bcb2 818 stable/... canonical✓  -
taskbook        v0.2.0       6    stable        klausinani  -

bionic@beaver:~$ sudo snap refresh
2019-02-17T12:07:21+01:00 INFO Waiting for restart...
gtk-common-themes 0.1-7-gfddba von Canonical✓ aufgefrischt
Kanal stable/ubuntu-18.04 für gtk-common-themes ist geschlossen; leite zeitweil
e an stable weiter.
```

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.

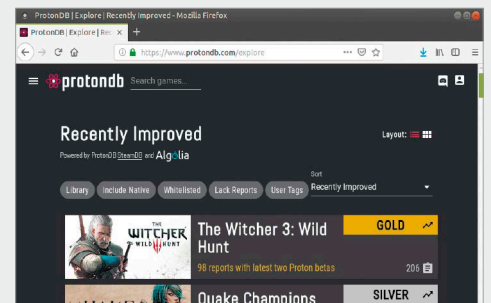
Die Standardeinstellung „VMSVGA“ bietet die beste Kompatibilität für alle älteren Betriebssysteme, egal ob Windows, Linux, BSD oder Exoten. Dieser Grafikadapter ist für virtuelle Maschinen ideal, die von Vmwa-

re 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

Steam unterstützt mit Proton über 2600 Windows-Spiele: Welche Titel mit der Wine-Erweiterung problemlos laufen, zeigt die Datenbank <https://www.protondb.com/explore>.



Wertung „Platin“ laufen problemlos, „Gold“ und „Silber“ verlangen nach kleinen oder größeren Feinabstimmungen, „Bronze“ und „Kaputt“ sind problematisch bis hoffnungslos.

Diagramme: Mit Dia schneller zum Ziel

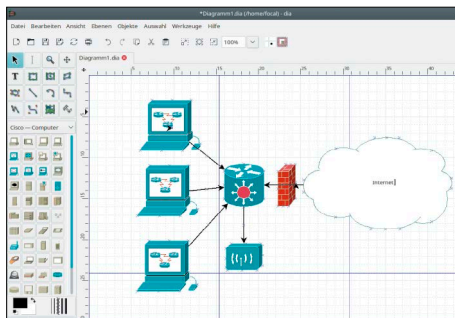
Für Administratoren gibt es immer wieder die Notwendigkeit, Netzwerktopologien, Flussdiagramme und Abläufe in der Unified Modeling Language (UML) grafisch zu dokumentieren. Klar, das geht mit Libre Office Draw oder mit Inkscape. Diese Programme sind aber nicht dafür spezialisiert. Schnelle Ergebnisse 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

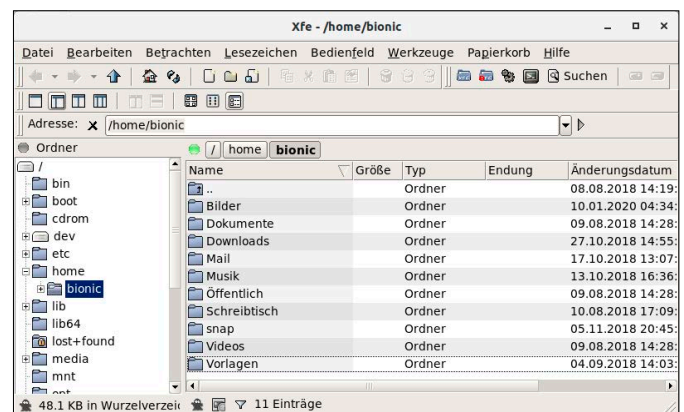
```
sudo apt-get install xfe
```

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-Explorers, deutschsprachig/multilingual, GNU General Public Licence 2, Dokumentation und Quelltext unter <http://roland65.free.fr/xfe>. **-dw**

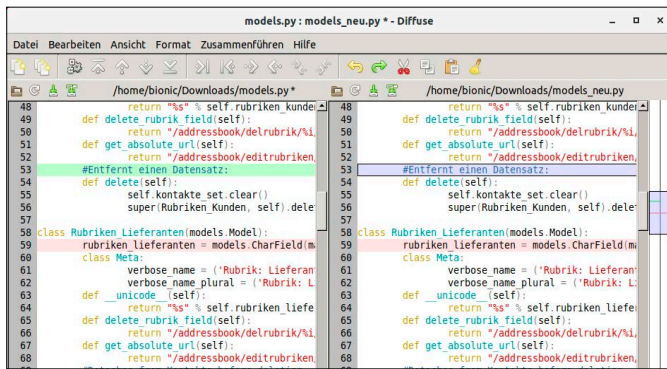


Alternativer Dateimanager: Der X File Manager kann seine Ansicht auf mehrere Ordneransichten umstellen und eignet sich für lokale Dateioperationen aller Art.

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 letzte-

res eine Übung für fortgeschrittene Dateijongleure ist. Das Programm stellt die Dateien nebeneinander dar und zeigt visuell in Rot an, welche Zeilen voneinander abweichen. Unterschiede kann Diffuse schrittweise per Klick übernehmen und über die Pfeiltasten in der Menüleiste oben in die eine oder andere geöffnete Datei übernehmen – beide Richtungen sind möglich. Übernommene Zeilen sind grün unterlegt. Das Programm ist in allen gut sortierten Linux-Distributionen in deren Paketquellen unter



Vergleichen und übernehmen: Diffuse stellt Textdateien und Quellcodedateien nebeneinander dar und zeigt die Unterschiede zeilenweise für einen Abgleich an.

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

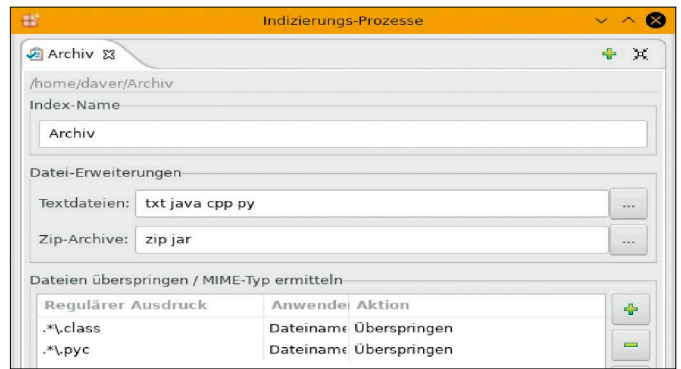
Vergleich von zwei Dateien an, die nacheinander geladen werden. Sollen mehr Dateien verglichen werden, findet sich die Option dazu als „Neues 3-Wege-Datei-Zusammenführen“ oder sogar als „Neues N-Wege-Datei-Zusammenführen“. **-dw**

Docfetcher: Archiv im USB-Stick

Für etliche Aufgaben ist es nützlich, ein transportables Archiv an Dokumenten zur Recherche auf einem Wechsel-datenträger 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



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.

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“):

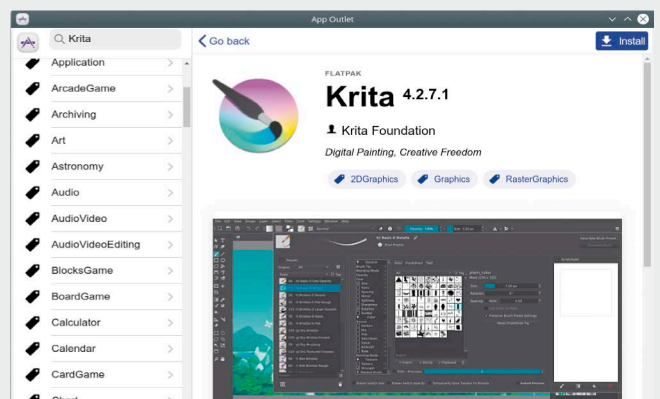
```
sh DocFetcher-GTK3.sh
```

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 1.1.22 Portable: Deutschsprachige Volltextsu-

che für viele Dokumentformate, Open Source, verlangt eine Java-Runtime.

Download unter <https://docfetcher.sourceforge.net/de> (74 MB).

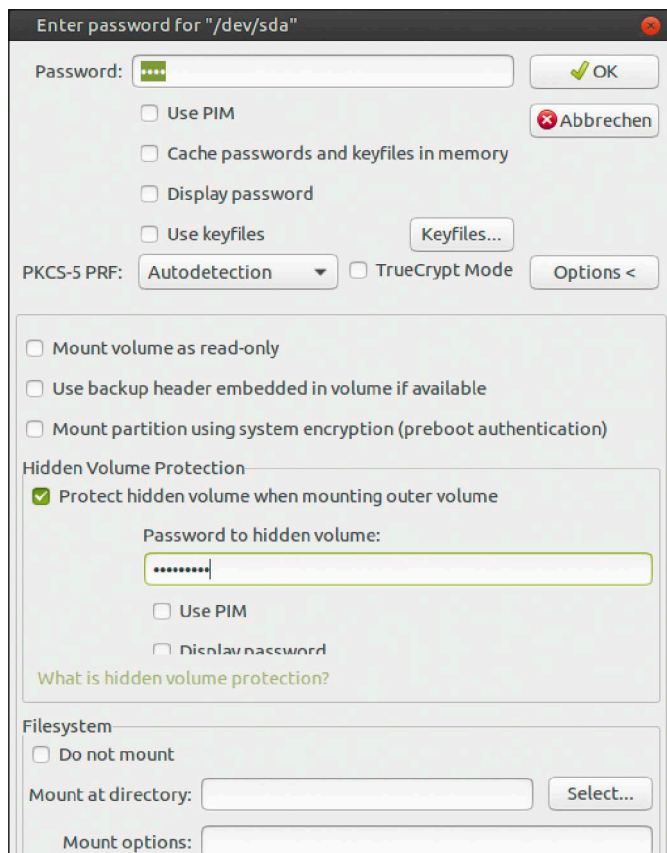
-dw

Veracrypt: Versteckte Container anlegen

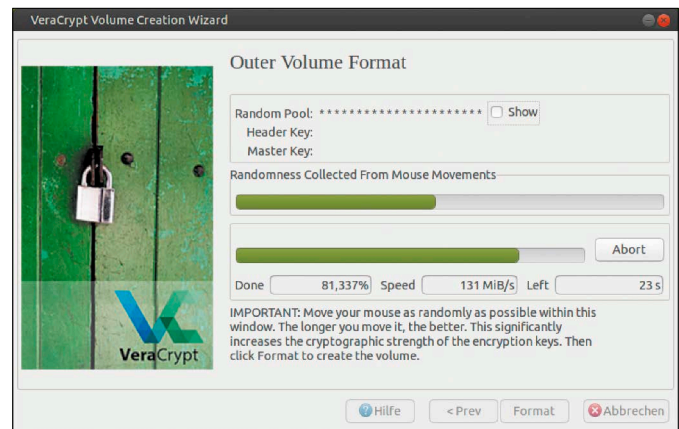
Das Open-Source-Programm Veracrypt hat sich nach einer Reihe von unabhängigen Sicherheits-Audits (<https://os.tif.org/the-veracrypt-audit-results>) und Fehlerbehebungen als Nachfolger des eingestellten Programms Truecrypt etabliert. Eine weniger bekannte Fähigkeit in Veracrypt ist, versteckte Container 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 für Linux auf <https://veracrypt.codeplex.com>.

-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.

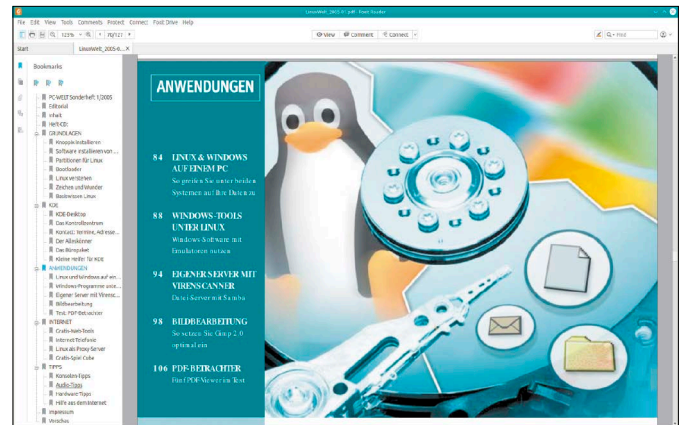
Mit einem systematischen Vorgehen sollte sich jedes unbeschädigte PDF auf dem Linux-Desktop korrekt anzeigen lassen. Denn dazu stehen einige verschiedene Programme bereit, deren Fähigkeiten und Eigenschaften sich im Detail unterscheiden.

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 kon-

frontiert, 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 las-

sen 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

- 153 CPU-X: Welche Chips arbeiten hier?
- 153 Scrcpy: Android-Geräte auf dem Linux-Desktop
- 154 Fwupd: Firmware unter Linux aktualisieren
- 154 Notebooks: Windows-Lizenz auslesen
- 155 USB und Thunderbolt: Wo sind die Geräte?
- 155 USB 3.1: Kompatible Karten nachrüsten
- 156 Grub: Firmwaresetup und Herunterfahren
- 156 USB-Reset: Ports neu initialisieren
- 157 Energieverwaltung: Ein Menü für TLP
- 157 Bildschirmorientierung: Hardware-Sensor aktivieren
- 158 AMD: Feintuning für Grafikkarten
- 158 Bios-Einstellung: Intel Rapid Start Technology

Laufwerke

- 159 Cryptsetup/Luks: Passwörter einfach ändern
- 159 SSDs und NVME-Laufwerke: Schneller nach Reset
- 160 Pydf: Bessere Laufwerksübersicht

- 161 Musikdatenträger digitalisieren: S/PDIF nachrüsten
- 162 BTRFS: Dateisystem mit Komprimierung
- 162 Micro-SD-Adapter: Kürzere Karten
- 162 NVME-Laufwerke: SMART-Werte auslesen
- 163 USB-Datenträger: Schneller mit UASP
- 163 Check mit F3: Flashspeicher überprüfen
- 164 Dateisystem: Mehrere SSDs zusammenfassen
- 164 Datenrettung: NVME-Laufwerke per USB auslesen

Netzwerk

- 165 WLAN: Besseres Signal mit High-Gain-Antenne
- 165 Netzwerk: Splitter korrekt einsetzen
- 166 Streaming: Google Chromecast nutzen
- 166 Tracepath: Paketfragmentierung ermitteln
- 167 Treiber: WLAN-Stick als Disk erkannt
- 167 AVM Hardware: Mesh-Repeater platzieren

Notebook

- 168 Angedockt: Linux und Dockingstationen
- 169 Lenovo-Thinkpads: Alle Akkus akzeptieren
- 169 Thinkpads: Scrollen mit dem Touchpoint

- 170 Thinkpads: Firmwareupdates leicht gemacht
- 170 Fehlersuche: Notebook ohne WLAN

Raspberry, Server und Verschiedenes

- 172 Nicht abschalten: Notebook als Server
- 172 Scanner: Geräteprofile verwenden
- 173 Eingabegeräte: Wacom-Tablett einrichten
- 173 Blick in den PC: Grafikkarte identifizieren
- 174 Hardware: Oberflächen richtig reinigen
- 174 Raspberry Pi 4: Kühler mit neuer Firmware
- 175 Ubuntu: Probleme mit Nvidia-Treibern
- 175 Nvidia: Treiber ohne Tearing
- 176 Raspberry Pi: Mehr RAM mit Zram
- 176 Raspberry Pi: Kontrolle per App
- 177 Pidocor: Raspberry Pi überprüfen
- 177 Drucken: Das richtige Papierformat
- 177 Heimserver: Energiekosten ermitteln
- 178 Soundkarte: Ausgabe direkt aufzeichnen
- 178 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?

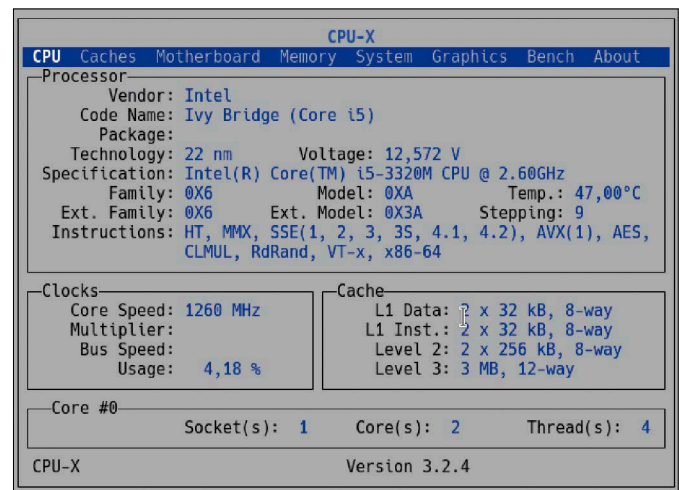
Wer mehr über die Hardware und Rechenleistung eines Systems herausfinden will, etwa um eine sinnvolle Aufrüstung zu planen oder um Vergleichswerte zu ermitteln, fängt oft mit der CPU an. In jedem Linux-System macht der Kernel alle Hardwareinformationen über Systemdateien im Verzeichnis „/proc“ verfügbar.

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“ an-

schaulich 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“

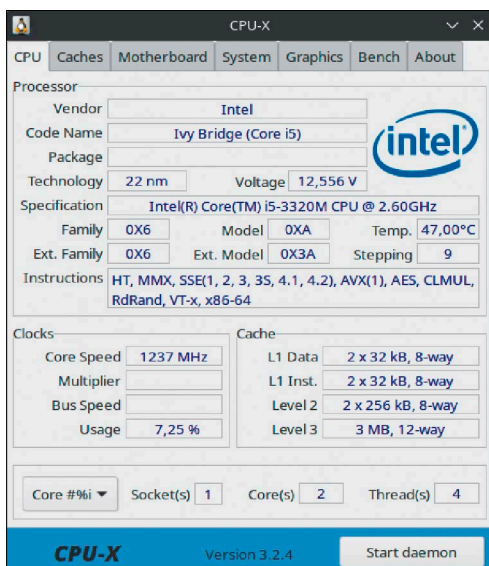
`cpu-x -N` ein textbasiertes Menü an, das dieselben Funktionen wie die grafische Oberfläche bietet. Zur Installation führt die Projekt-



Läuft alternativ auch in der Kommandozeile: Für Server ohne grafischen Desktop ist CPU-X mit seinen textbasierten Menüs auch im Terminal zu gebrauchen.

webseite auf Github (<https://xOrg.github.io/CPU-X/>) zu fertigen Paketen für Debian, Ubuntu, Fedora und Open Suse. Zu-

dem gibt es ausführbare Binaries als portable Version, die auf allen Linux-Systemen ohne Installation laufen. **-dw**



Blick auf Prozessor und Hauptplatine: CPU-X trägt Infos zu CPU, Chipsatz und GPU aus dem Verzeichnis „/proc“ zusammen und erleichtert die Suche nach den relevanten Daten.

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.

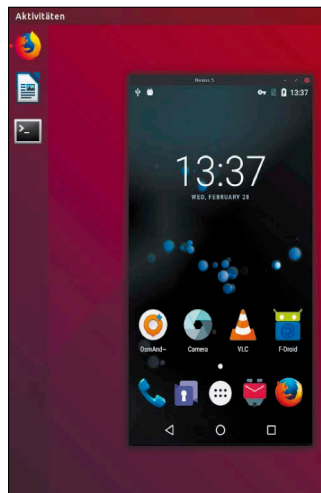
Nützlich ist dies nicht nur für Anwender, die eingehende Kurznachrichten auf dem Smartphone verfolgen wollen, sondern auch für App-Entwickler, die ein reales Gerät zum Debuggen einer App benötigen. Scrcpy zeigt den Android-Bildschirm in einem Programmfenster an und reagiert auf Maus- und Tastatureingaben. 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 mit 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

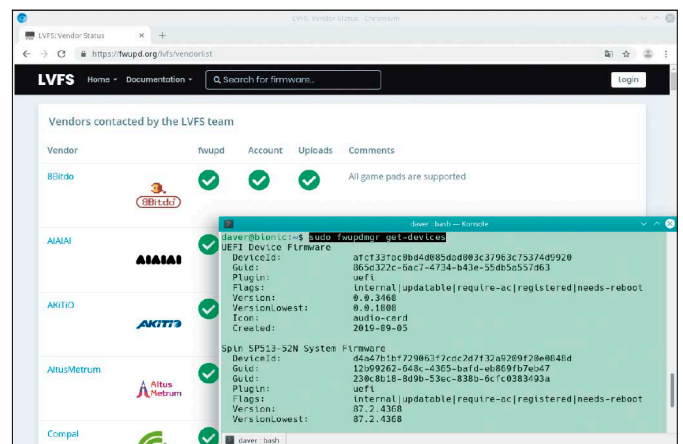
```
sudo fwupdmgr get-updates
```

```
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 „XXXX-XXXX-XXXX-XXXX-XXXX“ 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

```
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.

oder Ebay weiterverkauft werden. Es handelt sich aber um den OEM-Schlüssel, den der Ge-

rätehersteller zusammen mit der Windows-Version ausliefert. Üblicherweise sind diese

OEM-Schlüssel nicht auf neue Windows-Installationen auf anderen Rechnern übertragbar. **-dw**

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 Einhängpunkten 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

```
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, bcdDevice= 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.

auftaucht. Um herauszufinden, wo ein angestecktes Gerät abgeblieben ist, lohnt sich ein Ausflug auf die Befehlszeile. Hier kann das Kommandozeilentool lsusb alle angesteckten und bekannten 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**

USB 3.1: Kompatible Karten nachrüsten

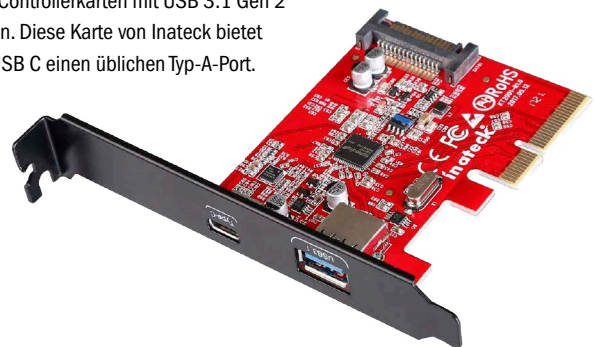
Moderne Notebooks und neue Hauptplatinen sind mit Ports für den USB-Standard 3.1 ausgestattet. Dieser Standard bietet nicht nur weit höhere Geschwindigkeiten als USB 3.0, sondern auch Anschlüsse vom Typ C. Auch ältere Desktop-PCs können mit einer PCI-Karte mit USB 3.1 ausgestattet werden. Linux-Anwender 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

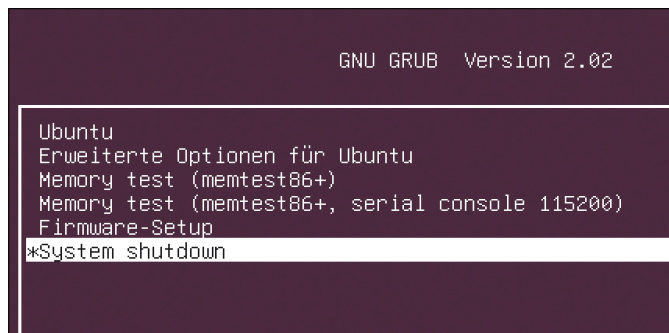
Günstige PCI-Express-Karte: Ältere PCs lassen sich mit PCI-Controllerkarten mit USB 3.1 Gen 2 aufrüsten. Diese Karte von Inateck bietet neben USB C einen üblichen Typ-A-Port.



Karten aus, die nur mit einem speziellen Treiber funktionie-

ren, den es natürlich nur für Windows gibt. **-dw**

Grub: Firmwaresetup und Herunterfahren



Menüeinträge in Grub: Bei etlichen Laptops ist der Aufruf der Firmwareeinstellung mittels umständlicher Tastenkombinationen nicht einfach. Ein Eintrag im Grub-Bootloader hilft weiter.

Ubuntu-Systeme verstecken den Bootloader Grub ganz gern, um den Bootvorgang ansehnlich zu halten. Dabei kann Grub 2 durchaus mehr als installierte Systeme starten: Mit nachträglich ergänzten Einträgen kann der Bootloader einen Neustart ausführen, das System ohne Booten gleich wieder herunterfahren und auf Uefi-Systemen das Firmwaresetup aufrufen, was besonders auf Notebooks eine nützliche Hilfestellung ist.

Die Konfiguration des Bootloaders Grub, der hier generell synonym für „Grub 2“ steht, sieht die Ergänzung des Bootmenüs durch individuelle Einträge vor.

Sind die gewünschten Extra-Einträge in der Datei „`/etc/grub.d/40_custom`“ hinterlegt, so übernimmt Grub diese Konfiguration auch stets bei einem Neuaufbau der Menüeinträge, was nach jedem Kernel-Update automatisch geschieht.

1. Firmwaresetup: Zur Ergänzung eines Menüpunkts zum Aufruf der Firmwareeinstellungen öffnet man die Datei „`/etc/grub.d/40_custom`“ mit root-Recht in einem Texteditor wie beispielsweise Nano

```
sudo nano /etc/grub.d/40_
custom
```

und fügt in der Datei folgende Zeilen ein:

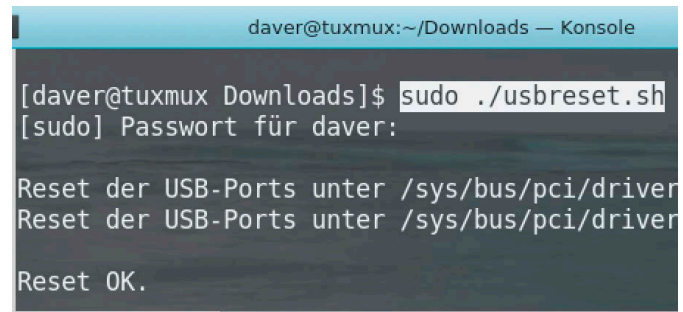
```
if [ ${grub_platform} ==
    "efi" ]; then
    menuentry "Firmware-
        Setup" {
        fwsetup
    }
fi
2. Herunterfahren: Für den
weiteren Menüpunkt „Herunter-
fahren“ kommen in die glei-
che Datei diese vier Zeilen:
menuentry "System
    shutdown" {
    echo "System
        herunterfahren"
    halt
}
```

Damit die Änderung wirksam wird, erwartet die Grub-Konfiguration wie immer erst noch die Aktualisierung des Bootloaders mit diesem Befehl

```
sudo update-grub2
beziehungsweise bei Fedora,
Open Suse und Arch Linux über
dieses Kommando:
sudo grub2-mkconfig -o /
boot/grub2/grub.cfg
```

Linux Mint und Ubuntu: Bei diesen Systemen ist das Bootmenü von Grub 2 zunächst ausgeblendet. Damit das Menü während des Systemstarts sichtbar ist, muss während des Systemstarts die Umschalttaste gedrückt sein. -dw

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 erneuten 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-Sub-

system 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).

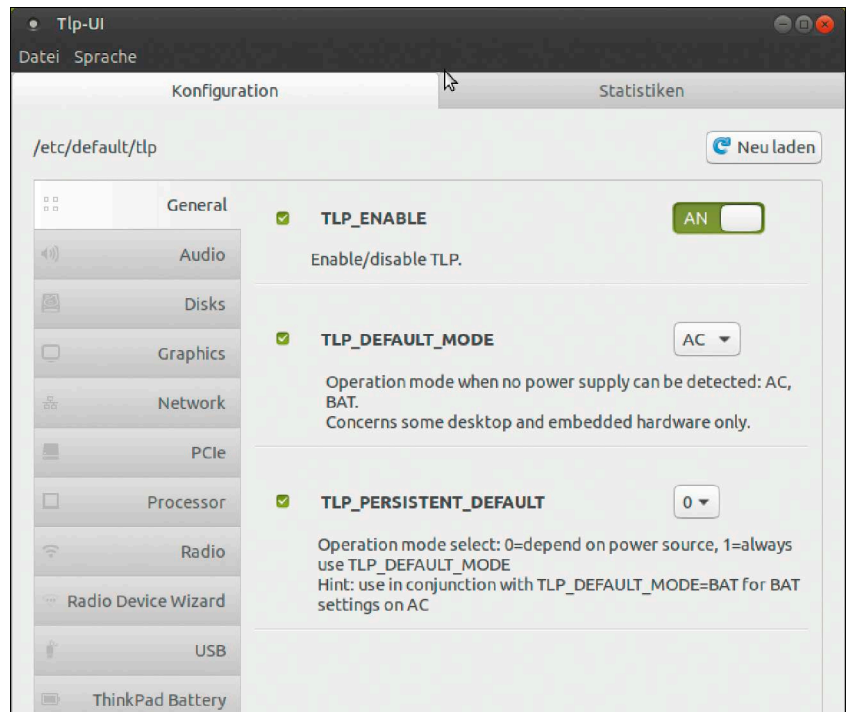
usb-reset: führt einen Reset aller oder eines bestimmten USB-Geräts durch. Ausführbare Binaries (32/64 Bit) im „tar.gz“-Archiv auf Heft-DVD, Quellcode unter <https://github.com/ralight/usb-reset>. -dw

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` und `sudo apt update` die externe Paketquelle auf und installieren mit `sudo apt install tlpui` das Hilfsprogramm. Nach dem Aufruf präsentiert es eine größtenteils englischsprachige Oberfläche. Auf der linken Seite stehen die konfigurierbaren

Hardwarekategorien zur Auswahl, auf die sich TLP auswirkt. Dazu gibt es eine ausführliche Erklärung jeder Einstellung auch auf Deutsch im Wiki der TLP-Entwickler unter http://thinkwiki.de/TLP_Einstellungen. Um Änderungen zu übernehmen, muss stets der Menüpunkt „File → Save“ ausgeführt werden, wobei das Programm dann noch die sudo-Berechtigung abfragt.

Hinweis: Damit die Stromsparfunktionen von TLP aktiv sind, muss der dazugehörige Systemdienst ebenfalls laufen. Die Eingabe von `sudo systemctl status tlp` im Terminal überprüft den Status des Dienstes und `sudo systemctl enable tlp` und `sudo systemctl start tlp` setzt den TLP-Dienst in Gang, falls dieser noch nicht aktiviert war. -dw

Bildschirmorientierung: Hardware-sensor aktivieren

Notebooks mit frei drehbarem Display sind keine Seltenheit mehr. Diese Geräte erlauben dann nicht nur den üblichen Einsatz als „Reise-schreibmaschine“, sondern auch als Tablet. Ein Hardware-sensor 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 Hardware-sensor Vor-

aussetzung. Dieser Treiber wird nicht automatisch in allen Linux-Distributionen beziehungsweise deren Ausgaben mitins-



talliert. 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.

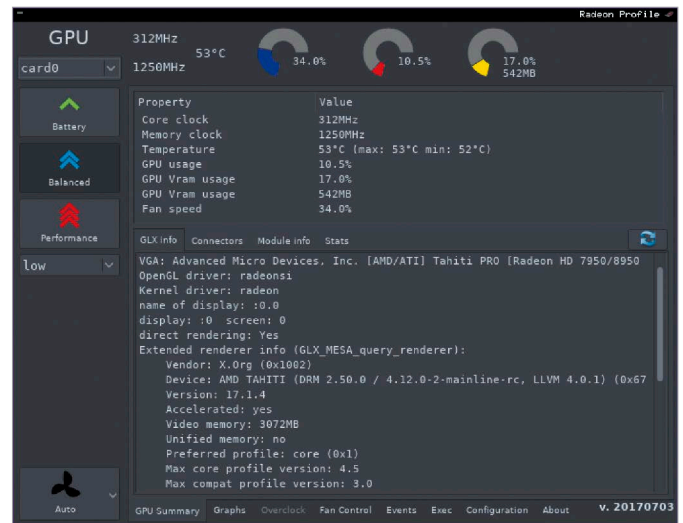
Einen Test, ob der Hardware-sensor erkannt wurde, erlaubt die Eingabe dieses Kommandos:

```
udevadm info --export-db
Hier sollte dann eine Liste von
Eigenschaften des Accelerome-
ters 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 des-



Tool für AMD-Grafikkarten: Radeon-Profile zeigt Leistungsdaten sowie Temperatur an und erlaubt auf vielen Karten die Anpassung von Energieprofil und Lüfterdrehzahl.

halb 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 nö-
tig, die man hier mit
sudo -H radeon-profile
erlangt. -dw
```

Bios-Einstellung: Intel Rapid Start Technology

In den Bios- beziehungsweise Firmwareeinstellungen vieler Notebooks findet sich der obskure Eintrag „Intel Rapid Start Technology“. Wie so oft bei kaum dokumentierten Einstellungen stellt sich die Frage, ob ein Einschalten Vorteile bringt, ob das mit Linux funktioniert oder auf einem Linux-System sogar abträglich ist.

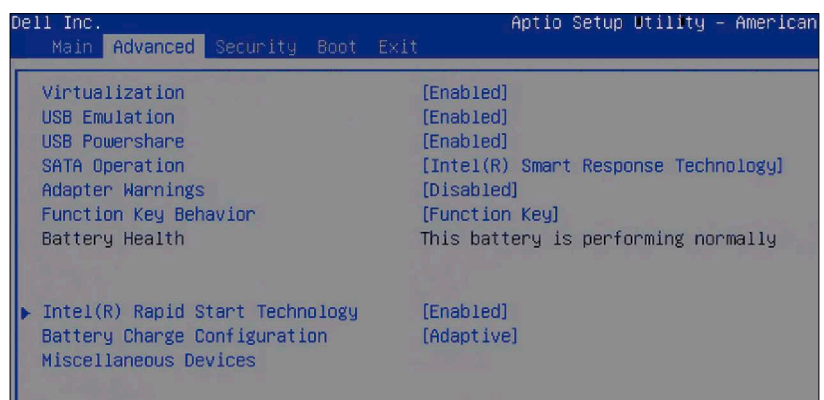
Auf Windows-Systemen kann die Intel Rapid Start Technology zusammen mit einer flotten SSD ein schnelleres Aufwachen des Systems aus dem Standby-Modus bewirken, bei dem der Speicherinhalt auf den Datenträger ausgelagert ist. Intel Rapid Start überlässt diese Aufgabe nicht dem Betriebssystem, sondern erledigt sie selbst, aus der Firm-

ware heraus. Ein alternativer Standby-Modus: Die Intel Rapid Start Technology zielt darauf ab, Rechner mit SSD schneller aufzuwecken. Unter Linux hat diese Einstellung keine Auswirkung.

ware 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 Li-

nux-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



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 Haupt-

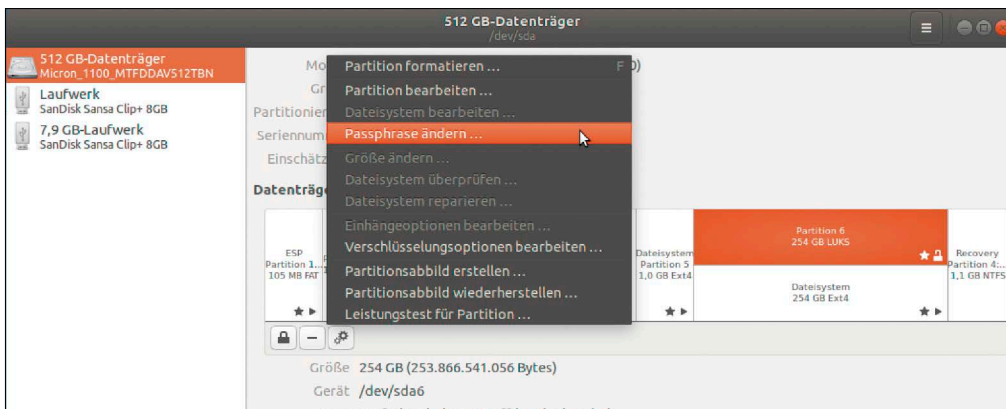
fenster eine Übersicht der darauf eingerichteten Partitionen. Die mit Cryptsetup/Luks verschlüsselten Volumes sind mit einem Schloss gekennzeichnet. Per Klick auf eine dieser Partitionen markiert man diese und klickt dann links unten auf das Zahnrad-Symbol. In diesem Menü findet sich auch die Option „Passphrase ändern“ zum Ändern des Passworts.

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 Partitionsbezeichnung ersetzen. Wie diese auf dem System lautet, kann das Kommando `lsblk` ermitteln, das alle Partitionen im Terminal auflistet. **-dw**



Ein neues Passwort für verschlüsselte Partitionen: Der Partitionierer Gnome-Disks kann mit Cryptsetup/Luks umgehen und recht einfach das Kennwort verschlüsselter Partitionen ändern.

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 (auf Heft-DVD) 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 da-

nach 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

Werkzustand 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-

```

~ : bash — Konsole
Security:
  Master password revision code = 65534
  supported
  not enabled
  not locked
  not frozen
  not expired: security count
  not supported: enhanced erase
  2min for SECURITY ERASE UNIT.
Logical Unit WWN Device Identifier: 5001b448b98f8b74
  NAA : 5
  IEEE OUI : 001b44
  Unique ID : 8b98f8b74
Device Sleep:
  DEVSLP Exit Timeout (DET0): 50 ms (drive)

```

Das Kommandozeilentool `hdparm` zeigt an, ob ein SSD- oder NVME-Speicher das „ATA Secure Erase“ unterstützt, was in dieser markierten Zeile sichtbar ist.

te Geschwindigkeit. Während sich der Datendurchsatz bei diesen Zugriffen fast verdoppelt, 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 auf Heft-DVD `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:

```

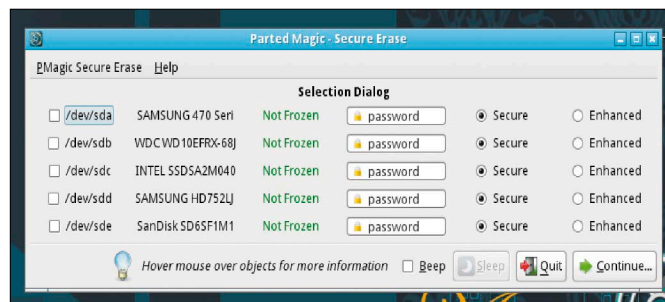
sudo hdparm --user-master u --security-set-pass
xxxx /dev/sdb

```

„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



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.

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 Einhängpunkt 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 Einhängpunkten – allerdings in freundlicherer Form.

Anders als `df` filtert `pydf` die Dateisysteme vom Typ „`tmpfs`“ weg, die über die Festplattenbelegung eines Systems nichts aussagen. **-dw**

```

daver@core[~]: pydf
Filesystem Size Used Avail Use% Mounted on
/dev/sda2  228G 118G  98G  51.9% /
/dev/sda1  100M  18M   82M  17.9% /boot/efi
/dev/sdc1  931G 834G  97G  89.6% /mnt/Stuff
/dev/sdb1  224G 110G  114G  49.1% /mnt/V01

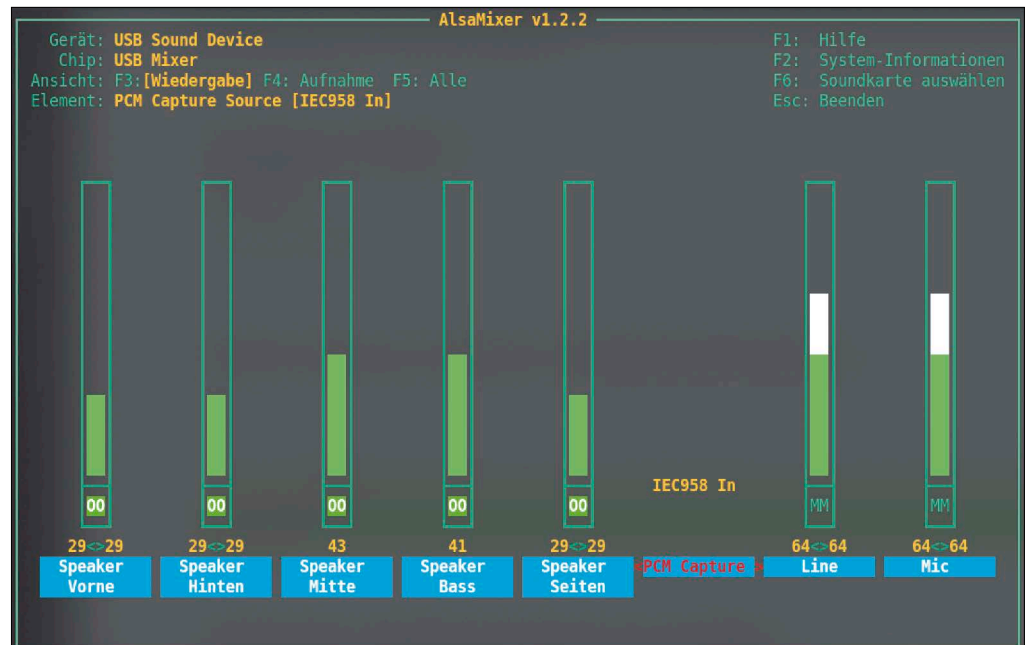
```

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.

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 taiwanische Hersteller unterstützt zwar offiziell kein Linux, allerdings haben die Kernel-Entwickler einen funktionie-



Alsamixer ist im Zusammenspiel mit Pavucontrol zur Auswahl und Kontrolle der Eingangssignale einer externen USB-Soundkarte essenziell. „IEC958“ bezeichnet den S/PDIF-Eingang.

renden 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 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 Benchmarkpro-

gramm 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

```
focal@oldpad: ~$ lsblk
lsblk output showing disk partitions and their mount points.
```

```
focal@oldpad: ~$ sudo btrfs property set /media/focal/stick/ compression zstd
focal@oldpad: ~$ sudo btrfs property get /media/focal/stick/ compression
compression=zstd
```

BTRFS-Komprimierung: Das Dateisystem kann USB-Sticks und Speicherkarten durch den Packer-Algorithmus Zstandard (Zstd) beschleunigen.

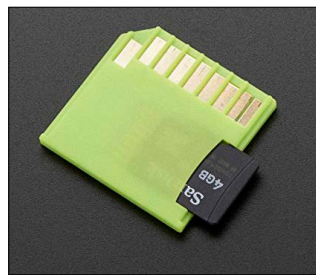
Micro-SD-Adapter: Kürzere Karten

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 Note-

books 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-



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.

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-Verbandhandel 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

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 Infor-

mationen zum Zustand des Laufwerks gibt es deshalb ein spezielles Tool.

Der übliche Weg, Laufwerken die Daten der Selbstdiagnose zu entlocken, ist das Kommandozeilentool smartctl aus dem Paket „smartmontools“.

Das Kommando

```
sudo smartctl -a /dev/[Laufwerk]
```

zeigt alle SMART-Werte eines angegebenen Laufwerks an. Bei NVME-Laufwerken funktioniert das nicht immer, denn die

```
() atlassian.eu — Konsole
daver@atlassian:~$ sudo nvme smart-log /dev/nvme1n1
Smart Log for NVME device:nvme1n1 namespace-id:ffffff
critical_warning : 0
temperature : 41 C
available_spare : 100%
available_spare_threshold : 10%
percentage_used : 0%
data_units_read : 188,709
data_units_written : 1,532,744
host_read_commands : 172,091,251
host_write_commands : 87,894,854
controller_busy_time : 2,223
power_cycles : 9
power_on_hours : 764
unsafe_shutdowns : 0
media_errors : 0
num_err_log_entries : 0
Warning Temperature Time : 0
Critical Composite Temperature Time : 0
```

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 Kommandozeilen-tool 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 Flash-Speicher 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.

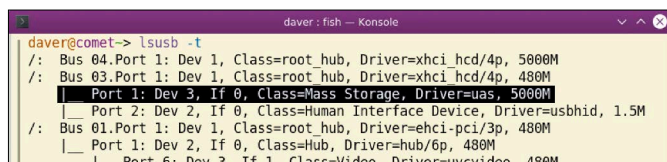
Der Linux-Kernel kann UASP-fähige Ports und Geräte seit Version 3.15 miteinander über das neuere Protokoll verbinden. Ob die Hardware, also das USB-Laufwerk und die USB-Ports des Notebooks oder der Hauptplatine, UASP unterstützen, ist in den Spezifikationen des Hardwareherstellers zu finden. Generell 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



```
daver@comet:~$ lsusb -t
/: Bus 04.Port 1: Dev 1, Class=root_hub, Driver=xhci_hcd/4p, 5000M
/: Bus 03.Port 1: Dev 1, Class=root_hub, Driver=xhci_hcd/4p, 480M
|_ Port 1: Dev 3, If 0, Class=Mass Storage, Driver=uas, 5000M
|_ Port 2: Dev 2, If 0, Class=Human Interface Device, Driver=usbhid, 1.5M
/: Bus 01.Port 1: Dev 1, Class=root_hub, Driver=ehci-pci/3p, 480M
|_ Port 1: Dev 2, If 0, Class=Hub, Driver=hub/6p, 480M
|_ Port 6: Dev 3, If 1, Class=Video, Driver=uvcvideo, 480M
```

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 sind 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

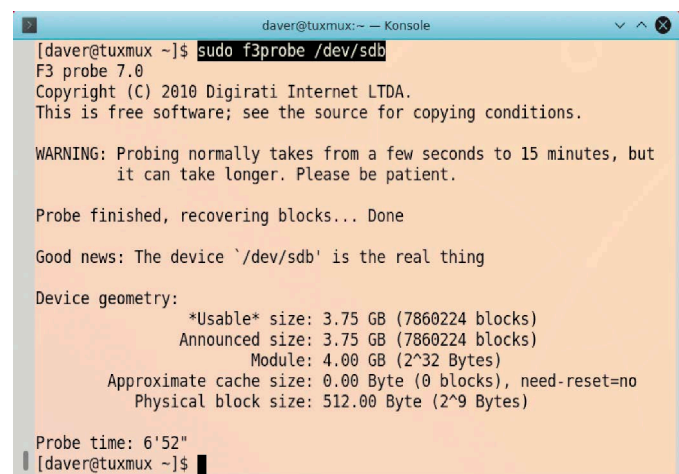
```
lsblk -d
```

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



```
daver@tuxmux:~$ sudo f3probe /dev/sdb
F3 probe 7.0
Copyright (C) 2010 Digirati Internet LTDA.
This is free software; see the source for copying conditions.

WARNING: Probing normally takes from a few seconds to 15 minutes, but it can take longer. Please be patient.

Probe finished, recovering blocks... Done

Good news: The device '/dev/sdb' is the real thing

Device geometry:
*Usable* size: 3.75 GB (7860224 blocks)
Announced size: 3.75 GB (7860224 blocks)
Module: 4.00 GB (2^32 Bytes)
Approximate cache size: 0.00 Byte (0 blocks), need-reset=no
Physical block size: 512.00 Byte (2^9 Bytes)

Probe time: 6'52"
[daver@tuxmux ~]$
```

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

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:

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“.

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.



Was tun mit mehreren alten kleinen SSDs? Das Dateisystem F2FS des Linux-Kernels kann jetzt mehrere Flash-Datenträger zu einem einzigen Laufwerk zusammenfassen.

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@tuxmox: ~ — Konsole
daver@tuxmox[~]: 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
```

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 funkio-

nieren an jedem Rechner, der mindestens über USB 3.0 verfügt.

Zwar hat das externe Gehäuse lediglich einen USB-C-An-

schluss, 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 Netzwerctricks 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 Anten-

nen 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-Distributi-

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.



onen 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

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 An-

schlüsse 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 be-

ziehungsweise die Platzierung eines weiteren aktiven Switchs hinter dem verlegten Kabel. Diese Splitter machen sich den Aufbau eines Ethernet-Kabels zunutze, das acht einzelne verdrehte Adern in vier Paaren enthält. Für Ethernet sind zwar nur vier Adern nötig, aber das Verdrehen 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 in-

des seinen Preis: Gigabit-Verbindungen sind mit Splitttern 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 netz-

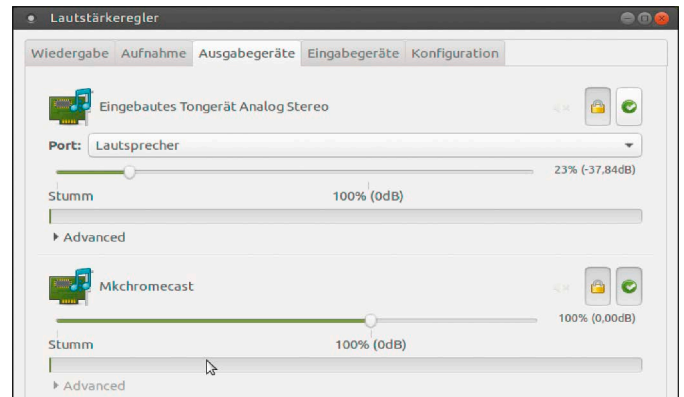
werkfähige Lautsprecher, die vom Hersteller für Chromecast beziehungsweise „Google Cast“ zertifiziert wurden und ein entsprechendes Logo tragen. Die Installation ist in Debian/Ubuntu einfach, denn **Mkchromecast** ist den aktuellen Ausgaben dieser Distributionen aus den Standard-Paketquellen installierbar:

```
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 die-



Mit Pulse Audio zu Google Cast streamen: **Mkchromecast** macht unter Debian/Ubuntu Google-Cast-Geräte verfügbar. Die Streamingschnittstelle erscheint im Mixer **Pavucontrol**.

sen 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**

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
```

Paketkontrolle: **Tracepath** meldet als „pmtu“, wenn die Standard-Paketgröße (1500) unterschritten wird und das Paket zerlegt werden muss.

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 Netzeinstellungen 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 Netzwerkaktivität kümmert, kann diesen Wert bei kabelgebundenen Ethernet-Verbindungen anpas-



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

```
nmcli
nmcli c con1 modify mtu 1400
nmcli c con1 up
```

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.

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-Repeater, 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 Anmeldepaswort 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**



Kein einfacher Kandidat unter Linux: Damit der Fritz WLAN Stick AC 860 korrekt erkannt wird, ist eine Anpassung der Udev-Regeln erforderlich.

Fünf Tipps für Notebookbesitzer: 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.

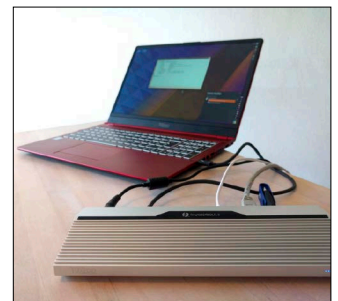
Vom Hersteller: Dockingstationen vom Notebookhersteller selbst sind seitens Hardware für die Geräte optimiert und an anderen Modellen nicht oder nur mit Einschränkungen einsetzbar.

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.

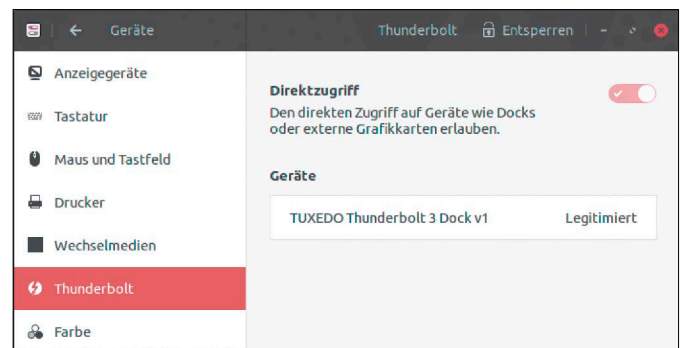
Linux-kompatibel: Eine Dockingstation mit Thunderbolt-Anschluss gibt es von Tuxedo Computers, einem OEM aus Deutschland, der sich auf Linux-kompatible Hardware spezialisiert hat. In der Redaktion haben wir die Dockingstation Tuxedo Thunderbolt 3 Dock einem ausgiebigen Test unterzogen. Für 249 Euro bietet 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 Firm-

waredateien 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/sdc“ 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 be-

quemen 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.

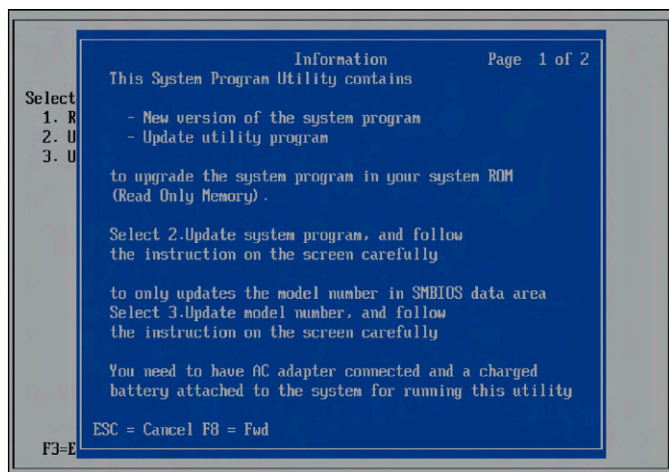
Alle Notebooks erlauben es, den WLAN-Sender abzuschalten, etwa um das Gerät auch an Bord eines Flugzeugs während Start und Landung zu betreiben. Moderne Notebooks bieten eine Tastenkombination, meistens in Verbindung mit einer der FN-Tasten, um den WLAN-Chip treiberseitig zu deaktivieren. Ältere Laptops 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.

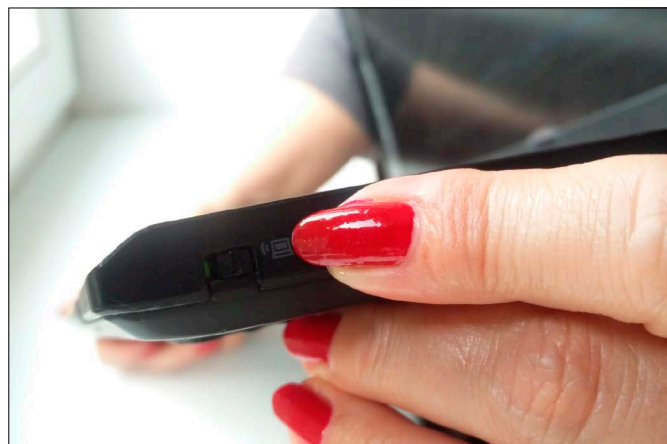
Es kommt bei wenigen WLAN-Chips vor, dass ein Abschalten per Hardwareschalter auch gleich ein Deaktivieren per Treiber nach sich zieht. Auch nach dem Einschalten bleibt der WLAN-Sender trotzdem softwaremäßig blockiert. Klarheit darüber, ob und wie ein WLAN-Chip blockiert ist, verschafft das Kommandozeilentool `rftkill`, das nach der Eingabe des Befehls

```
rftkill 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 rftkill 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.

Jetzt
am
Kiosk!

Für nur
5,90€

Noch mehr
Tipps auf
www.111tipps.de



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



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



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

Ja, ich bestelle das DigitalLife 111 Tipps 6/20 iPad für nur 5,90 €.

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

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

BEZAHLEN	☐ Ich bezahle bequem per Bankeinzug. ☐ Ich erwarte Ihre Rechnung.
	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

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
#HandleLidSwitchExternalPower=suspend
nach
HandleLidSwitch=ignore
HandleLidSwitchExternalPower=ignore
```

ab. Damit die Änderung wirksam wird, muss das System neu gestartet werden. Fortan bleibt das Notebook auch nach Zuklappen des Deckels eingeschaltet.

-dw

```
(focal) fossa — Konsole
/etc/sys-nd.conf [B-...] 35 L:[ 16+ 9 25/ 38] *([*)[X]
#ReserveVT=6
#KillUserProcesses=no
#KillOnlyUsers=
#KillExcludeUsers=root
#InhibitDelayMaxSec=5
#HandlePowerKey=poweroff
#HandleSuspendKey=suspend
#HandleHibernateKey=hibernate
HandleLidSwitch=ignore
HandleLidSwitchExternalPower=ignore
#HandleLidSwitchDocked=ignore
```

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

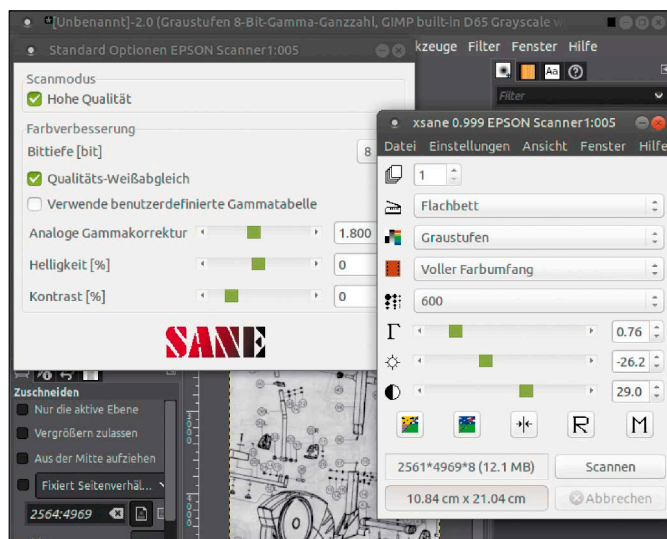
SANE (Scanner Access Now Easy) auch unter Linux. Der Onlinebeitrag <https://www.pcwelt.de/68726> zeigt die die Einrichtung von USB-Scannern unter Linux und der Artikel <https://www.pcwelt.de/2341155> nimmt die Konfiguration von Multifunktionsgeräten unter die Lupe. Es bleibt aber nach der gelungenen 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 ausge-rechnet 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 Positi-

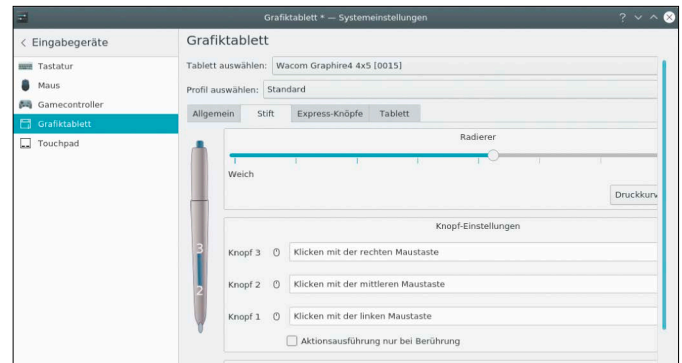
onierung und Druckstärke viel zu empfindlich eingestellt sind. Eine komfortable Konfiguration von Wacom-Tabletts ist in Gnome und in KDE möglich.

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.

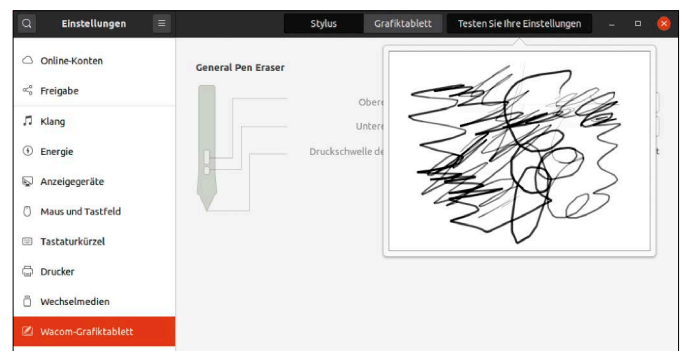
Unsere eigenen Tests zeigten außerdem, dass die Eingabe per Grafiktablett in Ubuntu 20.04 unter Wayland präziser funktioniert als im herkömmlichen Xorg.

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
```



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-Grafiktablets automatisch.

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**

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 Inte-

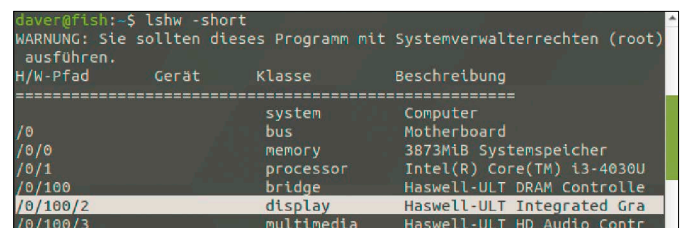
resse. Denn Nvidia-Grafikchips vom Typ Geforce 6 und 7 funktionieren in den neueren Ubuntu nur noch mit dem langsameren Open-Source-Treiber Nouveau und nicht mehr mit den schnelleren, proprietären Nvidia-Treibern der Versionsserie 304. Im Detail zeigt die Liste auf http://www.nvidia.com/object/IO_32667.html, welche Nvidia-Karten davon betroffen sind.

In einem Terminal zeigt der folgende Befehl

```
lshw -short
```

in der Zeile „display“ die eingebaute Grafikkarte oder die GPU an. Das Tool lshw ist in den ins-

tallierbaren Livesystemen von Ubuntu und Konsorten schon vorinstalliert, bei den anderen Distributionen muss es eventuell aus den Standard-Paketquellen nachinstalliert werden. **-dw**



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 Be-

schädigung 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

den 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**



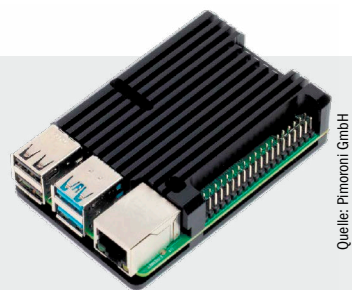
Zwischen den Tasten: Wiederverwendbare Säuberungsknetmasse zieht vor einer Desinfektion hässlichen Dreck aus den Tastaturzwischenräumen und hinterlässt keine Rückstände.

RASPBERRY PI 4: KÜHLER MIT NEUER FIRMWARE

Eine Überraschung im letzten Sommer war die Vorstellung des Raspberry Pi 4 – ganz ohne große Ankündigung. Die deutlich bessere Rechen- und I/O-Leistung hat aber ihren Preis: Der Raspberry Pi 4 verlangt nach einer aktiven Kühlung oder nach einem massiven Kühlkörper, um unter Dauerlast nicht zu überhitzen.

Das System-on-Chip und der Cortex-A72-Prozessor des Raspberry Pi sind darauf ausgelegt, bei zu hoher Wärmeentwicklung automatisch herunterzutakten. Das bedeutet, je kühler die Platine läuft, desto höher bleibt im Dauerbetrieb die Gesamtleistung. Der Raspberry Pi 4 kam mit einer höheren Leistungsaufnahme von 7,28 Watt auf den Markt, während der Raspberry Pi 3 (B+) maximal 5,77 Watt aufnimmt. In der Zwischenzeit sind laut der Raspberry Pi Foundation vier Firmwareupdates erschienen, die eine striktere Energieverwaltung sowie Stromsparfunktionen nachrüsten und die Aufnahme um 0,8 Watt senken. Eine Nebenwirkung: Der maximale I/O-Durchsatz der USB-3-Ports sinkt bei zufälligen Schreib- und Leseoperationen mit kleinen Blockgrößen, wie sie beispielsweise für Zugriffe auf Datenbanken typisch sind. Bei der Übertragung größerer Blöcke ist hingegen kein Leistungsrückgang zu erwarten. Der empfohlene Weg eines Firmwareupdates ist ein reguläres Komplet-

Passiv gekühlt: Der Raspberry Pi 4 verlangt nach besserer Kühlung, etwa mit diesem Kühlkörper von Pimoroni.de. Ideal ist dann eine senkrechte Ausrichtung der Platine.



Quelle: Pimoroni GmbH

upgrade unter dem offiziellen System Raspbian über apt im Terminal, gefolgt von einem Neustart:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get full-upgrade
sudo shutdown -r now
```

Diese drei Befehle stellen sicher, dass die Platine mit der neuesten stabilen Firmware läuft. Der Einsatz des Scripts „rpi-update“ von <https://github.com/Hexxeh/rpi-update> ist nicht empfehlenswert, da diese Methode auch Betaversionen der Firmware einspielt. Laut Raspberry Pi Foundation wirkt sich auch eine Aufstellung des Raspberry Pi auf der Seite der GPIO-Pins aus. Diese Ausrichtung verhindert auf der Rückseite der Platine einen Hitzestau, was die Gesamttemperatur des Systems unter Last um etwa zwei Grad verringert.

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 Trei-

ber 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 Login-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

```
GNU nano 4.3 /etc/default/grub
# If you change this file, run 'update-grub' afterwards to update
# /boot/grub/grub.cfg.
# For full documentation of the options in this file, see:
# info -f grub -n 'Simple configuration'

GRUB_DEFAULT=0
GRUB_TIMEOUT_STYLE=hidden
GRUB_TIMEOUT=0
GRUB_DISTRIBUTOR=`lsb_release -i -s 2> /dev/null || echo Debian`
GRUB_CMDLINE_LINUX_DEFAULT="quiet splash nomodeset"
GRUB_CMDLINE_LINUX=""

# Uncomment to enable BadRAM filtering, modify to suit your needs
# This works with Linux (no patch required) and with any kernel
```

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.

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.

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**

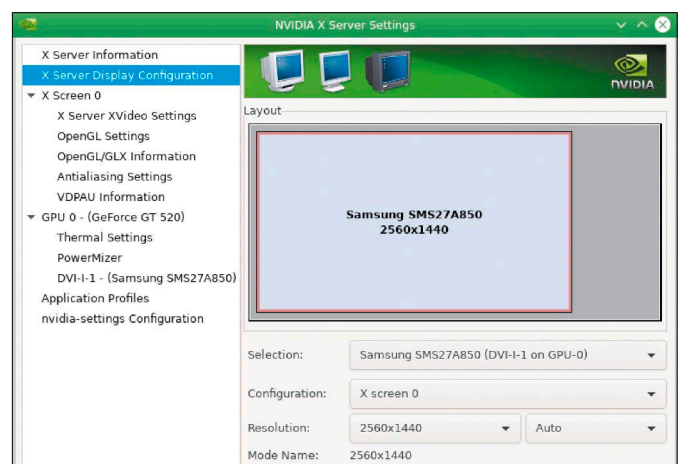
Nvidia: Treiber ohne Tearing

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



Ein Mittel gegen Tearing: Mit den proprietären Nvidia-Treibern neigen bewegte Elemente und Videos dazu, in hässliche Segmente zu zerfallen. Diese Einstellung hilft dagegen.

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**

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.

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

Komprimierter Auslagerungsspeicher im RAM: Zram stellt

Swap im RAM zur Verfügung und entspannt Situationen mit knappem Arbeitsspeicher. Ein Script hilft bei der Einrichtung.

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.

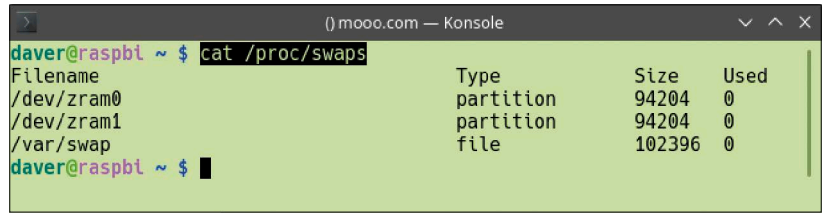
Grob bedeutet das: Läuft der Prozessor mit 70 Prozent Auslastung, so kommen noch weitere zehn Prozent von Zram hinzu. Dieser Effekt fällt kaum merklich auf, wenn die Ramdisk

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**



Filename	Type	Size	Used
/dev/zram0	partition	94204	0
/dev/zram1	partition	94204	0
/var/swap	file	102396	0

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.

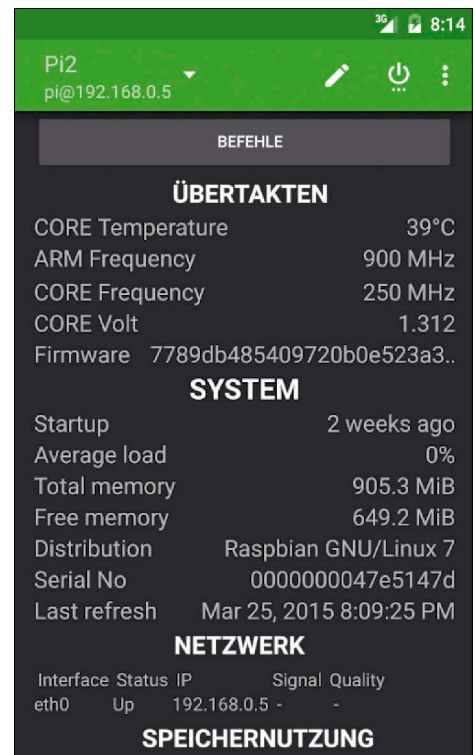
Die Android-App Raspi Check (<https://play.google.com/store/apps/details?id=de.eidottermihi.raspicheck&hl=de>) ist ein unkomplizierter, dennoch ausführlicher Systemmonitor für alle Raspberry-Pi-Modelle mit Raspbian. Zusätzlich kann die deutschsprachige App die Platine per SSH neu starten oder herunterfahren. 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 Log-in-Daten des Raspberry Pis. Der dort angegebene Benutzer muss auf dem Raspberry Pi noch mit dem Befehl

```
sudo usermod -a -G video
[Benutzer]
```

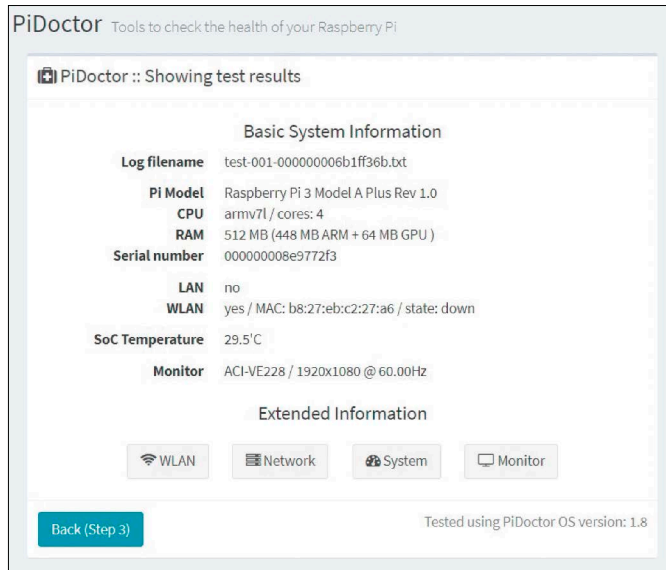
in die Gruppe „video“ aufgenommen werden, damit die Daten des Hardwareensors zur Verfügung stehen. **-dw**

Raspberry Pi im Blick: Die Android-App Raspi Check kontrolliert die Platine regelmäßig über das Netzwerk. Dafür genügt das Protokoll SSH.



BEFEHLE	
ÜBERTAKTEN	
CORE Temperature	39°C
ARM Frequency	900 MHz
CORE Frequency	250 MHz
CORE Volt	1.312
Firmware	7789db485409720b0e523a3..
SYSTEM	
Startup	2 weeks ago
Average load	0%
Total memory	905.3 MiB
Free memory	649.2 MiB
Distribution	Raspbian GNU/Linux 7
Serial No	0000000047e5147d
Last refresh	Mar 25, 2015 8:09:25 PM
NETZWERK	
Interface	Status IP Signal Quality
eth0	Up 192.168.0.5 -
SPICHERNUTZUNG	

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 „pidoc-tor-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 pas-

siert 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 eingestellt 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 Vorein-

stellung 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 Ver-

sandhandel 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

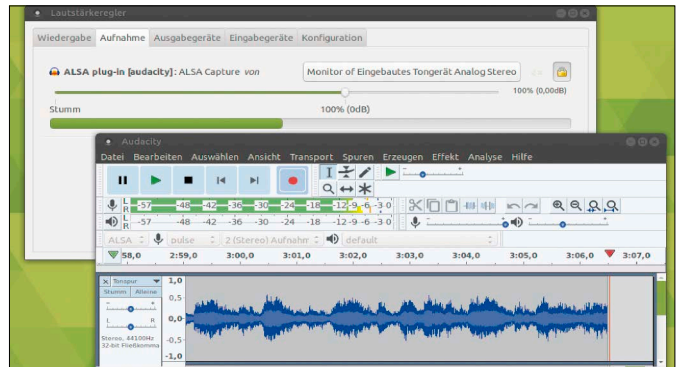
Nicht alles, was der Rechner so abspielt, liegt auch gleich als Sounddatei oder später als archivierter Stream vor. Zu Telekonferenzen oder Webinaren gibt es üblicherweise keine Aufzeichnung. Ein Linux-Desktop macht es aber leicht, jede Klangausgabe in ein Aufnahmeprogramm umzuleiten. Der Audioeditor 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 Audio-Stream 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“. 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 Opti-

on „Anzeigen“ am unteren Rand des Einstellungsfensters muss noch auf „Applications“ oder „All Streams“ umgeschaltet werden.

Aussteuern und Aufnehmen: Sobald in Pavucontrol der Aufnahmestrom für Audacity ausgewählt ist, zeigt eine Aussteuerungsanzeige den Pegel an, der meist zu hoch ist. Ist der Pegel zufriedenstellend eingestellt, so unterbrechen Sie die Testaufnahme in Audacity, 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 Alternati-

ve, 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

Steam-Controller auch ohne Steam-Client nutzen: Das Gamepad funktioniert dank dem Python-basierten Programm SC Controller auch in anderen Spielen außerhalb von Steam.



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**

Jetzt
am
Kiosk!

Sonderheft
für nur
12,90€

Das große Soft-
ware-Pack 2021
auf Heft-DVD



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



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



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

Ja, ich bestelle das PC-WELT XXL 2/21 Windows 10 Handbuch 2021 für nur 12,90€.

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

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

BEZAHLEN	☐ Ich bezahle bequem per Bankeinzug.		☐ Ich erwarte Ihre Rechnung.
	Geldinstitut		
	IBAN		
	BIC		
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers		

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.

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

LINUX IN TABELLEN

Thema / Inhalt	Beschreibung	Seite
Dateisystemstruktur	die wichtigsten Ordner im Linux-Dateisystem	180
System- und Hardwareinfos	System-, Hardware- und Prozessinformationen abfragen	182
System- und Konfigurationsdateien	die wichtigsten Konfigurations- und Protokolldateien	184
Terminal-Essentials	unentbehrliche Terminalbefehle	186
Netzwerk & Internet	Befehle und Tools für lokales Netz und Internet	188
Linux-Dienste	Standarddienste unter Linux	189
Hotkeys: allgemeine Systemstandards	unentbehrliche Tastenkombinationen	190
Hotkeys: Desktop & Dateimanager	Werkzeuge und Konfiguration für die Fernwartung	191
Distributionsüberblick	prominente Distributionen für jeden Einsatzzweck	192

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-Installa-

tion 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 uneingeschränkter Schreibzugriff haben
/root	Home-Verzeichnis des Pseudo-Kontos root; falls root aktiviert und genutzt wird, entstehen dieselben Unterverzeichnisse für Benutzerdaten und Konfigurationsdaten 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 meistgenutzten 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: <code>sudo dmidecode -t memory</code>
free	zeigt die aktuelle Speicherauslastung Beispiele: <code>free -m</code> ■ <code>free -mh grep "+"</code> (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: <code>hwinfo</code> (ohne Parameter sehr umfangreicher Hardwarebericht) Beispiel 2: <code>hwinfo --disk --partition</code> (Filter für Festplatten- und Partitionsinfos)
lscpu, lspci, lsusb	zeigen CPU-Infos, PCI-Schnittstellen und USB-Geräte (Schalter „-v“ und „-vv“ für mehr Details) Beispiele: <code>lscpu</code> ■ <code>lspci -v</code> ■ <code>lspci grep -i ethernet</code> ■ <code>lsusb -v</code>
lsblk	liefert alle Infos zu angeschlossenen Datenträgern, Basisfehler siehe unter „Terminal-Essentials“ Beispiel: <code>lsblk -o name,fstype,size,partlabel,type,uuid,mountpoint</code>
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: <code>lshw -short</code> ■ <code>lshw -c memory</code> (nur RAM abfragen)
Systeminfos im Terminal	Beschreibung
[Programmname] --version	standardisierte Versionsabfrage für die meisten Softwarekomponenten unter Linux Beispiele: <code>gnome-shell --version</code> ■ <code>vlc --version</code>
/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: <code>cat /proc/partitions</code> (Partitionsanzeige) ■ <code>cat /proc/meminfo</code> (Speicherzustand) <code>cat /proc/cpuinfo</code> (Prozessorinfos)
env	zeigt die aktuellen Systemvariablen wie Pfad, Sprachcodierung, Benutzerkonto Beispiel: <code>env sort</code>
getconf	zeigt die POSIX-Konfigurationsvariablen (populär ist nur die Abfrage der Systemarchitektur) Beispiele: <code>getconf -a</code> (alle Variablen) ■ <code>getconf LONG_BIT</code> (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: <code>inxi -v7</code> (maximaler Verbose-Level mit sehr vielen Infos) <code>inxi -r</code> (Abfrage der Paketquellen) ■ <code>inxi -tm3</code> ; <code>inxi -tc3</code> (Top-3-Tasks bei RAM und CPU)
lsb_release	sehr knappe Info zu Distribution, Version und Codename Beispiele: <code>lsb_release -a</code> ■ <code>lsb_release -ds</code> (nur Distributionsname)
mount	listet alle aktuell eingebundenen Datenträger auf, als Ergänzung zu lsblk notwendig, weil es auch gemountete Netzlaufwerke anzeigt Beispiele: <code>mount</code> ■ <code>mount grep /dev/sd</code> (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: <code>neofetch</code>

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: <code>service --status-all</code> ■ <code>systemctl list-unit-files --type=service</code>
uname	sehr knappe, generische Infos zu Hardwarearchitektur, Kernel-Version, Betriebssystem Beispiel: <code>uname -a</code>
uptime	Abfrage der Systemlaufzeit oder des genauen Startzeitpunkts Beispiele: <code>uptime</code> ■ <code>uptime -s</code> (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: <code>htop</code> ■ <code>htop --delay=50</code> (Refreshintervall in Zehntelsekunden, hier: alle fünf Sekunden)
pgrep	ermittelt die Prozess-ID anhand des Programmnamens Beispiel: <code>echo \$(pgrep firefox)</code> ■ <code>kill \$(pgrep firefox)</code>
ps	zeigt die aktuell laufenden Prozesse, erlaubt dabei zahlreiche Filter und Darstellungsoptionen Beispiele: <code>ps -A</code> (alle anzeigen) ■ <code>ps axjf</code> (alle anzeigen und als Baumstruktur darstellen) <code>ps -A sort -k4</code> (alle Prozesse anzeigen und nach Prozessnamen sortieren)
pstree	zeigt alle laufenden Prozesse in übersichtlicher Baumstruktur Beispiel: <code>pstree</code> ■ <code>pstree -a</code> (mit Anzeige der Startkommandos)
top	liefert ausführliche Infos zu allen laufenden Prozessen (Taste H für Hilfe, Taste Q zum Beenden) Beispiele: <code>top</code> ■ <code>top -b -n1 > top.txt</code> („-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: <code>which gparted</code>
xprop	ermittelt neben zahlreichen weiteren Infos den Programmnamen einer grafischen Software (Aufruf im Terminal, danach Klick auf das betreffende Programmfenster) Beispiele: <code>xprop</code> ■ <code>xprop grep CLASS</code>
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 dabei aber erhebliche Paketabhängigkeiten mit
„System Profiler und Benchmark“	klickfreundliches, aber nicht tiefeschürfendes 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/rtdwake -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: <code>UUID=8eff8a09-dbb6 /media/data ext4 defaults 0 0</code>
/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: <code>[Kontoname] ALL=(ALL:ALL) ALL</code>
/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-Webrowsers
/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
<code>/etc/samba/smb.conf</code>	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“
<code>/etc/ssh/ssh_config</code>	Konfiguration des Open-SSH-Clients, benötigt in der Regel keine Änderungen
<code>/etc/ssh/sshd_config</code>	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)
<code>/home/[user]/.ssh/rc</code>	benutzerspezifisches Run-Command-Script: automatische Befehle, die beim Aufruf einer SSH-Sitzung vom Server abgearbeitet werden, wenn sich [user] anmeldet
Bash-Shell	Beschreibung
<code>/etc/inputrc</code>	globale Eingabestands für das Terminal (Tastendefinitionen Pos1, Ende, Bild_auf/ab etc.)
<code>/etc/bash.bashrc</code>	globales Start-Script der Bash-Shell für Aliases, Functions, Variablen, die systemweit gelten
<code>/etc/profile</code>	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)
<code>/etc/skel/.bashrc</code>	.bashrc und weitere Dateien unter /etc/skel bestimmen die Grundausstattung („skeleton“) für die Bash-Shell, wenn ein neues Benutzerkonto eingerichtet wird
<code>/home/[user]/.bash_history</code>	benutzerspezifisches Kommandoprotokoll der Bash-Shell, standardmäßig die 500 letzten Shell-Eingaben. Der tatsächliche Umfang wird durch die Variable „\$HISTFILESIZE“ bestimmt
<code>/home/[user]/.bash_login</code>	optionales benutzerspezifisches Start-Script
<code>/home/[user]/.bash_logout</code>	optionales benutzerspezifisches End-Script beim Beenden jeder Bash-Shell
<code>/home/[user]/.bash_profile</code>	optionales benutzerspezifisches Start-Script
<code>/home/[user]/.bashrc</code>	benutzerspezifisches Start-Script der Bash-Shell für Aliases, Functions, Variablen
<code>/home/[user]/.inputrc</code>	benutzerspezifische Eingabestands für das Terminal (Tastendefinitionen Pos1, Ende, Bild_auf/ab etc.); Achtung: Diese Datei dominiert über die globale /etc/inputrc
<code>/home/[user]/.profile</code>	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
<code>/etc/[Software]/[Datei(en)]</code>	globale Konfigurationseinstellungen für „[Software]“ unter /etc/
<code>/home/[user]/.[Datei]</code>	benutzerspezifische Konfigurationsdatei direkt im Home-Verzeichnis, etwa „.conkyrc“
<code>/home/[user]/.[Software]</code>	benutzerspezifische Konfiguration größerer Anwendungssoftware wie etwa /home/[user]/.mozilla, /home/[user]/.thunderbird oder /home/[user]/.ssh
<code>/home/[user]/.config/[Software]</code>	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
<code>/var/log/</code>	Sammelordner für diverse Log- und Protokolldateien (Systemlog, Samba, Apt, Apache, FTP), Zusammenfassungen zum Teil über grafische Tools wie etwa gnome-logs erreichbar
<code>/var/log/apache2/access.log</code>	Protokoll aller Zugriffe auf Webserver-Dienste inklusive Zugriffs-IP, Zugriffsziel, Browser
<code>/var/log/auth.log</code>	chronologisches Protokoll aller Anmeldeversuche sowohl an der grafischen Shell als auch via SSH oder an der Webserver-Konfigurationsoberfläche
<code>/var/log/dmesg</code>	chronologisches Protokoll des Kernels mit allen jüngeren Hardwareereignissen; ältere Ereignisse bewahrt das Protokoll /var/log/kern.log
<code>/var/log/dpkg.log</code>	chronologisches Protokoll aller Updates und Installationen
<code>/var/log/faillog</code>	Protokoll gescheiterter Anmeldungen: Die Binärdatei muss mit <code>faillog -a</code> gelesen werden, die Spalte „Failures“ zeigt die Anzahl der Fehlversuche beim jeweiligen Konto
<code>/var/log/nginx/access.log</code>	chronologisches Protokoll aller Zugriffe auf Webserver-Dienste inklusive Zugriffs-IP-Adresse, Zugriffsziel und Webbrowser
<code>/var/log/samba</code>	alle zugreifenden Netzwerkrechner mit IP-Adresse oder mit Hostnamen als Einzelprotokoll, sofern in /etc/samba/smb.conf mindestens „log level=1“
<code>/var/log/syslog</code>	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 188 und 189.

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: <code>sudo apt update</code> & <code>sudo apt upgrade</code> (Systemaktualisierung) <code>sudo apt install firefox</code> ■ <code>sudo apt remove firefox</code> ■ <code>sudo apt purge firefox</code> (löscht auch Konfigurationsdaten) <code>sudo apt autoremove</code> (löscht überflüssige Pakete)
apt-cache search	sucht in den Paketquellen nach Software, Paketnamen und Paketbeschreibungen sind möglich Beispiele: <code>apt-cache search filezilla</code> ■ <code>apt-cache search ftp client</code>
df	ermittelt den belegten und freien Platz von Partitionen und Festplatten Beispiel: <code>df -h 1 grep /dev/sd</code>
dmesg	zeigt Kernel-Meldungen der aktuellen Sitzung für Fehlersuche; kann nach Level filtern (warn, err, crit und mehr) Beispiele: <code>dmesg -T</code> ■ <code>dmesg -T --level=err,warn</code>
dpkg-query	liefert ein sortiertes Inventar der installierten Software inklusive Kurzbeschreibung und Versionsangabe Beispiel: <code>dpkg-query -l</code> ■ <code> dpkg-query -l grep -i xubuntu</code>
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: <code>lsblk</code> ■ <code>lsblk -f</code> ■ <code>blkid -o list</code>
shutdown reboot	schalten das System sofort oder nach definierter Frist (Sekunden) ab oder lösen einen Neustart aus Beispiele: <code>sudo reboot</code> ■ <code>sudo shutdown now</code> ■ <code>sudo shutdown -t 60 -F</code>
Dateien und Verzeichnisse	
cd	cd wechselt in das angegebene Verzeichnis – mit relativer oder absoluter Pfadangabe Beispiele: <code>cd ..</code> ■ <code>cd Bilder</code> ■ <code>cd /media/data/Bilder</code>
cp	kopiert und aktualisiert Dateien und ganze Verzeichnisse; Kernsyntax: „cp [Quelldatei] [Zielfile]“ Beispiele: <code>cp /mnt/transfer/text.txt ~/.text.txt</code> ■ <code>cp -rvu /mnt/transfer/* ~/transfer/</code>
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: <code>sudo dd if=raspbian.img of=/dev/sdc bs=1M status=progress</code> Beispiel 2: <code>sudo dd if=/dev/sda1 of=/srv/data/raspbian_10.10.20.img</code>
du	ermittelt den Speicherplatz von angegebenen Verzeichnissen oder des aktuellen Ordners (ohne Parameter) Beispiele: <code>du -h /home/sepp/pictures</code> ■ <code>du -sh</code>
ls	listet und filtert Dateien und Verzeichnisse nach vielen Kriterien, beherrscht auch rekursive Listen Beispiele: <code>ls *.odt</code> ■ <code>ls -lA --group-directories-first</code> ■ <code>ls -R -l /media/Archiv/Texte/</code>
lsuf	zeigt alle aktuell geöffneten Dateien („list open files“) Beispiel 1 (alle offenen Dateien oder jene eines bestimmten Pfads): <code>lsuf</code> ■ <code>lsuf /media/</code> Beispiel 2 (alle offenen Dateien, eines bestimmten Programms): <code>lsuf -c nginx</code>
mv	benennt Dateien im gleichen Ordner um oder verschiebt sie in einen anderen Ordner Beispiele: <code>mv datei.txt datei.old</code> ■ <code>mv /mnt/transfer/text.txt ~/.text.txt</code>
rm	löscht einzelne Dateien, Dateimuster innerhalb eines Ordners und ganze Verzeichnisse samt Inhalt Beispiele: <code>rm test.txt</code> ■ <code>rm /home/sepp/*.jpg</code> ■ <code>rm -r /home/sepp/testordner</code>
mkdir	erstellt neue und leere Verzeichnisse – mit relativer oder absoluter Pfadangabe Beispiel: <code>mkdir test</code> ■ <code>mkdir /home/sepp/test</code>

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: <code>rmdir Bilder</code> ■ <code>rmdir /media/data/Bilder</code>
find	sucht, filtert, löscht, bearbeitet Dateien rekursiv, wichtige Schalter sind „-iname“, „-type“, „-delete“, „-exec“ Beispiele: <code>find /media/ *.mkv</code> ■ <code>find /media/ -iname *.mkv -delete</code> ■ <code>find /media/ -type f -exec chmod 664 {} +</code>
cat, less, head, tail	zeigen Textdateien an: cat alles, less alles und seitenweise, head den Dateibeginn, tail das Dateiende Beispiele: <code>cat /etc/passwd</code> ■ <code>less /var/log/syslog</code> ■ <code>head -n 5 ~/.bashrc</code> ■ <code>tail -n 40 /var/log/syslog</code>
rsync	kopiert, aktualisiert, spiegelt Verzeichnisse im lokalen Dateisystem und im Netzwerk Beispiel 1: <code>rsync -auv /home/sepp/ /media/USB_1/backup</code> Beispiel 2: <code>rsync -auv --delete --dry-run /home/sepp/ /media/USB_1/backup</code> (–dry-run zum Vorabtest)
tar	komprimiert Dateien in ein Archiv (Schalter „-c“) oder entpackt den Inhalt eines tar-Archivs (Schalter „-x“) Beispiele: <code>tar -cvf 2017_06_12 /home/sepp/</code> ■ <code>tar -xvf 2017-06-12</code>
sed	ersetzt automatisch alle Zeichenfolgen in einer oder mehreren Datei(en) durch einen neuen String Beispiel: <code>sed -i "s/LinuxWelt/LinuxWelt/g" *.html</code>

Benutzer und Rechte

sudo, sudoedit	wechselt den Benutzerkontext – meist zu root mit uneingeschränkten Rechten (für root ist keine Kontoangabe nötig) Beispiele: <code>sudo apt install filezilla</code> ■ <code>sudoedit /etc/ssh/ssh_config</code> ■ <code>sudo -u sepp bash</code>
chown	ändert Besitzer von Dateien/Ordern, mit Parameter „-R“ rekursiv; Kernsyntax: „chown [Benutzer:Gruppe] [Datei]“ Beispiele: <code>sudo chown -R sepp:sepp /home/sepp</code> ■ <code>sudo chown -R root:smbadmin /data</code>
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: <code>chmod -R 777 ~/Dokumente</code> ■ <code>chmod +x myscript.sh</code>
adduser	richtet ein neues Systemkonto inklusive Home-Verzeichnis ein Beispiel: <code>sudo adduser sepp</code>
deluser	löscht ein bestehendes Systemkonto, das Löschen des Home-Verzeichnisses benötigt explizite Parameter Beispiele: <code>sudo deluser sepp</code> ■ <code>sudo deluser sepp --remove-home</code> ■ <code>sudo deluser sepp --remove-all-files</code>
passwd	ändert das eigene Systemkennwort oder bei Angabe eines Kontos das Kennwort eines anderen Benutzers Beispiele: <code>passwd</code> ■ <code>sudo passwd sepp</code>
usermod	bearbeitet bestehende Benutzerkonten, z. B. Namensänderung („-l“) oder Aufnahme in neue Gruppe („-aG“) Beispiele: <code>sudo usermod -aG sudo sepp</code> ■ <code>sudo usermod -l sepp</code>
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: <code>sepp ALL=(ALL:ALL) ALL</code>

Sonstige

alias	reduziert längere und öfter benötigte Befehle auf ein bequemes Kürzel Beispiele: <code>alias ll='ls -la --group-directories-first'</code> ■ <code>alias ini='nano ~/.bashrc'</code>
history	zeigt die letzten 500 (Standard) Terminalbefehle mit Nummerierung. „![Nummer]“ startet den gesuchten Befehl Beispiel: <code>history</code> ■ <code>!243</code>
xprop	ermittelt Programmnamen und Eigenschaften grafischer Programme (Eingabe und Klick auf das Fenster) Beispiel: <code>xprop grep WM_CLASS</code>
killall, pkill	beenden den namentlich angegebenen Task zwangsweise, pkill erlaubt auch Namensteile (Vorsicht!) Beispiele: <code>killall firefox</code> ■ <code>pkill fire</code>
sort	sortiert Ausgaben anderer Befehle alphabetisch/numerisch („-n“) und nach der gewünschten Spalte („-k“) Beispiele: <code>find /media/Archiv/Filme/ sort</code> ■ <code>ps -A sort -k4</code>
grep	filtert den Inhalt von Textdateien oder die Ausgabe eines anderen Befehls nach dem gesuchten String Beispiele: <code>grep -i -r "apfel" /home/sepp/*.txt</code> ■ <code>cat /proc/cpuinfo grep "MemFree"</code>
man	zeigt die komplette Hilfeseite des angegebenen Terminalbefehls (blättern mit Leertaste, beenden mit Taste Q) Beispiele: <code>man rsync</code> ■ <code>man rsync > rsync.txt</code> ■ <code>man --html rsync</code>
awk	filtert, verarbeitet, verrechnet Übergabetexte nach Suchstrings und Spalten aus Befehlen und Textdateien Beispiel(e): <code>ls -l awk '{print int(\$5/1000000)}' " MB: " \$9 \$10 \$11'</code> <code>sort -n</code> ■ <code>history awk '{print \$2}' sort</code> ■ <code>free awk 'Mem:/' '{print "Speicher frei (%): " int(\$4/\$2*100)}'</code>

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: <code>ifconfig</code> (zeigt Adapter, IPv4/IPv6-Adresse, MAC-Adresse, Download- und Uploadmenge) <code>sudo ifconfig eth0 down</code> (deaktiviert eth0) ■ <code>sudo ifconfig eth0 192.168.1.25</code> (bezieht neue IP für eth0)
ip	ersetzt zunehmend ifconfig (umfangreicher, aber komplizierter) Beispiele: <code>ip address</code> (IP-Abfrage) ■ <code>ip link</code> (Adapter-Abfrage mit MAC-Adresse)
iwlist iwconfig	iwlist sucht nach Funknetzen und zeigt diese an – Voraussetzung für die nachfolgende Verbindung mit iwconfig. Beispiele: <code>sudo iwlist scanning</code> (Funknetze suchen) ■ <code>sudo iwconfig wlan0 essid [Wlan-Name] key s:[Passwort]</code>
net	Sammlung von Befehlen zur Netzwerk- und Samba-Administration analog zum Windows-Tool net. Beispiel: <code>net lookup master</code> (Anzeige des Masterbrowsers im lokalen Netz)
net usershare	wichtiger net-Unterbefehl für Samba-Freigaben (auf Benutzerebene): erstellt, löscht und informiert über Freigaben Beispiele: <code>net usershare list</code> ■ <code>net usershare</code> ■ <code>sudo net usershare add musik /media/music "Musik" sepp:f</code>
rfkill	zeigt alle drahtlosen Adapter (Bluetooth, WLAN, UMTS) und schaltet sie ein („unblock“) oder aus („block“) Beispiele: <code>rfkill list</code> ■ <code>rfkill [un]block 0</code> (Adapter werden mit der Nummer gemäß „rfkill list“ angesprochen)
route	zeigt die Routingtabelle des Systems und die IP-Adresse des Gateways (Router) Beispiel: <code>route -n</code> (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: <code>sudo smbpasswd -a sepp</code> ■ <code>sudo smbpasswd -x sepp</code>
Internet (WAN)	Beschreibung
curl	beherrscht Downloads und Uploads von und auf Webserver Beispiel Download: <code>curl --user sepp:passw0rt --remote-name ftp://seite.de/xyz/datei.txt</code> Beispiel Upload: <code>curl --upload-file /home/sepp/datei.txt ftp://seite.de/xyz/datei.txt --user sepp:passw0rt</code>
dig	liefert Infos zu Internetdomains gemäß Auskunft des DNS-Nameservers Beispiele: <code>dig wikipedia.de ANY</code> (alle Infos abfragen) ■ <code>dig wikipedia.de MX</code> (Mailserver abfragen)
ftp	Zugang zu FTP-Servern auf Kommandozeile. FTP ist scriptfähig, automatisierbar und läuft ohne Oberfläche. Beispiele: <code>open meineseite.de</code> (Verbindung starten) ■ <code>get datei.txt</code> (Download) ■ <code>put datei.txt</code> (Upload)
traceroute	verfolgt den Weg eines IP-Pakets vom Gateway über alle Zwischen-„Hops“ zur Zieladresse des Servers Beispiel: <code>traceroute wikipedia.de</code>
wget	lädt Dateien von Webservern mit der Kernsyntax: „wget [Protokoll]://[Adresse]/[Datei]“ Beispiel 1: <code>wget -q --user=sepp --password=0815 http://seite.de/datei.pdf</code> (Download von einem passwortgeschütztem Website-Bereich) Beispiel 2: <code>wget -r -l6 http://seite.de</code> (Massendownload bis zur sechsten Verzeichnisebene („-l6“))
whois	liefert Domaininfos über Hosting, Besitzer, Adresse, Telefon. Der Umfang ist abhängig von der Domainkonfiguration. Beispiel: <code>whois pcwelt.de</code>
LAN & WAN	Beschreibung
nmap	Komplettübersicht der lokalen LAN-Adressen, Dienste und Ports sowie Analyse von öffentlichen WAN-Adressen Beispiel 1: <code>nmap -sP 192.168.0.1-50</code> (Ping-Anfragen an die ersten 50 Adressen des lokalen Netzwerks) Beispiel 2: <code>sudo nmap -Pn 178.23.136.15</code> (prüft eine IP-Adresse auf offene Ports, standardmäßig Port 1–1000) Beispiel 3: <code>sudo nmap -Pn -p0-65535 178.23.136.15</code> (prüft eine öffentliche IP-Adresse auf alle 65 535 Ports) Beispiel 4: <code>sudo nmap -sV -Pn -p22 178.23.136.15</code> (ermittelt den für einen offenen Port verantwortlichen Dienst)
ping	informiert, ob eine Internetsite oder ein lokaler Rechner online und erreichbar ist Beispiele: <code>ping pcwelt.de</code> ■ <code>ping -c 4 192.168.1.1</code>
ssh	öffnet den Fernzugriff auf Server oder Linux-Desktops, Schalter „X“ für X11-Forwarding, Schalter „p“ für Port-angabe (falls von Standardport 22 abweichend); das Zugriffskonto kann bereits im Befehl angegeben werden Beispiele: <code>ssh 192.168.0.10</code> ■ <code>ssh -p 2020 root@192.168.0.10</code> (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 lighttpd	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
nmbd	Hilfsdienst für den Samba-Server zur Namensauflösung von Netzwerkrechnern
ntp	synchronisiert die Systemzeit mit der eines Zeitervers 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 „kernel.sysrq=[xx]“ in der Datei /etc/sysctl.conf. Die umfangreichste Einstellung ist „kernel.sysrq=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	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.
Eingabetaste	im Suchmodus gefundenen und aktuell angezeigten Befehl sofort ausführen
Alt-Eingabetaste (evtl. Strg-Eingabetaste)	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	schaltet 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 10.6 („Buster“)	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	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 32 (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 20.01	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 15.2	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 4.1	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 20.04.1 LTS / 20.10 (Gnome)	https://ubuntu.com/	Hauptedition des Ubuntu-Herstellers Canonical mit relativ anspruchsvollem, angepasstem Gnome; Zielgruppe: alle, auch Einsteiger, Windows-Umsteiger
Kubuntu 20.10 (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 20.10 (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 20.10 (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 20.10	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 5.1.6 („Hera“)	https://elementary.io/de/	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	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	https://ubuntucinnamon.org/	inoffizielles Ubuntu-Derivat mit dem Cinnamon-Desktop (von Linux Mint) und moderaten Ansprüchen; Zielgruppe: alle, insbesondere Cinnamon-Fans
Zorin-OS 15	https://zorinos.com	inoffizielles Ubuntu-Derivat mit angepasstem Gnome, der sich an Windows orientiert; relativ hohe Hardwareansprüche; kommerzielles Projekt (45 €), aber weniger aktuell andere inoffizielle Ubuntu; Zielgruppe: Windows-Umsteiger
Desktops für alte PCs	Projektseite	Beschreibung
MX Linux 19.2	https://mxlinux.org/	Debian-basierter, anspruchsloser Oldie-Spezialist mit ansehnlichem XFCE-Desktop, auch in 32 Bit verfügbar; Zielgruppe: Pragmatiker auf Altgeräten
Bodhi Linux 5.1.0	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 „Centaurus“	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 8.6.1	http://www.knoppix.org/	Live-Zweitsystem für jede Hardware, durch Persistenz anpassbar; sehr umfangreiche Softwareausstattung ohne Spezialisierung; Zielgruppe: alle
Porteus	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 4.11	https://tails.boum.org	Live-Surfsystem mit Webanonymisierung via TOR-Browser; Zielgruppe: Datenschutzbewusste (und Kriminelle)
Spezialsysteme	Projektseite	Beschreibung
Clonezilla 2.6.7	https://clonezilla.org/	Livesystem zum Kopieren und Wiederherstellen von Festplatten und Partitionen, textbasierte Oberfläche; Zielgruppe: Fortgeschrittene
Gparted Live 1.1	https://gparted.org/	spezialisiertes Livesystem für Partitionierungsaufgaben aller Art, Gparted auf unabhängigem System; Zielgruppe: Anwender mit etwas Erfahrung
Kali Linux 2020.2	https://www.kali.org/	Debian-basierter Sicherheitsspezialist mit mehreren Desktops zur Auswahl, Werkzeugkasten für Netzwerk- und Sicherheitsanalysen; Zielgruppe: Administratoren, Netzwerk- und Sicherheitsprofis
Parrot-OS 4.1	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	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 10.6 („Buster“)	https://www.debian.org/	siehe „Desktopsysteme“
Openmediavault 5.5.11	https://www.openmediavault.org	Debian-basiertes Serversystem mit Weboberfläche zur Netzadministration im Browser; Zielgruppe: Heim-/Büro-Admins insbesondere für Samba-Server
Ubuntu Server 20.10	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
 Gotthardstr. 42, 80686 München
 Tel. 089/3398052-10
 Fax 089/3398052-70
 E-Mail: info@it-media.de
www.it-media.de

Chefredakteur: Sebastian Hirsch
 (v.i.S.d.P. – Anschrift siehe Verlag)

Druck: Mayr Miesbach GmbH
 Am Windfeld 15, 83714 Miesbach
 Tel. 08025/294-267

Inhaber- und Beteiligungsverhältnis: Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die IT Media Publishing Verwaltungs GmbH, München, Geschäftsführer Sebastian Hirsch.

WEITERE INFORMATIONEN

Redaktion

Gotthardstr. 42, 80686 München
 Tel. 089/3398052-10
 Fax 089/3398052-70
 E-Mail: info@it-media.de
www.it-media.de

Chefredakteur: Sebastian Hirsch
 (verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Stellvertretender Chefredakteur:
 Thomas Rau

Chef vom Dienst: Andrea Kirchmeier
Redaktion: Arne Arnold
Redaktionsbüro: MucTec
 (hapfelboeck@googlemail.com)

Freie Mitarbeiter Redaktion:

Dr. Hermann Apfelböck, Thorsten 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

Redaktionsassistent: Manuela Kubon

Einsendungen: Für unverlangt eingesandte Beiträge sowie Hard- und Software übernehmen wir keine Haftung. Eine Rücksendegarantie geben wir nicht. Wir behalten uns das Recht vor, Beiträge auch auf anderen Medien, etwa auf DVD oder online, zu veröffentlichen.

Copyright: Das Urheberrecht für angenommene und veröffentlichte Manuskripte liegt bei der IT Media Publishing GmbH & Co. KG. Eine Verwertung der urheberrechtlich geschützten Beiträge und Abbildungen, insbesondere durch Vervielfältigung und/oder Verbreitung, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar, soweit sich aus dem Urheberrechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine Einspeicherung und/oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form verteilten Beiträge in Datensysteme ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.

Haftung: Eine Haftung für die Richtigkeit der Beiträge können Redaktion und Verlag trotz sorgfältiger Prüfung nicht übernehmen. Die Veröffentlichungen in der LinuxWelt erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen

Patentschutzes. Auch werden Warenmarken ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Bildnachweis: AdobeStock – Tom Noichl, AdobeStock – hreniuca; sofern nicht anders angegeben: Anbieter

Anzeigen

Anzeigenleiter:

Sven Schrader
 Tel. 089/3398052-41
 E-Mail: schrader@it-media.de

Vertrieb

Vertrieb Handelsaufgabe:

MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1
 85716 Unterschleißheim
 Tel. 089/31906-0
 Fax 089/31906-113
 E-Mail: info@mzv.de
 Internet: www.mzv.de

Druck: Mayr Miesbach GmbH
 Am Windfeld 15, 83714 Miesbach
 Tel. 08025/294-267

Verlag

IT Media Publishing GmbH & Co. KG

Gotthardstr. 42, 80686 München
 Tel. 089/3398052-10,
 Fax 089/3398052-70
 E-Mail: info@it-media.de
www.it-media.de
 Sitz: München, Amtsgericht München,
 HRA 104234
 Veröffentlichung gemäß § 8, Absatz 3
 des Gesetzes über die Presse vom
 8.10.1949:
 Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die
IT Media Publishing Verwaltungs GmbH, Sitz: München, Amtsgericht München, HRB 220269
Geschäftsführer: Sebastian Hirsch
 ISSN 1860-7926



KUNDENSERVICE

LinuxWelt-Kundenservice für Einzelheft-Käufer:
DataM-Services GmbH
 Postfach 9161
 97091 Würzburg
 Tel.: 0931/4170-177
 Fax: 0931/4170-497
 (Mo bis Fr, 8 bis 17 Uhr)
 E-Mail: idx-techmedia@datam-services.de

LinuxWelt-Kundenservice für Abonnenten: Fragen zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, zum Umtausch defekter Datenträger, zur Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an
Zenit Pressevertrieb GmbH

LinuxWelt-Kundenservice
 Postfach 810580
 70522 Stuttgart
 Tel: 0711/7252-233
 (Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr)
 Fax: 0711/7252-333
 E-Mail: linuxwelt@zenit-presse.de
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.

Stellen Sie uns auf die Probe! 2x LinuxWelt zum Testpreis

Jetzt testen:
2x LinuxWelt
gedruckt & digital
11,90€

Satte **30%** gespart!

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

- ✓ **2x LinuxWelt als Heft frei Haus** mit Gratis-DVD
- ✓ **2x LinuxWelt direkt aufs Smartphone & Tablet** mit interaktivem Lesemodus

Jetzt bestellen unter

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



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an linuxwelt@zenit-presse.de

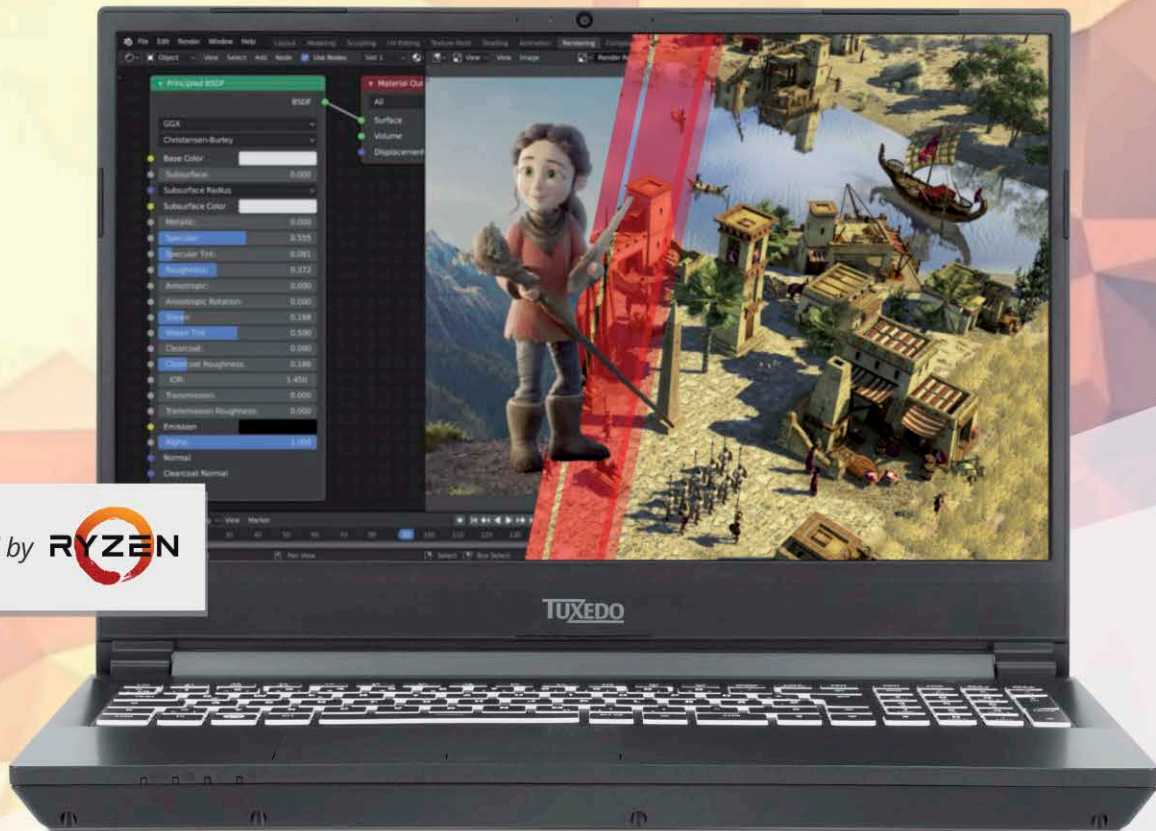
Ja, ich bestelle das LinuxWelt Testabo für 11,90€.

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		Geburts- tag	TT MM JJJJ
	E-Mail			

BEZAHLEN	☐ Ich bezahle bequem per Bankeinzug.		☐ Ich erwarte Ihre Rechnung.	
	Geldinstitut			
	IBAN			
	BIC			
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers			

LWPM14147



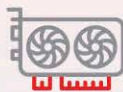
Powered by **RYZEN**

Harte Schale, viele Kerne

TUXEDO Book XA15



AMD Ryzen
Desktop CPUs



GeForce RTX 2070
NVIDIA GPUs



Bis zu 64 GB
2666 Mhz RAM



2x M.2 | 1x SATA
Massenspeicher



100%
Linux

5

Jahre
Garantie



Lifetime
Support



Gefertigt in
Deutschland



Deutscher
Datenschutz



Support
vor Ort

TUXEDO
COMPUTERS

tuxedocomputers.com