



Multiboot-DVD
Sofort startklar!
Die 9 besten Linux-Systeme
Suse, Fedora,
Mint, Bodhi,
Ubuntu
Budgie & Co.
PLUS
33
zu
Netzwerk

LINUX WELT



ANDROID WELT
Sonderheft

2/2017 · Februar / März

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

Der perfekte Linux-Stick

Immer dabei: Das passende System für jeden Zweck

- Mobiles Office
- Reparatursystem
- Komfortables Surfsystem
- Verschlüsselter Datentresor

PLUS: Eigenes System auf den Stick kopieren



Powershell für Linux

So nutzen Sie das Windows-Tool auch unter Ubuntu & Co.

Raspberry-Tricks

- Desktop-Linux für den Mini-PC
- Vom USB-Stick booten
- HD-Videos abspielen

Neu: Mint 18.1 im Test

- Verbesserter Desktop
- Optimierte X-Apps
- Sperrbildschirm mit mehr Funktionen

Netzwerk-Tricks für Profis

- Schritt für Schritt zum schnellen und stabilen Heimnetz
- Netzwerk-Hardware im Griff, Adapterprobleme lösen, Funknetzreichweite optimieren, Freigaben einrichten

Power-Tipps für Ihr Linux

- Desktop spürbar beschleunigen
- Alternatives Startmenü einrichten
- Passwörter bequem verwalten



Multiboot-DVD

Sofort startklar!
Die 9 besten Linux-Systeme

Suse, Fedora,
Mint, Bodhi, Ubuntu
Budgie & Co.

PLUS:
33 Handbücher
zu Linux, Office,
Netzwerk u.v.m.



Das Know-how-Paket 2017 33 Top Linux-Handbücher

Über 7000 Seiten zu Ubuntu, Mint, Suse, Debian, Netzwerk, Libre Office u.v.m.

i Infotainment
Datenträger
enthält nur Lehr-
oder Infoprogramme

Stellen Sie uns auf die Probe! 3x PC-WELT Plus zum Testpreis



Jetzt testen:
3x PC-WELT Plus
gedruckt & digital
16,99€

Satte **22%** gespart!

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

- ✓ **3x PC-WELT Plus als Heft frei Haus** mit je 2 Doppel-DVDs und 32 Seiten Spezialwissen
- ✓ **3x PC-WELT Plus direkt aufs Smartphone & Tablet** mit interaktivem Lesemodus

Jetzt bestellen unter

www.pcwelt.de/testen oder per Telefon: 0711/7252277 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@pcwelt.de

Ja, ich bestelle das PC-WELT Plus Testabo für 16,99€.

Möchten Sie die PC-WELT Plus anschließend weiter lesen, brauchen Sie nichts zu tun. Sie erhalten die PC-WELT Plus für weitere 12 Ausgaben zum aktuellen Jahresabpreis von z.Zt. 85,60 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

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

Ich bezahle bequem per Bankeinzug. Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PWPMA14141

Arne Arnold,
Redakteur
aarnold@it-media.de



Microsoft kauft sich bei Linux ein

Der Windows-Hersteller Microsoft hatte sich unter seinem früheren Chef Steve Balmer hart gegen Linux ausgesprochen und das System etwa als Krebsgeschwür oder unamerikanisch bezeichnet. Der aktuelle CEO Satya Nadella ändert das: Microsoft ist seit November Platin-Mitglied der Linux Foundation.

Die Linux Foundation hat das Ziel, Linux zu verbessern und seine Verbreitung zu erhöhen. Mit seinem Beitritt hat sich Microsoft verpflichtet, jährlich eine halbe Million Dollar an die Foundation zu zahlen.

Natürlich ist Microsoft dabei nicht uneigennützig. Der Platin-Status bringt den Machern aus Redmond einen Sitz im Direktorium der Foundation ein – zusammen mit Cisco, Fujitsu, Hewlett Packard, Huawei, IBM, Intel, NEC, Oracle Qualcomm und Samsung. Beobachter meinen, dass Microsoft bei seinem Clouddienst Azure gar nicht mehr ohne Linux auskommt und deshalb

die Nähe zum freien Linux suchen muss. Oder anders gesagt: Microsoft braucht Linux.

Für den Linux-Nutzer sind bisher nur Vorteile aus der neuen Verbindung von Microsoft und Linux zu erkennen. Mehrere Microsoft-Projekte sind nun Open Source, und auf Microsofts Hausmesse Ignite im letzten Jahr war Linux ebenfalls ein wichtiges Thema. Die Linux Bash gibt es auch für Windows 10 – und die Windows Powershell findet sich nun auch auf Linux. Weitere Infos zu dem spannenden Powershell-Projekt finden Sie auf Seite 20.

Viel Spaß beim Lesen.

Arne Arnold

Jetzt testen! Die Magazin-App von PC-WELT, LinuxWelt & Co.

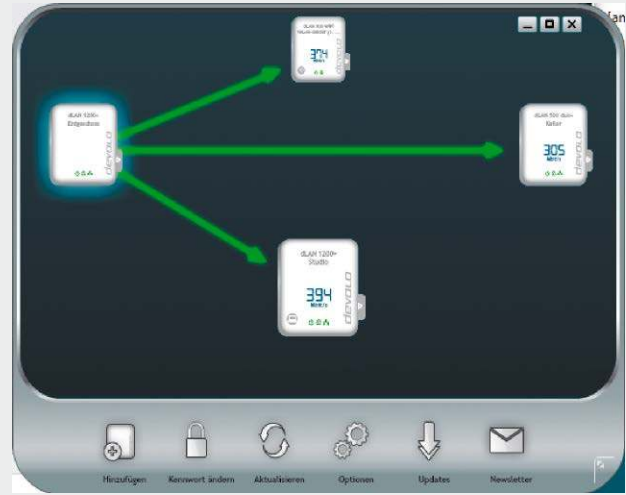
Wir haben die Magazin-App der PC-WELT speziell für Sie entwickelt – und Ihre Vorteile liegen direkt auf der Hand: Alle Hefte, alle Reihen und alle Sonderhefte stehen dort für Sie bereit. Die App läuft auf allen großen Mobil-Plattformen – iPhone, iPad, Android-Smartphones und -Tablets, Windows und Windows Mobile, allerdings noch nicht unter Linux.

Die erste Ausgabe, die Sie herunterladen, ist für Sie kostenlos. Um die App zu nutzen, installieren Sie die für Ihr Gerät passende Version einfach über die Download-Links unter www.pcwelt.de/app. Auf dieser Seite finden Sie auch alle Informationen zum schnellen Einstieg und zu neuen Funktionen. Als Abonnent – zum Beispiel der LinuxWelt – bekommen Sie jeweils die digitale Ausgabe für Ihr Mobilgerät kostenlos dazu, auch mit speziell angepasstem Lesemodus und Vollzugriff auf die Heft-DVD.

Übrigens: Wenn Sie eine digitale Ausgabe gekauft haben, können Sie sie auf allen Ihren Geräten lesen.



www.pcwelt.de/app



24 | Mobiles Linux
 Special I: Sechs Artikel zeigen wichtige Einsatzgebiete für Linux auf USB-Stick – unter anderem unabhängige Surfsysteme und verschlüsselte Datentresore.

38 | Netzwerkbasics & Tricks
 Special II: Der Kompaktratgeber erklärt alle relevanten Hardwarekomponenten und Linux-Tools zur Kontrolle und Optimierung des lokalen Heimnetzes.

Grundlagen

8 | Viel Linux auf 10 Gramm USB
 Linux macht mobil: Linux läuft live oder installiert auf USB – ein Angebot, das Sie nicht ausschlagen sollten

10 | Distributionen auf Heft-DVD
 Ausrichtung und Fokus der Systeme auf DVD: Steckbriefe von Fedora, Ubuntu Budgie, Peppermint-OS, Bodhi u. a. m.

16 | Vulkan in der Praxis
 Mehr Grafikpower für Spiele: Warum der neue Industriestandard Vulkan das bisherige Open GL ablösen soll

18 | Konfigurationssicherung
 Spezialtool Etckeeper: Das Werkzeug bietet Übersicht und Versionskontrolle über die Linux-Konfiguration

20 | Powershell für Ubuntu
 Microsofts objektorientierte Shell: Warum sich die Powershell-Portierung für Linux-Admins lohnen kann

22 | Linux-News
 Neue Entwicklungen bei Linux und Open Source, u. a. mit Kernel 4.10, Wine 2.0, Raspberry Pi 2/3 und Ubuntu 17.04

Special I
Mobiles Linux

24 | Mobile Varianten
 Strategischer Überblick: Welche Datenträger sind geeignet? Was unterscheidet Livesysteme von installierten Mobilsystemen auf USB?

26 | Mobiler Datentresor
 Verschlüsselte Daten für unterwegs: So transportieren Sie auch sensible Daten ohne Sorge vor Verlust und Datenklau

30 | Das portable Büro
 Office mobil: Mit einem schlanken System und ausgewählter Software sind Sie auch unterwegs produktiv

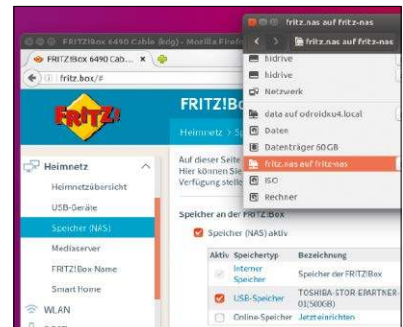
32 | Der Reparaturstick
 Zweitsystem für Notfälle: Diese Tools muss das Reparatursystem enthalten

34 | Mobiles Surfsystem (I)
 Komfort im Fokus: Das anpassungsfähige Porteus 3.1 ist der Spezialist für schnelles mobiles Surfen

36 | Mobiles Surfsystem (II)
 Sicherheit im Fokus: Tails 2.9.1 bietet anonymisierten Webzugriff und Sicherheitsfunktionen für mobile Daten

Special II
Netzwerkbasics & Tricks

38 | Tipps – Tools – Hardware
 Kontrolle, Tuning und Ausbau des lokalen Netzwerks: Das Special gibt eine Übersicht über die typische Hardware im Heimnetz und die unentbehrlichen Netzwerkkommandos für Linux-Desktop und Linux-Server

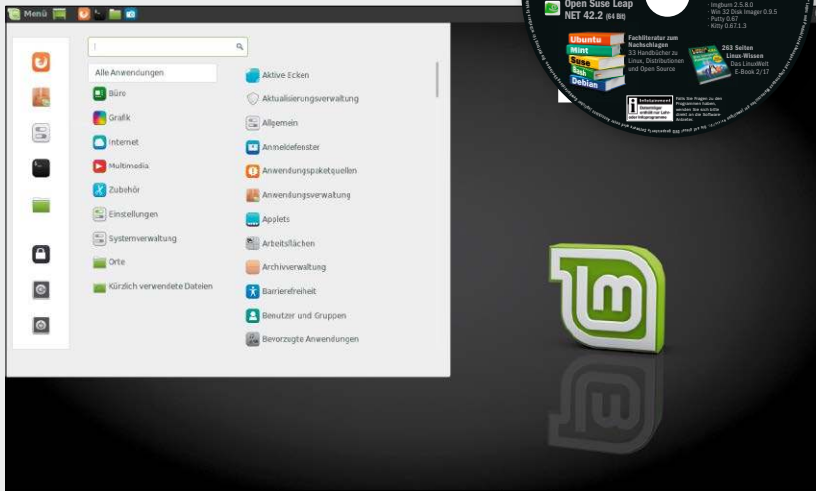


Standards

- 3 | Editorial
- 6 | DVD-Inhalt
- 80 | Leserbefragung
- 112 | Leserbriefe/Service
- 113 | Impressum
- 114 | Vorschau

Neunmal Linux

Heft-DVD mit neun startklaren Systemen plus weiteren Tools:
Aktuelle Highlights der beiliegenden DVD sind Linux Mint 18.1,
Fedora 25 und die junge Ubuntu-Variante „Budgie Remix“.



48 | Linux Mint 18.1

Das erste Upgrade für Mint 18: Die Neuerungen beim Point Release 18.1 sind insgesamt überschaubar, aber der Standarddesktop Cinnamon 3.2 kann mit einer überfälligen Neuerung aufwarten.

Distributionen & Software

48 | Linux Mint 18.1

Vorstellung und praktische Ersteinrichtung: Warum sich das Upgrade lohnt und wie Sie Linux Mint optimieren

52 | Der Exot True OS

Kein Linux, sondern BSD: Diese Vorzüge bringt True OS mit Dateisystem ZFS für Server und Entwickler

54 | Projektmanagement

Meilensteine, Zeitpläne und Teamarbeit: Was die freie Managementsoftware Open Project für Sie erledigen kann

56 | Dokumentverwaltung

Seed DMS in der Praxis: So nutzen Sie das Document-Management-System in Ihrem Heimnetz oder Betrieb

60 | Festplatten klonen

Weresync im Test: Wo die neue Klonsoftware konzeptuell viel verspricht, aber noch praktische Mängel zeigt

62 | Neue Software

Das ist neu bei Krusader, Mediathek-view, Monitorix, Rambox, Scribus u. a. m.

Raspberry & Co.

66 | Tipps zum Raspberry Pi

Hardware, SD-Karten, Noobs und Raspbian: So wird der Platinenrechner schneller und HD-tauglich

72 | Abbilder kopieren

Etcher: Das plattformunabhängige Tool vereinfacht das Übertragen von Images

74 | Ubuntu Mate auf dem Pi

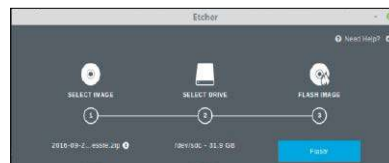
Raspberry als Desktop: Mit einem schlankem Ubuntu Mate wird die Desktoprolle praktikabel

76 | Fernbedienung via HDMI

HDMI-CEC: So lässt sich der Raspberry Pi via HDMI und CEC (Consumer Electronics Control) fernsteuern

78 | PHP Server Monitor

Serverüberwachung im Browser: Der PHP Server Monitor liefert alle Leistungsdaten via Apache



Netzwerk

82 | Schneller mit Proxycache

Proxyserver mit Squid: Ein Cache beschleunigt Ihre Downloads

86 | NAS mit Rockstor

Junge NAS-Distribution: Rockstor setzt auf das Avantgarde-Dateisystem BTRFS

88 | Der Zettelkasten Turtl

Onlinenotizen mit Datenschutzzfokus: So nutzen Sie Turtl als Client und Server

90 | Serververwaltung mit Cockpit

Cockpit: Diese Zentrale steuert einen einzelnen Server oder eine ganze Anzahl

94 | Cloud mit Datenschutzzfokus

Tresorit aus der Schweiz: Diese Cloud ist kostenpflichtig, aber dafür sicher

Praxis

96 | Desktoptipps

Tadelloser Desktop: Tipps und Tools für Gnome, KDE, Unity – unter anderem mit dem extravaganten Starter Gnome Pie

100 | Konsolentipps

Cleverer Konsole: So wird WLAN-Verwaltung auch im Terminal komfortabel

102 | Hardwaretipps

Hardware in Hochform: Tipps für Notebooks, Festplatten, Raspberry Pi und Sonos-Lautsprecher

104 | Softwaretipps

Programme besser nutzen: Tipps für Libre Office, Virtualbox und die Browser Chrome/Chromium und Firefox

108 | Fototipps

Gimp, Darktable, Raw Therapee: Mit diesen Werkzeugen und Tricks machen Sie mehr aus Ihren Fotos





Software auf Heft-DVD




LinuxWelt 2/2017


Neunmal Linux

● **Linux Mint 18.1 Cinnamon** (64 Bit)  Der mit Abstand beliebteste inoffizielle Ubuntu-Abkömmling kombiniert Ubuntu 16.04.1 LTS mit eigenen Anpassungen. Dies ist die brandaktuelle Mint-Ausgabe 18.1 mit Cinnamon 3.2.1 auf dem Desktop. Das installierbare Livesystem liegt auch als ISO-Datei auf DVD.


● **Fedora 25 Workstation** (64 Bit)  Große Umbrüche bei Fedora: In der regulären Ausgabe mit dem neuem Gnome 3.22 als Desktop ist jetzt der neue Displayserver Wayland Standard und ersetzt das alternde Xorg. Eine Grafikkarte mit Open-Source-Treiber (Intel, Nvidia, AMD) ist Voraussetzung. Das installierbare Livesystem liegt auch als ISO-Datei auf DVD.


● **Open Suse Leap NET 42.2** (64 Bit)  Im jährlichen Turnus aktualisiert Open Suse Leap seine Kernkomponenten, die hier auf Suse Enterprise Linux 12 basieren. Der Desktop ist ein neueres KDE Plasma 5.8. Es handelt sich hier um kein Livesystem zum Ausprobieren, sondern um den grafischen Installer, der Pakete zum Installationszeitpunkt herunterlädt.


● **Budgie Remix 16.04.1** (64 Bit)  Zuwachs im Ubuntu-Zoo: Budgie Remix ist ein Ubuntu mit dem alternativen Desktop „Budgie“ und wird zur kommenden Version 17.04 zu einer offiziellen Variante. Ubuntu Budgie versteht sich ähnlich wie Linux Mint als pures Desktopsystem. Das installierbare Livesystem liegt auch als ISO-Datei auf DVD.

● **Xebian Sid** (32 Bit)  Dieses Debian-System ist auf ältere Hardware zugeschnitten und arbeitet mit einem XFCE-Desktop, der hier besonders elegant gelungen ist. Xebian Sid ist ein Debian aus dem Unstable-Zweig und bringt sehr wenig vorinstallierte Software mit.

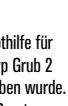
● **Peppermint-OS 7** (64 Bit)  Diese inoffizielle Variante von Ubuntu 16.04 LTS bringt Clouddienste, vornehmlich jene von Google, komfortabel auf den Linux-Desktop. Dafür dient ein federleichtes, aber ansehnliches XFCE. Peppermint wechselt zurück zu Firefox, unterstützt auch UEFI und Secure Boot. Das System liegt auch als ISO-Datei vor.

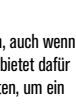
● **Bodhi Linux 4.0** (32 Bit)  Das System basiert auf Ubuntu 16.04 LTS, liefert aber auf dem Desktop den stark angepassten, besonders schlanken Desktop Moksha (früher E17). Bodhi Linux 4.0 ist als anspruchsvolles Bastelsystem gut für alte Rechner geeignet. Das System liegt auch als ISO-Datei vor.

● **Gparted Live 0.27**  Keine Heft-DVD ohne Partitionierer! Das Livesystem startet den Partitionierer Gparted 0.27, das bewährte Werkzeug zum Untersuchen, Erstellen und Verschieben von Partitionen auf SSDs und Festplatten. Das System liegt auch als ISO-Datei auf DVD.

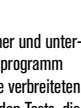
● **Lxppup 16.08.2** (32 Bit)  Das kleine Livesystem nutzt Puppy Linux als Basis und ist für einen geringen Ressourcenverbrauch optimiert. Lxppup ist aus Slackwarepaketen gebaut und bringt eine ansprechende Arbeitsfläche mit LXDE mit.


Extras & Tools

● **Super Grub Disk 2.02s5**  Das startfähige Tool Super Grub Disk 2 ist eine Boothilfe für Linux-Systeme, bei welchen der Bootloader vom Typ Grub 2 nicht mehr intakt ist oder von Windows überschrieben wurde. Das Tool ist direkt aus dem Multibootmenü auf DVD unter „Extras und Tools“ startklar.

● **Plop Bootmanager 5**  Dieser Bootmanager kann von USB-Geräten booten, auch wenn dies das Bios des Rechners nicht unterstützt. Plop bietet dafür ein eigenes Bootmenü und lässt sich von DVD starten, um ein angeschlossenes USB-Laufwerk zu booten.

● **Hardware Detection Tool (HDT)**  Einen Überblick zur kompletten Hardware eines Systems bietet das startfähige Hardware Detection Tool, auch wenn noch kein Betriebssystem installiert ist. In einem englischsprachigen Fenster zeigt HDT alle wesentlichen Kategorien wie PCI, RAM, Prozessor und Bios an.

● **Memtest 86+ 5.01**  Der aktuelle Memtest 86+ testet den Arbeitsspeicher und unterstützt auch moderne Intel-Chipsätze. Das Diagnoseprogramm läuft auf jedem PC mit 32 wie 64 Bit und kennt alle verbreiteten RAM-Typen. Es beginnt sofort nach dem Start mit den Tests, die jederzeit unterbrochen werden können.

● **DBAN 2.3**  Darik's Boot and Nuke (DBAN) löscht Daten auf magnetischen Datenträgern endgültig durch Überschreiben. Auch Wiederherstellungstools können dann keine Daten mehr rekonstruieren. DBAN eignet sich nur für Festplatten. Auf Flashspeichern, SSDs und USB-Sticks ist das Tool wirkungslos.

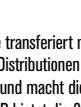
Software auf DVD

● **Imgburn 2.5.8.0**  Kompaktes deutschsprachiges Brennprogramm für alle Windows-Versionen, um Imagedateien auf CDs/DVDs zu schreiben. Hinweis: Die werbefinanzierte Freeware bietet bei


Weitere Infos

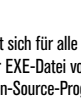
Detaillierte Beschreibungen zu den Linux-Systemen auf DVD lesen Sie im Heft ab Seite 10. Zusätzliche Anleitungen und Hinweise zu den Distributionen auf Heft-DVD liefert die HTML-Oberfläche, die Sie über die Datei „index.html“ in einem Browser öffnen. Das Special im Heft ab Seite 24 dreht sich um transportable Linux-Systeme. Um Netzwerkgrundlagen, Tipps und Tricks für Heimnetzwerke mit Linux geht es im zweiten Special ab Seite 38.

der Installation optional die Einrichtung der Ask-Toolbar und von Werbelinks auf dem Desktop an.

● **Unetbootin 6.25**  Das nützliche Tool mit grafischer Oberfläche transferiert mit wenigen Klicks die ISO-Images zahlreicher Distributionen bequem auf USB-Stick und Speicherkarten und macht diese mit einem eigenen Bootmenü startfähig. Die DVD bietet die 32-Bit- und 64-Bit-Ausgabe für Linux (alle Linux-Distributionen) sowie jeweils eine Version für Windows und Mac-OS X.

● **Win 32 Disk Imager 0.9.5**  Grafisches Windows-Tool, um hybride ISO-Images (für DVD und USB) und IMG-Dateien (für USB und Speicherkarten) wie unter Linux mit dd direkt auf USB-Sticks zu übertragen.

● **Win 32 Disk Imager 0.7 Portable**  Die portable Version des Win 32 Disk Imagers benötigt keine Installation, sondern läuft sofort nach dem Aufruf der EXE-Datei unter Windows.

● **Putty 0.67**  Der Terminalclient für SSH und Telnet eignet sich für alle Windows-Systeme. Putty liegt in Form einer EXE-Datei vor und braucht nicht installiert zu werden. Das Open-Source-Programm ist englischsprachig.

● **Kitty 0.67.1.3**  Als Abspaltung ist Kitty mit Putty weitgehend identisch, erlaubt aber die automatische Passwortübergabe und speichert die Zugangsdaten in einer Datei statt in der Windows-Registry.

Handbücher als PDF

Die Heft-DVD enthält 33 Handbücher zu Linux-Distributionen sowie Open-Source-Software als begleitende und weiterführende Fachliteratur. Unter anderem sind die neuen deutschsprachigen Handbücher von Linux Mint und Suse Linux vertreten, die hervorragende technische Dokumentation von Tuxcadamy und englischsprachige Klassiker zu Bash, Python und Perl.

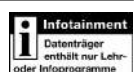
PDF-E-Booklet 2/2017

263 Seiten zum Nachschlagen, Nachsehen und Nachlesen:

Die Zusammenfassung von früheren Beiträgen aus der LinuxWelt liefert zeitlose Grundlagen wie eine aktualisierte Gegenüberstellung verschiedener Distributionen und Know-how zu Hardware. Die Rubriken zu Linux als Server, zum Raspberry Pi und zur Systemsicherheit sind mit Artikeln aus der letzten LinuxWelt aufgefrischt.



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





Sonderheft
für nur
12,90€

Multiboot-DVD mit
8 Linux-Systemen

Jetzt bestellen unter
www.pcwelt.de/linuxtipps oder per Telefon: 0711/7252277 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@pcwelt.de

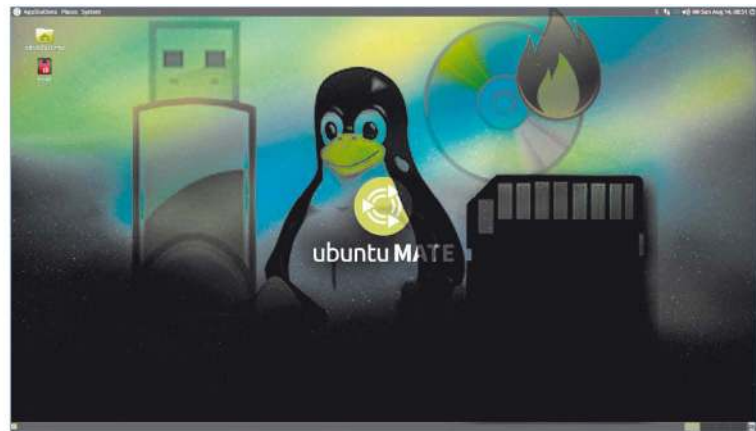
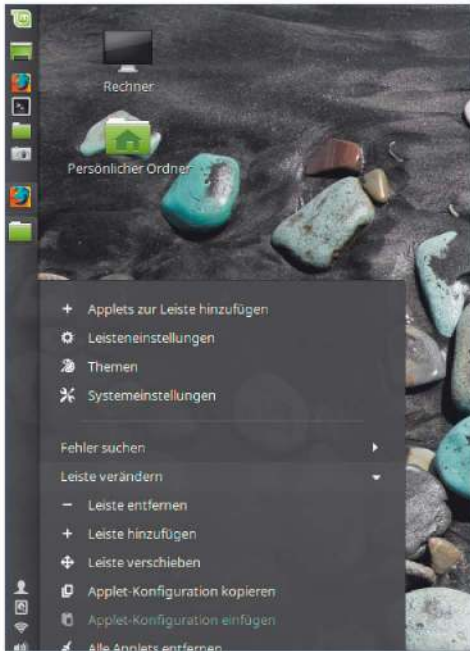
Ja, ich bestelle das LinuxWelt Sonderheft XXL für nur 12,90€.

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

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

Ich bezahle bequem per Bankeinzug.
 Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers



Viel Linux auf 10 Gramm USB

Linux ist und macht mobil. Im Unterschied zu Windows und Mac-OS X kennt Linux aufgrund seiner freien GPL-Lizenz keine Barrieren beim Betrieb auf mobilen Medien wie USB-Stick oder CD/DVD. „Linux to go“ ist ein Angebot mit vielen Chancen.

Von Hermann Apfelböck

Die Heft-DVD der LinuxWelt beweist es Ausgabe für Ausgabe: „Linux to Go“ ist gelebter Alltag. Auch für Administratoren gehört das Linux-Zweitsystem auf dem USB-Stick zur Normalität. Beim normalen PC-Anwender ist die Option eines handlichen, transportablen Linux-Systems jedoch längst nicht in der Breite durchgedrungen: Viele Windows-Anwender plagen sich mit einem relativ unkomfortablen Win-RE-Notfallsystem (Windows Recovery Environment), wenn ihr Windows streikt. Dabei holt ein Linux-System wichtige Daten viel komfortabler von der Festplatte. **Aber es geht nicht nur um den Notfall:** Ein Mobilsystem auf USB-Stick kann ebenso zum sicheren Surfen die-

nen wie als Datentresor, der seinen Aufsperrdienst in Form eines Betriebssystems dabei hat. Die Einsatzzwecke sind so vielseitig wie die Anwenderprofile und die passenden Linux-Distributionen. Ein technischer Aspekt, den viele Nutzer ebenfalls nicht auf der Rechnung haben, ist der Unterschied zwischen einem Livesystem und einem installierten System. Auf optischen Medien wie CD/DVD kann nur ein Livesystem laufen. Livesysteme sind unveränderbar – Änderungen während der Laufzeit finden ausschließlich im RAM statt. Ein Livesystem auf USB verhält sich ganz genau so, ungeachtet der Beschreibbarkeit des Datenträgers. Auf USB muss es aber kein Livesystem sein: Jedes Linux lässt sich auch

ganz regulär auf USB-Stick installieren. Damit ist das Mobilsystem genau so anpassungsfähig und erweiterbar wie ein Linux auf Festplatte. Es gibt also keine Barrieren für mobiles Linux. Gewisse technische Einschränkungen aber gibt es wohl: Wer ein Linux Mint 18.1 oder Fedora 25 von unserer DVD startet, kann diese Systeme im Livebetrieb komfortabel testen und bei Gefallen aus dem Livesystem auf Festplatte installieren. Für den produktiven Alltag ist so ein Desktop-Flaggschiff auf langsamer DVD jedoch zu groß und zu träge. Mindestens für den CD/DVD-Mobilbetrieb gilt: je kleiner, desto besser. **Auf USB** (idealerweise 3.0) ist zu unterscheiden: Livesysteme, die ja am Datenträger nur lesen und nicht schrei-



Überblick	Auf DVD
Fedora Workstation 25 (64 Bit) Avantgardedesktop mit Wayland-Anzeigeserver	10
Open Suse Leap 42.2 NET (64 Bit) Installer für neuestes Open Suse	11
Ubuntu Budgie Remix 16.04.1 (64 Bit) Ubuntu mit neuem Desktop Budgie	12
Bodhi Linux 4.0 (32 Bit) Leichtgewichtiger Exot mit Moksha-Desktop	13
Peppermint-OS 7 (64 Bit) Ubuntu-Variante mit Cloudausrichtung	14
Xebian Sid (32 Bit) Debian-Variante für den Desktop mit XFCE	14
Gparted Live 0.27 (32 Bit) Kleines Livesystem mit Partitionierer im Fokus	15
Lxpup 16.08.2 (32 Bit) Minimales Livesystem mit viel Software	15
Linux Mint Cinnamon 18.1 (64 Bit) Neuestes Mint mit Standarddesktop	48
Tools und Extras Bootfähige Servicesysteme und Imagingsoftware	

ben, laufen praktisch genauso schnell wie auf Festplatte. Soll jedoch ein richtig installiertes Mobilsystem auf den USB-Stick, dann sind auch hier genügsame Linux-Distributionen gefragt. Denn in diesem Fall wird auf den Datenträger geschrieben und dabei sind USB-Sticks bekanntlich deutlich langsamer als beim Lesen.

USB-Festplatten? Die sind im Schnitt bei nur lesenden Livesystemen etwas langsamer als USB-Sticks, aber aufgrund höherer Schreibgeschwindigkeiten eine ideale Lösung für installiertes mobiles Linux.

Die Details lesen Sie im Heft-Special ab Seite 24: Es nennt verbreitete Einsatzzwecke für mobiles Linux als Surfsystem, Pannenhilfe oder Datentresor und empfiehlt die dafür geeigneten Distributionen und Installationsvarianten.

Linux Mint 18.1: Livesystem, Vorstellung, praktischer Einstieg

Zu den prominentesten Linux-Neuheiten auf Heft-DVD gehört das Point Release 18.1 des Anwenderlieblings Linux Mint („Serena“). Alle Infos über neue Funktionen und eine optimierte Ersteinrichtung lesen Sie im Beitrag ab Seite 48.

Heft-DVD mit 33 Handbüchern

Die Heft-DVD enthält 33 Handbücher zu Linux-Distributionen sowie Open-Source-Software. Passend zur Systemauswahl sind auch die deutschsprachigen Handbücher von Linux Mint und Suse Linux dabei.

Heft-DVD und Systeme booten

Die Benutzung der DVD ist einfach und im Heft nicht weiter erklärt: Um ein Livesystem zu starten, legen Sie die DVD ins Laufwerk und booten den Rechner von DVD. Dazu rufen Sie

beim Rechnerstart per Tastendruck das Bios-Bootmenü auf und wählen das DVD-Laufwerk oder Sie ändern die Bootreihenfolge im Bios. Im Menü der Heft-DVD (siehe Bild unten) wählen Sie dann eine Distribution aus.

Die meisten Systeme liegen auch als ISO-Images auf der DVD vor (unter „Image-Dateien“) und lassen sich bootfähig auf eigene CD/DVDs oder USB-Sticks schreiben. Die dafür einschlägigen Tools wie Imgburn, Unetbootin, Win 32 Disk Imager finden Sie ebenfalls auf der Heft-DVD.



Die bootfähige Heft-DVD: Neben anderen brandaktuellen Systemen kann die vorliegende LinuxWelt den jüngsten Release Point 18.1 von Linux Mint 18.1 anbieten.



Fedora 25 Workstation

Wer nach den spannenden Entwicklungen auf dem Linux-Desktop sucht, wird von Fedora selten enttäuscht. Die von Red Hat gesponserte Distribution wechselt in der Version 25 (64-Bit-Version auf Heft-DVD) zum Displayserver Wayland.

Von David Wolski

Mit Wayland als Grundlage für den grafischen Desktop ist Fedora 25 Workstation die erste Linux-Distribution, die diesen Schritt zu einem neuen Standard wagt. Wayland ersetzt den in die Jahre gekommenen Displayserver Xorg, der seit mehr als einem Jahrzehnt die Darstellung von Fenstern und Menüelementen auf dem Linux-Desktop erledigt. Der Wechsel war lange anberaunt und immer wieder aufgeschoben, da sowohl die vorhandenen Grafiktreiber als auch die Desktopumgebung fit für Wayland sein müssen. Das ist jetzt mit Gnome 3.22 der Fall, das in Fedora 25 Workstation als Oberfläche dient. Wayland funktioniert generell mit allen Grafikkarten, für die es Open-Source-Treiber im Linux-Kernel gibt – also mit Chips von Intel, Nvidia und AMD. Auf dieser Hardware verspricht Wayland eine hervorragende Leistung auf dem Desktop und perfekte Fensteranimationen, wie es sie bisher auf einem Linux-Desktop noch nicht zu sehen gab.

Der lange Weg zu Wayland

Der Umstieg auf Wayland funktioniert allerdings bisher nur auf dem Gnome-Desktop und dessen Programmen. Für andere Anwendungen, die nicht das GTK3-Toolkit von Gnome verwenden, sondern Qt oder etwas anderes, ist die etwas zähe Kompatibilitätsschicht Xwayland mit dabei, die automatisch anspringt, falls sie eine Anwendung benötigt. Auch wenn Wayland Standard ist, so kann man den Gnome-Desktop auf dem Anmeldebildschirm über das Optionen-Symbol weiterhin mit dem



Wayland ist nun Standard: Gnome 3.22 zeigt sich bei nativen Gnome-Anwendungen von seiner besten Seite mit perfekten Animationen. Bei fremden Programmen ruckelt es noch.

herkömmlichen Xorg starten. Mit dieser Einstellung läuft Fedora 25 Workstation dann auch in virtuellen Maschinen und mit unzureichend unterstützten Grafikkarten.

Die Softwareauswahl ist wie immer aktuell: Als Kernel dient Version 4.8, als Office-Suite ist Libre Office 5.2 vorhanden und der Standardbrowser ist ein laufend aktualisierter Firefox. Wenig erkennbare Fortschritte zeigen sich hingegen beim immer noch umständlichen Installer. Mit dem ist die Partitionierung nämlich eine unnötige Qual – verglichen mit anderen Installern.

Fazit: Fedora bleibt relevant

Fedora ist ein Trendsetter unter den Linux-Distributionen und zeigt wieder, dass sich bahnbrechende Neuerungen auf dem Desktop eben nicht immer bei Ubuntu und Co. stattfinden. Dabei bleibt Fedora allerdings ein anspruchsvolles System, das gerne noch beim Nutzer reift und auch nur kurz genießbar ist: Mit seinem schnellen Erscheinungsrhythmus und ohne

eingeschobene LTS-Versionen veraltet Fedora schnell, nämlich schon nach 13 Monaten. Immerhin hilft der neue Paketmanager dnf in der Kommandozeile inzwischen beim nahtlosen Wechsel auf eine neue Fedora-Ausgabe, wobei aber eventuelle externe Repositories deaktiviert werden.

Mehr Infos

Website: <https://getfedora.org>

Dokumentation:

<http://docs.fedoraproject.org>



Xorg bleibt: In virtuellen Maschinen funktioniert Wayland nicht. In diesem Fall kann man auf dem Anmeldebildschirm einen Gang zurück zum herkömmlichen Xorg schalten.



Open Suse Leap 42.2

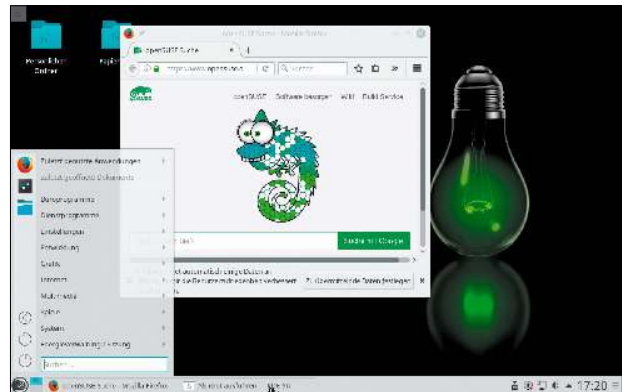
Im jährlichen Rhythmus erscheint nun Open Suse (bootfähiger Installer auf Heft-DVD), das in den Spuren von Suse Linux Enterprise wandelt und aus dessen Paketen gebaut ist. Die Version 42.2 präsentiert ein stabiles KDE Plasma 5.

Von David Wolski

Open Suse hat sich neu erfunden und präsentiert sein erstes großes Update nach dem letzten großen Umbau vor einem Jahr. Wandlungen hat die Linux-Distribution, deren Maskottchen passenderweise ein Chamäleon ist, schon einige gesehen. Langjährigen Linux-Anwendern ist Suse Linux als einsteigerfreundliches System ein Begriff – mit überlegt eingerichteter KDE-Arbeitsumgebung und dem grafischen Konfigurationstool Yast. Nicht wenige haben die ersten Gehversuche mit Linux auf dem Desktop mit Suse unternommen.

Nach der Übernahme des Entwicklerunternehmens durch Novell im Jahr 2005 änderte sich das Veröffentlichungsmodell: Mit Suse Linux Enterprise schickte Novell eine Linux-Distribution mit kostenpflichtigem Support als Konkurrenz zu Red Hat ins Rennen, während es mit Suse mit dem neuen Namen Open Suse und einer freien Entwicklergemeinde weiterging. Letztes Jahr dann abermals ein Richtungswechsel für die Distribution, die inzwischen beim Mainframespezialisten Microfocus untergekommen ist: Open Suse Leap erscheint nur noch im jährlichen Rhythmus und wandelt dabei in Spuren von Suse Linux Enterprise, vom dem es viele Pakete übernimmt. Das räumt den Entwicklern um Open Suse einige Ressourcen frei, die jetzt in die Pflege neuer Programmversionen und in die Desktopoberfläche gehen. Mit diesen neueren Versionen unterscheidet sich Open Suse Leap von der Enterprise-Ausgabe.

Open Suse Leap bleibt eine Vorzeigedistribution für KDE: Auf dem Desktop ist KDE Plasma 5.8 angekommen, das endlich stabil und alltagstauglich ist.



Frischer Plasma-Desktop

Das Linux-System bleibt eine Vorzeigedistribution für KDE und enthält nun KDE Plasma 5.8, das seitens der KDE-Entwickler als stabile Version mit Langzeitsupport markiert wurde. Einer Distribution wie Open Suse Leap, die auf lange Wartezyklen ausgelegt ist und drei Jahre mit Updates versorgt werden soll, tut eine stabile Oberfläche natürlich gut. Obwohl KDE Plasma 5.4 der Open-Suse-Vorgängerversion auch schon gut benutzbar war, ist KDE Plasma 5.8 in Sachen Stabilität und Funktionsumfang ein großes Stück vorangekommen.

Die Softwareauswahl umfasst ein frisches Libre Office 5.2, den Browser Firefox, der bei einer KDE-Installation noch durch Konqueror ergänzt wird. Als Medienplayer sind Amarok 2.8 für Musik und der Dragon Player 16.08.2 für Videos an Bord.

Einige Codes müssen aber manuell über weitere Repositories nachinstalliert werden. Der Kernel ist in Version 4.4 enthalten, da es sich um einen Kernel mit Langzeitpflege handelt. Dies bedeutet aber auch, dass Open Suse Leap 42.2 auf brandneuer Hardware

wie Intels Skylake-Prozessoren ohne Nacharbeiten nicht befriedigend funktionieren wird.

Fazit: Open Suse sucht seine Rolle noch

Ob Open Suse Leap ein Desktop- oder Serversystem für Linux-Enthusiasten sein wird, muss sich erst zeigen. Die Veröffentlichungen im jährlichen Turnus und ein Unterstützungszeitraum von 18 Monaten machen die Distribution eher für Server und konservative Desktops interessant.

Ein Livesystem von Open Suse Leap (64 Bit) gibt es nicht mehr. Von Heft-DVD bootet stattdessen der grafische NET-Installer. Dieses Installationsprogramm entspricht jenem der DVD-Ausgabe mit vier GB Umfang, bezieht aber die ausgewählten Pakete zum Installationszeitpunkt über eine Internetverbindung. Diese muss über Ethernet bereitstehen.

Mehr Infos

Website:

<https://de.opensuse.org/Portal:42.2>

Dokumentation:

<https://de.opensuse.org/Portal:Wiki>



Budgie Remix 16.04.1

Der Ubuntu-Zoo bekommt Zuwachs: Budgie Remix (in 64 Bit auf DVD) ist eine Ubuntu-Variante mit alternativem Desktop, der als Neuinterpretation von Gnome 3 klassische Bedienelemente zurückbringt.

Von David Wolski

Mit der kommenden Version 17.04 im April 2017 wird Ubuntu Budgie Remix zu einer offiziellen Ubuntu-Variante. Bis es soweit ist, zeigt die hier vorliegende Version 16.04.1, die auf dem letzten Ubuntu mit Langzeitunterstützung basiert, was dieser neue Desktop zu bieten hat.

Anfang 2017 liegt der Marktanteil von Linux auf Desktop-PCs bei etwa zwei Prozent. Das ist nicht viel, aber an einem Mangel an verschiedenen Desktops liegt diese bescheidene Quote gewiss nicht, denn die Auswahl an Arbeitsumgebungen für Linux nimmt stetig zu. Der Budgie-Desktop ist die neueste Entwicklung, die der Testphase entwachsen ist. Entstanden ist Budgie unter der unabhängigen Linux-Distribution Solus (<https://solus-project.com>), deren Macher Alternativen zum üblichen Aufbau eines Linux-Systems ergründen. Mittlerweile hat der Budgie-Desktop über die Anwenderschaft von Solus hinaus so viele Freunde gefunden, dass er auf andere Linux-Systeme portiert wurde. Um den Ubuntu-Port kümmerte sich einer der Entwickler des Players Rhythmbox. Etwas später entdeckte Canonical-Gründer Mark Shuttleworth die Pakete für Ubuntu und schlug vor, daraus eine ganz offizielle Ubuntu-Geschmacksrichtung zu machen.

Alternative zu Gnome

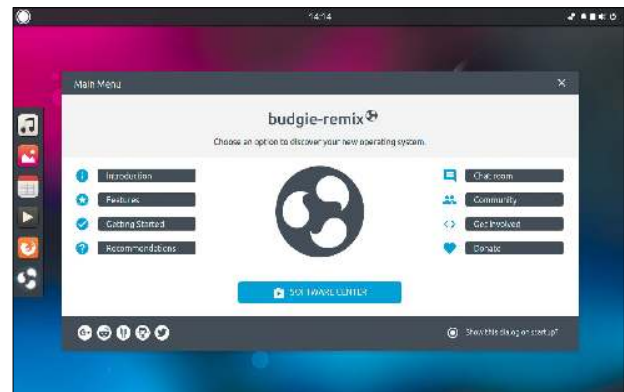
Wie bei Gnome und Unity handelt es sich auch bei Budgie um einen Desktop mit dem GTK3-Framework. Allerdings folgt Budgie einem traditionellen Aufbau mit aufklappendem Anwendungs-

Eine neue Ubuntu-Variante stellt sich vor: Ab der kommenden Ubuntu-Version (17.04) soll der Budgie-Desktop nach einem guten Jahr Arbeit als offizielles Ubuntu verfügbar sein.

menü und einem Dock (Plank), das auch als Taskleiste dient. Die traditionellen Bedienelemente werden von einer großzügigen Seitenleiste ergänzt, die sich bei Bedarf einblendet und sich auf schmalen Notebookbildschirmen als effiziente Schaltzentrale bewährt. Der Gesamteindruck ist der einer überarbeiteten Gnome-Oberfläche. Der Speicherbedarf und die Ansprüche an den Grafikkchip fallen etwas geringer aus als bei Gnome und Unity. Nach der Installation sind noch keine deutschen Sprachpakete vorhanden. Erst nach dem Besuch im Menü „System Tools -> Settings -> Region & Language“ installiert das System von sich aus die noch fehlenden Sprachen nach. Danach ist ein Neustart erforderlich.

Fazit: Vielversprechender Desktop

Die Softwareauswahl folgt im Wesentlichen jener von Ubuntu mit Unity und bringt Libre Office 5.1.4, Firefox und die Gnome-Programme Rhythmbox, Totem, Fotos mit. Alles Weitere lässt sich aus den Standard-Paketquellen von Ubuntu 16.04 nachinstallieren. Die Ubuntu-Variante wendet sich an

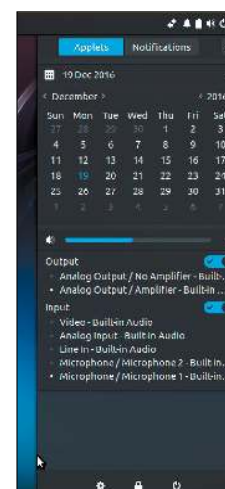


Anwender, die einen aktuellen, Gnome-ähnlichen Desktop suchen und denen weder Gnome 3 noch Unity zusagt. Mit der Aufnahme in den Ubuntu-Kreis wird Budgie zu einem der Mainstreamdesktops. Die Chancen stehen gut, dass der Desktop auf Dauer genügend Nutzer und Entwickler an sich binden kann.

Mehr Infos

Webseite: <http://budgie-remix.org>

Dokumentation: <https://wiki.ubuntu.com/XenialXerus/ReleaseNotes>



Seitlich ange-dockt: Ein Klick auf die Systembereiche im oberen Panel klappt eine großzügige Seitenleiste aus – optimal für Notebook-bildschirme.



Bodhi Linux 4.0

Die kleine Linux-Distribution (32-Bit-Version auf Heft-DVD) für Fans des ungewöhnlichen Moksha/Enlightenment-Desktops macht einen großen Versionsprung und bringt ihr Basissystem auf den Stand von Ubuntu 16.04.

Von David Wolski

Obwohl Bodhi Linux auch schon seit sechs Jahren mit kleineren Unterbrechungen von einem überschaubaren Entwicklerteam gehegt und gepflegt wird, blieb diese inoffizielle Ubuntu-Variante bis heute ein Exot. Das liegt zum einen am hier verwendeten Moksha-Desktop (vormals „E“, Enlightenment), der jahrelang in der Betaphase war und bei allen Vorzügen nie ganz fertig für den täglichen Einsatz wurde. Enlightenment ist optimal für wenig leistungsfähige Hardware gemacht, komplett in C geschrieben und legt Wert auf eine effektvolle Grafik mit verspielten Funktionen. Zehn Jahre sollte sich die Entwicklung hinziehen, bis schließlich Samsung dieses Open-Source-Projekt unter seine Ägide nahm.

Mittlerweile setzt der koreanische Konzern die Desktopkomponenten von Moksha/Enlightenment als leichtgewichtige Menüoberfläche in Digitalkameras und Smart-TVs und bei Kühlschränken ein.

Experimenteller Desktop

Moksha/Enlightenment ist zwar in den offiziellen Paketquellen von Arch Linux, Debian, Fedora, Ubuntu und anderen Linux-Distributionen verfügbar, jedoch ist Bodhi Linux der bequemste Weg, ein vorkonfiguriertes Enlightenment als Linux-Desktop in einem installierbaren Livesystem in Aktion zu sehen. Der Desktop erwies sich in der Version E19 als launhaft und machte auf einem produktiv eingesetzten PC keine gute Figur. Bodhi Linux hat deshalb eine überarbeitete Oberfläche be-

Desktop für Bastler: Bodhi Linux erwartet von Anwendern Lust am Experimentieren. Die vielen Funktionen der Terminalanwendung Terminology erschließen sich durch Ausprobieren.



kommen, die eine Abspaltung von Enlightenment E18 ist und unter dem Namen „Moksha“ weitergepflegt wird. Bei dieser Gelegenheit hat sich der Desktop auch von der verspielten, effektreichen Aufmachung verabschiedet, die für Enlightenment typisch ist. Die wesentliche Neuerung von Bodhi Linux 4.0 ist die Aktualisierung des Unterbaus auf Ubuntu 16.04 LTS. Programme sind außer dem kleinen Browser Midori kaum vorinstalliert, und auf der Festplatte verlangt das System erst mal nur vier GB. Über die Paketquellen von Ubuntu gibt es eine breite Softwareauswahl, und ein App Center vereinfacht die Installation populärer Programmpakete über ein Menü im Browser. Das wichtigste Tool bei der Softwareeinrichtung bleibt jedoch apt-get auf der Kommandozeile.

Fazit: Verlangt Nacharbeiten

Obwohl der Desktop überarbeitet wurde, bleiben Unstimmigkeiten, die Anwender ohne Lust an Experimenten stören werden: Die Verknüpfung zum Installer bleibt auch im eingerichteten System im Anwendungsmenü vorhan-

den und verursacht beim Aufruf einen Absturz. Der Netzwerkmanager im unteren Panel zeigt die Passwortabfrage für ein WLAN nicht automatisch an. Der Desktop ist in Englisch und lässt sich erst auf Deutsch umstellen, wenn die zusätzlichen Sprachpakete installiert sind (www.bodhilinux.com/w/change-systemlanguage).

Mehr Infos

Website: <http://www.bodhilinux.com>

Dokumentation:

<http://www.bodhilinux.com/w/wiki/>



Das eigene App Center: Bodhi Linux hält über den Webbrowser Midori eine vereinfachte Installationsmethode für populäre Programmpakete bereit.



Peppermint-OS 7

Dieses ungewöhnliche Desktop-Linux kombiniert Teile von Ubuntu und Mint, um einen leichtfüßigen Desktop bereitzustellen, der sich vor allem den Zugang in die Cloud und zu Google-Diensten vereinfacht. So gibt es statt Libre Office Google Docs, Google Calendar und Google Mail. Der Dropbox-Client ist vorinstalliert, und die Grafikbearbeitung übernimmt die Web-App <https://pixlr.com>. Zentrales Programm ist der Browser Firefox, zu dem Peppermint-OS in der neuen Version zurückwechselte, nachdem in den Vorgängerversionen Chromium als Browser diente. Bei den Verknüpfungen zu Google-Diensten zeigt sich Firefox ohne Fensterleisten und ohne typische Browserelemente. Die so geöffneten Web-Apps wirken beinahe wie lokal installierte Anwendungen.

Der Mediaplayer ist ein lokal installierter VLC 2.2.2.

Wer auf den Cloudfokus weniger Wert legt, kann das installierte System auch individuell mit den gewünschten Softwarepaketen aus den Ubuntu-Quellen ausstatten und so beliebig erweitern.

Peppermint-OS 7 (64-Bit-Version auf DVD) ist also kein System à la Chrome-OS, das eigentlich nur mit einer verlässlichen Onlineverbindung einsatzfähig wird, sondern weiterhin ein klassisches Ubuntu-System, das sich mit dem gewohnten Installer auf Festplatte einrichten lässt. Auf dem Desktop dient XFCE als Oberfläche und das System ist weitgehend deutsch-



sprachig. Komplettiert werden die Sprachpakete durch den Menüpunkt „Sprachen“ im Anwendungsmenü. Das „Peppermint Settings Panel“ liefert jetzt einen systemeigenen AdBlocker, der Werbeeinblendungen von bekannten URLs über Einträge in der Datei „/etc/hosts“ blockiert.

Mehr Infos

Website: <http://peppermintos.com>

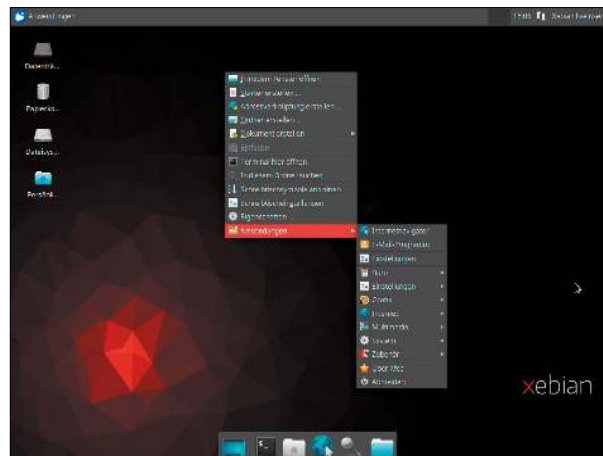
Dokumentation:

<http://peppermintos.com/guide>

Xebian Sid

Debian muss auf dem Desktop keine graue Angelegenheit sein, wie Xebian Sid zeigt. Dieses Debian-System schöpft seine Pakete aus den Quellen des Unstable-Zweigs Debians, ist also eher für fortgeschrittene Anwender interessant. Unstable bedeutet nicht, dass es bei diesem System instabil zugeht. Allerdings sind die Pakete die Vorstufe zum nächsten stabilen Debian-System und nicht so ausgiebig getestet. Kurzum: Bei Xebian Sid handelt es sich um ein Linux, das anspruchsvoller in der Administration ausfällt als ein reguläres Debian. Wer sich darauf einlässt, bekommt neuere Pakete. So ist hier etwa schon Kernel 4.8 am Werk und in den Paketquellen wartet Libre Office 5.2 auf die Installation. Das System überlässt es den Anwendern, alle benötigten Programme

selbst zu installieren. Eine Besonderheit ist dabei, dass kein grafischer Paketmanager enthalten ist, sondern erst seinerseits mit *apt-get install synaptic* nachinstalliert werden muss. Wie bei Debian üblich, wird der erst angelegte Benutzer nicht mit sudo-Privilegien ausgestattet. Zur Administration gibt es zunächst den root-Account und die Einrichtung von sudo muss manuell erfolgen. Der ansehnliche Desktop zeigt XFCE 4.12 im Gewand von „Numix“ und das durchsuchbare Anwendungsmenü ist von Xubuntu übernommen. Kein Zufall, denn der Kopf hinter Xebian Sid ist zu-



gleich einer der Macher von Xubuntu. Das Livesystem liegt in 32 Bit auf DVD und verfügt über einen separaten Installer, der über einen eigenen Punkt im Multibootmenü startet.

Mehr Infos

Website: <https://xebian.org>

Dokumentation:

<https://bitbucket.org/xebian>



Gparted Live 0.27

Ein Livesystem mit Partitionierer ist immer nützlich – und das nicht nur für Linux-Anwender. Genau darum geht es bei Gparted Live, dem offiziellen Livesystem der Gparted-Entwickler. Der Vorteil zu anderen Notfall- und Reparatursystemen: Gparted (32 Bit) startet hier gleich automatisch und ist stets in der neuesten Version mit an Bord. Wer Gparted noch nicht kennt, sollte sich von der Versionsnummer 0.27 nicht täuschen lassen: Gparted ist ausgereift und geht nun in das zwölfte Jahr. Da sich Dateisysteme, gerade unter Linux, aber stetig weiterentwickeln, wird auch Gparted nie komplett fertig sein. Das neue Gparted hat nicht nur Korrekturen für kleinere Fehler bekommen, sondern erkennt nun auch Datenträger mit mehreren Pfaden (Multipath-I/O). Der Par-

tionierer kann mit Linux-Dateisystemen wie BTRFS, Ext2/3/4, XFS, JFS, Reiser-FS und F2FS ebenso umgehen wie mit Linux-fremden Dateisystemen wie NTFS (Windows) und HFS/HFS+ (Mac). Insgesamt erkennt und bearbeitet Gparted über 20 Dateisysteme. Das Livesystem, das auch als ISO-Datei auf Heft-DVD vorliegt, bietet noch weitere Tools wie einen schlanken Webbrowser und Gsmartcontrol zur Überprüfung der SMART-Werte von Laufwerken. Die Hardwareanforderungen sind bescheiden: Eine 32-Bit-CPU ab 800 MHz und 256 MB RAM reichen schon aus.



Eine Netzwerkverbindung gelingt über das textbasierte Konfigurationstool „Network Config“ und verlangt nach Ethernet.

Mehr Infos

Website:

<http://gparted.sourceforge.net>

Dokumentation: <http://gparted.sourceforge.net/help.php>

Lxpup 16.08.2

Das Minisystem ist ein wahrer Zwergpinguin und eignet sich als erweiterbares Livesystem besonders gut für alte PCs. Obwohl Lxpup, das eine regelmäßig aktualisierte Variante von Puppy Linux ist, nur 300 MB auf die Waage bringt, können sich der grafische Desktop und eine imposante Anzahl von vorinstallierten Programmen sehen lassen. So ist beispielsweise der Browser Palemoon 26 vorinstalliert. Diese Firefox-Abspaltung bleibt bei der alten grafischen Oberfläche von Firefox 24, hat aber eine neue Browserengine. Der Clou von Lxpup ist, dass dessen Macher ein unkompliziertes Update-Script für Palemoon im Anwendungsmenü links unten unter „Internet -> Palemoon-updater“ mitliefern. Außerdem gibt es einen Installer für das

Flash-Plug-in unter „Internet -> GetFlash -> Install Flashplayer“. Damit ist Lxpup (in 32 Bit auf DVD) gut geeignet als sicheres Surfsystem. Auch grundlegende Werkzeuge wie Abiword, PDF-Betrachter, den Texteditor Geany und den Musikplayer Deadbeef gibt es. Nach dem Start präsentiert Lxpup Puppy ein (englischsprachiges) Einstellungsfenster, das Bildschirmauflösungen und Tastaturbelegung zur Auswahl anbietet. Für die Netzwerkanbindung unterstützt Puppy nicht nur kabelgebundene Verbindungen, sondern mit dem WLAN-Manager Frisbee auch Drahtlosnetzwerke. Weitere Anwendungen



lassen sich im Livesystem temporär von den Puppy-Repositories über das Anwendungsmenü links unten mittels „Setup -> Puppy Package Manager“ nachinstallieren.

Mehr Infos

Website: <https://sourceforge.net/projects/lxpup>

Dokumentation:

www.puppylinux.org/wikka/lxpup

Tanz auf dem Vulkan

Die neue Grafikschnittstelle: Vulkan wird Open GL ersetzen und verspricht dabei einen ordentlichen Leistungsschub. Ganz vorne in der Entwicklung ist Linux dabei und es gibt für das freie System bereits Spiele und Demos für Vulkan.

Von David Wolski

Mit Vulkan steht ein neuer Industriestandard in den Startlöchern, der Open GL ersetzen wird und die Grafikleistung deutlich verbessern will – auch auf gleicher Hardware. Der Nachfolger von Open GL ist wie Microsofts Konkurrenztechnik DirectX eine Grafikschnittstelle zur Ansteuerung von Grafikkchips. Für Linux-Anwender ist Vulkan besonders interessant, denn dies wird hier die zukünftige Standard-API für Spiele und anspruchsvolle Anwendungen. Da es sich um eine Open-Source-Entwicklung handelt, die betriebssystemunabhängig ist, sitzen Linux-Pinguine dabei nicht in der zweiten Reihe. Mit Nvidia und Intel haben zwei der drei großen Chipproduzenten bereits Linux-Treiber für Vulkan vorgestellt.

Breite Unterstützung für Vulkan

Hinter der Entwicklung der Schnittstelle steht die Khronos Group (www.khronos.org) als Industriekonsortium. Illustre Beteiligte sind Google, AMD, Nvidia, Sony, Samsung. Aber auch der Spieleproduzent Valve, der mit Steam und Steam-OS Linux zur Gamingplattform machen will, ist ein gewichtiges Mitglied. Trotz unterschiedlicher Ziele der Mitglieder gab es um Vulkan bisher kaum Differenzen. Denn der neue Standard ersetzt die unterschiedlichen Schnittstellen Open GL und das für Mobilgeräte wichtige Open GL ES.

Vulkan ist keine Weiterentwicklung, sondern ein neuer Ansatz, der inkompatibel zu den bisherigen OpenGL-Standards ist. Die Spezifikation, die als komplett gilt, wurde schnell



Die Unity-Engine mit Vulkan: Diese Demonstration unter Linux zeigt, wie Vulkan die Fähigkeiten der Grafikkarte besser nutzen kann – hier mit einer Nvidia GTX 1050TI unter Ubuntu.

fertig, weil das Rad nicht komplett neu erfunden wurde: AMDs Ansatz „Mantle“ diente als technisches Vorbild, dessen Code AMD der Khronos Group gespendet hatte.

Was Vulkan besser macht: Während Open GL mit einem Befehlspuffer arbeitet, der zyklisch alle Befehle an die Prozessoren des Grafikkchips (Shader/Stream-Prozessoren) weitergibt, beherrscht Vulkan echte Parallelität, sofern sich Vulkan-Programmierer sauber um ihre Threads kümmern. Denn Vulkan arbeitet mit einem schlanken Treiber, der Programmierern Arbeit abnimmt und dafür eine direktere Kontrolle über den Grafikkchip gewährt. Der hardwarenahe Ansatz geht so weit, dass es in Vulkan beispielsweise kein eigene Fehlerbehandlung mehr gibt, sondern nur noch einen optionalen Debugmodus, den sich Programmierer selbst erschließen müssen, ohne den der fertige Code dann aber schnell

läuft. Größere Entwicklerteams begrüßen eine direktere Kontrolle über Grafikkchips. Der Preis ist aber eine steile Lernkurve, die eine tiefere Einarbeitung in GPU-Programmierung mit sich bringt. Für kleinere Spielestudios, die bisher Open GL und DirectX nutzten, bedeutet Vulkan eine hohe Einstiegshürde.

Aktueller Stand: Aus den genannten Gründen kommen die ersten Spieletitel für Vulkan von den Größten des Spielebusiness: „The Talos Principle“ von Croteam war das erste Spiel, das Anfang Februar 2016 auch in einer Vulkan-Version vorlag. Die Unreal Engine 4 von Epic Games folgte einige Tage darauf. „Dota 2“ von Valve kann seit Mai mit Vulkan umgehen. Mitte Dezember ist die wichtige Spieleengine Unity 5.6 in einer Version für die neue Schnittstelle herausgekommen. Für 2017 werden die Cry-Engine sowie Frostbite (Battlefield) erwartet. Was

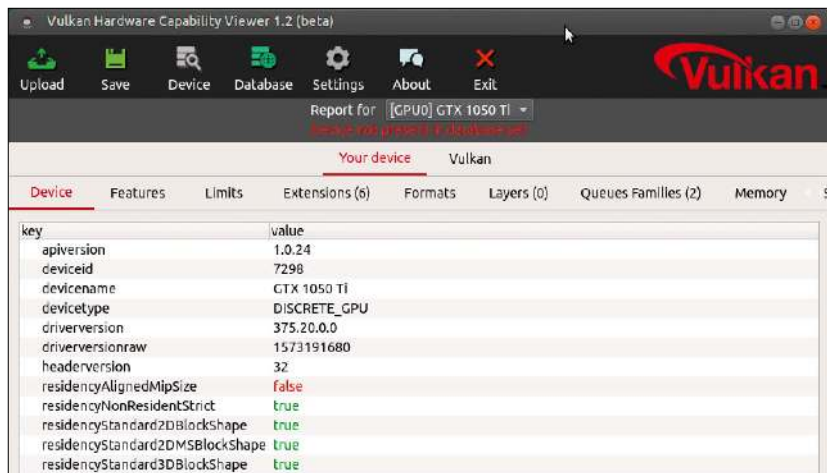
den ersten Titeln gemein ist: Zwar können sie höhere Frameraten als mit Open GL vorweisen, bleiben aber noch hinter DirectX zurück. Dies wird sich erst ändern, wenn die Dokumentation der Chiphersteller über die Möglichkeiten von Vulkan auf den jeweiligen GPUs vollständig wird.

Linux: Vulkan testen

Ein frisch installiertes Linux-System der letzten Monate ist noch nicht so weit, Vulkan als Schnittstelle sofort nutzen zu können. Mit Nacharbeiten ist es aber durchaus möglich, Vulkan und geeignete Demos und Spiele zu starten. Auf einem neuen Ubuntu 16.10 ist der Aufwand gar nicht so groß. Allerdings greifen die nötigen Anpassungen am Grafiktreiber an und sind deshalb nicht ohne Risiko. Es sollten sich also nur Fortgeschrittene daran machen, die wissen, wie sie ihr System notfalls wieder flottbekommen und in der Kommandozeile zu den vorherigen Treibern zurückkehren. Mit Open GL steht Vulkan nicht in Konflikt, es handelt sich um separate Bibliotheken.

Generell unterstützen nur Grafichips der letzten Generationen die Vulkan-Schnittstelle. Der erste Schritt ist also ein kurzer Check, ob die eigene Grafikkarte geeignet ist. In der Kommandozeile zeigt der Befehl `lspci|grep -i vga` an, welcher Typ Grafichip im Rechner vorhanden ist.

Nvidia: Bei den Gamingkarten bietet Nvidia Vulkan ab der Geforce-600er-Serie an. Workstation-Grafikkarten von Nvidia können ab der Quadro K2000 mit Vulkan umgehen, also ab der Architektur „Kepler“. Damit Vulkan stabil läuft, muss ein möglichst neuer proprietärer Grafiktreiber ab Version 367 her. Ubuntu kann diesen momentan über seine Standard-Paketquellen nicht liefern, dafür muss ein PPA (externes Repository) einspringen. Der erste Schritt ist die Aufnahme des PPAs mit den beiden Befehlen `sudo add-apt-repository ppa:graphics-drivers/ppa` `sudo apt update`



Vor dem Vulkanausbruch: Das Tool „Vulkan Caps Viewer“ überprüft neben dem Befehlszeilentool `vulkaninfo` Treiber und Grafikkarte auf die benötigten Fähigkeiten und Bibliotheken.



Valve hat das Spiel Dota 2 bereits auf Vulkan portiert. Als Spielestudio ist Valve eine treibende Kraft hinter Vulkan, um die Schnittstelle zügig in der Praxis einzusetzen.

und anschließend entfernt der Befehl `sudo apt-get remove nvidia-*` den vorhandenen Nvidia-Treiber, um Konflikte zu vermeiden.

Nach einem Reboot des Ubuntu-Systems dient das Tool „Zusätzliche Treiber“ (software-properties-gtk) zur Installation des neuen Nvidia Treibers mit Vulkan-Unterstützung. Die noch benötigten Bibliotheken installiert dann dieser Befehl:

```
sudo apt-get install vulkan-utils
```

Intel: Die integrierten Grafikprozessoren in Intel-Chips sind zwar nicht für jene aufwendigen Spiele tauglich, die von Vulkan besonders profitieren werden, trotzdem gibt es Vulkan ab der vierten Generation der Intel-GPUs über ein zusätzliches Paket:

```
sudo apt-get install mesa-vulkan-drivers vulkan-utils
```

AMD: Unter Linux setzt AMD auf die universellen AMDGPU-Treiber, die eine gemeinsame Basis zu Windows schaffen. Nur mangelt es AMD derzeit

an Hausentwicklern, um diese Treiber auf Vordermann zu bringen. In den Linux-Kernel wurde AMDGPU deshalb bisher nicht aufgenommen. Wer AMD-Grafikkarten einsetzt, muss sich unter Linux noch gedulden.

Vulkan für Linux: Tests und Demos

Einen ersten Test der Vulkan-Umgebung führt das Kommandozeilenprogramm `vulkaninfo` aus.

Eine Übersicht zu Vulkan-Fähigkeiten zeigt auch das grafische Programm Vulkan Caps Viewer unter <http://vulkan.gpuinfo.org/download.php> an. Wer keine Vulkan-fähigen Spiele auf dem Linux-PC hat, bekommt zwei beeindruckende Grafikdemos, „Viking village“ und „Corridor Lighting Example“ von einem der Unity-Engine-Entwickler für Linux unter <http://goo.gl/G5uD6G> in vorkompilierter Form.

Konfiguration mit Etckeeper

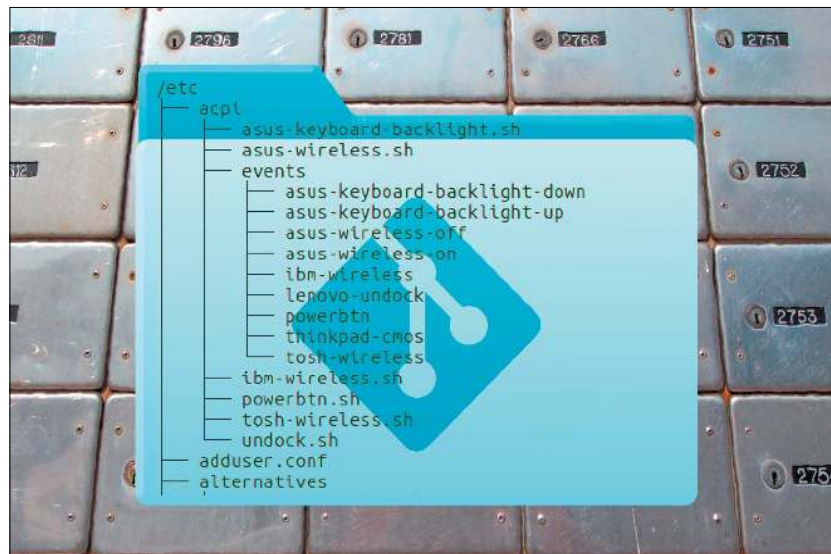
Konfigurationsfehler bringen das stabilste Linux-System aus dem Tritt. Und Administratoren zur Verzweiflung, wenn die letzten Änderungen nicht mehr klar sind. Etckeeper baut eine Versionskontrolle für Konfigurationsdateien auf.

Von David Wolski

Eine Tugend, die Linux von seinen Unix-Vorbildern übernommen hat, ist die Dateisystemhierarchie. Diese beschreibt verbindlich den Aufbau der Verzeichnisstruktur und Speicherorte für Systemdateien. So ist das Verzeichnis „/etc“ mit seinen Unterordnern der Ort der Systemkonfiguration mit allen Konfigurationsdateien und den Start- und Stop-Skripts für die Serverdienste. Wer häufig Änderungen an System und Serverdiensten vornimmt oder zur Sicherheit auf besonders wichtigen Systemen einen funktionierenden Satz der Konfigurationsdateien parat haben will, sollte Backups anlegen. Mit dem Sichern einzelner Dateien ist dabei meist nicht getan, denn bei Serverdiensten wie Apache und Samba greifen mehrere Konfigurationsdateien ineinander. Besser ist es, gleich das ganze Verzeichnis zu sichern – und dann wird es umständlich. Denn oft sollen im Fehlerfall nur die zuvor geänderten Konfigurationsdateien aus dem Backup zurückgespielt werden. Zudem ist eine akribische Dokumentation nötig, damit später noch klar ist, was wo gesichert wurde.

Kontrolle ist besser

Programmierer kennen das Problem und haben dafür ein mächtiges Werkzeug, das eine große Zahl an Sicherungen in den Griff bekommt: Die Versionskontrolle, kurz VCS, kümmert sich um die Erfassung, Verwaltung sowie Rücknahme von Änderungen an Dateien. Das bedeutet zunächst mehr Aufwand, hilft dem Administrator aber aus der Patsche, wenn Änderungen schiefgegangen sind. Eine Versionskontrolle für das „/etc“-Verzeichnis ist also nicht nur für Kenner nützlich, sondern auch für Einsteiger interessant, die ein System systematisch administrieren möchten.



Eine Versionsverwaltung für Programmierprojekte wäre aber nicht die passende Lösung für den Inhalt von „/etc“. Denn bei Konfigurationsdateien kommt es auch auf die Dateiberechtigungen an, die in den üblichen Versionskontrollsystemen unter den Tisch fallen. Dieses Manko behebt der Etckeeper. Das Werkzeug ist für die Konfigurationsdateien von Linux-Systemen maßgeschneidert und setzt auf bewährte Versionsverwaltungen wie Git. Etckeeper erstellt den nötigen Versionsordner für „/etc“, genannt „Repository“. Dort behält er die korrekten Zugriffsberechtigungen der Konfigurationsdateien und nimmt Administratoren nach der ersten Einrichtung die Protokollierung ab. Zudem

reagiert Etckeeper auf Aktionen des Paketmanagers und verfolgt automatisch Änderungen, die Paketupdates im „/etc“-Verzeichnis durchführen. Durch die Bedienung in der Kommandozeile eignet sich das Tool besonders für Server ohne grafische Oberfläche.

Etckeeper einrichten

Fertige Pakete gibt es für Debian, Raspbian, Ubuntu, Fedora und Arch Linux in deren Standard-Paketquellen. In Debian/Ubuntu und Abkömmlingen installiert zunächst der Befehl

Etckeeper einrichten

`sudo apt-get install git etckeeper` die beiden benötigten Pakete. Bevor es mit der Versionierung von „/etc“ losgehen kann, erwartet das Tool noch folgende Einrichtungsschritte:

1. Die grundlegenden Einstellungen liegen in der Datei „/etc/etckeeper/etckeeper.conf“. Die ausgelieferte Standardkonfiguration ist in der Regel ausreichend.

Mittels des Kommandos

```
sudo nano /etc/etckeeper/etckeeper.conf
```

öffnen Sie diese Datei beispielsweise in Ubuntu mit root-Privilegien im Texteditor Nano. Im ersten Abschnitt mit der Überschrift „# The VCS to use“ muss folgende Zeile ohne Kommentarzeichen # sein:

```
VCS="git"
```

Diese Einstellung weist den Etckeeper an, im Hintergrund Git zu benutzen.

Gegen Ende der Datei definieren die Zeilen „HIGHLEVEL_PACKAGE_MANAGER“ und „LOWLEVEL_PACKAGE_MANAGER“ jeweils den Paketmanager und das systemnahe Paketverwaltungstool. In einem Debian/Ubuntu muss hier

```
HIGHLEVEL_PACKAGE_MANAGER=apt
```

sowie

```
LOWLEVEL_PACKAGE_MANAGER=dpkg
```

eingetragen sein.

2. Die weitere Einrichtung erfolgt nun schon mit Git-Befehlen und als Administrator ist man damit schon mitten im Geschehen. Mit den beiden Befehlen

```
sudo git config --global user.name "Admin"
```

```
sudo git config --global user.email "admin@example.com"
```

trägt man sich selbst mit Namen (hier beispielsweise „Admin“) und Mailadresse als Benutzer von Etckeeper ein. Diese Angaben werden ab sofort bei Änderungen mitprotokolliert. Eine manuelle Initialisierung des Repositories für „/etc“ ist nicht nötig, die hat Etckeeper schon bei der Paketinstallation erledigt. Die Versionierung liegt ab jetzt im Verzeichnis „/etc.git“ vor.

Etckeeper in der Praxis

Mit den angelegten ersten Versionen erkennt Etckeeper gleich, ob eine Datei geändert wurde. Ändern wir also beispielsweise die Konfiguration des Apache-Webservers unter „/etc/apache2/sites-available/000-default.conf“:

```
sudo nano /etc/apache2/sites-available/000-default.conf
```

Nach einigen Modifikationen, etwa zum Ausprobieren die harmlose Ergänzung „#Ein Test“ in der ersten Zeile, speichern wir die Datei wie ge-

```
Terminal - daver@debian: /
daver@debian:/$ sudo git -C /etc status
Auf Branch master
Änderungen, die nicht zum Commit vorgemerkt sind:
  (benutzen Sie "git add <Datei>...", um die Änderungen zum Commit vorzumerken)
  (benutzen Sie "git checkout -- <Datei>...", um die Änderungen im Arbeitsverzeichnis zu verwerfen)

   geändert:      apache2/sites-available/000-default.conf

keine Änderungen zum Commit vorgemerkt (benutzen Sie "git add" und/oder "git commit -a")
daver@debian:/$
```

```
Terminal - daver@debian: /
daver@debian:/$ sudo git -C /etc log
commit 45041268f1403a8946bb43d169b4aed75d5d97dc
Author: Admin <pcwelt@gmail.com>
Date:   Tue Dec 20 15:30:04 2016 +0200

    Apache2 Fehler

commit 2da50f7333704ea5afce25293971ffa7b03f500d
Author: Admin <pcwelt@gmail.com>
Date:   Tue Dec 20 15:27:41 2016 +0200

    Revert "Revert "Apache2 Test""

This reverts commit 30cb3089e69c2fad27e9aa4363ac77dd11500630.
daver@debian:/$ sudo git -C /etc revert 45041268f1403a8946bb43d169b4aed75d5d97dc
[master 6f9a49c] Revert "Apache2 Fehler"
 1 file changed, 2 deletions(-)
daver@debian:/$
```

wohnt ab. Jetzt bereits kann der Etckeeper weiterhelfen und vergleicht mit dem Befehl

```
sudo git -C /etc status
```

den Inhalt von „/etc“ mit den während der Installation automatisch gesicherten Dateiversionen. Die Ausgabe des Befehls zeigt jetzt in den Zeilen „geändert“ an, welche Dateien modifiziert wurden.

Jetzt könnten Sie die Änderung, falls sie nicht gewünscht oder fehlerhaft war, auch gleich wieder rückgängig machen. Dies gelingt in diesem Beispiel mit diesem Befehl:

```
sudo git -C /etc checkout apache2/sites-available/000-default.conf
```

Falls die Änderung in Ordnung ist und ab sofort in die Versionsverwaltung aufgenommen werden soll, dann ist ein „Commit“ nötig. Das Kommando

```
sudo git -C /etc commit -a -m "Apache2 Test"
```

überträgt die zwischenzeitlich geänderten Dateien mit dem Kommentar „Apache2 Test“ in die Versionskontrolle von Etckeeper. Der Befehl

```
sudo git -C /etc log
```

zeigt alle bisherigen Commits mit Zeitstempel, User und hexadezimaler ID an. Natürlich lassen sich auch alle einzelnen Commits später noch anhand

Aktuelle Änderungen verfolgen: Etckeeper legt bei seiner Installation ein Git-Repository aus „/etc“ an. Dieser Befehl listet die momentan unterschiedlichen Dateiversionen auf.

Änderung zurücknehmen: Auch wenn eine Änderung schon als „Commit“ übernommen wurde, kann sie später anhand der ID wieder rückgängig gemacht werden.


dieser ID rückgängig machen:

```
sudo git -C /etc revert [ID]
```

Dabei öffnet sich zuerst noch ein Texteditor, der die Eingabe einer optionalen Nachricht für das Log erlaubt, warum eine Änderung rückgängig gemacht wurde.

Nach dem Schließen des Editors setzt Git den angegebenen Commit wieder zurück.

Git: Kleines Glossar

Die Kernkomponente in Etckeeper ist die 

Versionskontrolle Git, die ursprünglich Linus Torvalds zur Verwaltung des Kernel-Quellcodes entwickelt hat. Git ist Open Source und hat sich auch für große Projekte bestens bewährt. Es gibt in Zusammenhang mit Git einige Begriffe, die auch für die Arbeit mit Etckeeper wichtig sind:

Repository: der komplette Verzeichnisbaum der Versionsverwaltung

Commit: Übernahme von Änderungen in die Versionsverwaltung

Check-out: Abgleich des Arbeitsverzeichnisses („/etc“) mit dem angegebenen Zweig in der Versionsverwaltung

Powershell für Ubuntu

Microsofts Powershell ist eine Kommandozeile mit genialer Technik, aber abweicher Bedienerbarkeit. Die auf Linux portierte Powershell ist noch im Alpha-Stadium und zeigt neben der üblichen Sperrigkeit auch noch einige Baustellen.

Von Hermann Apfelböck



In der LinuxWelt 4/2016 (ab Seite 22) berichteten wir über „Ubuntu unter Windows“, das einen ambitionierten und umfassenden Anspruch beweist, sich allerdings noch in der Entwicklung befindet.

Mit dem Subsystem „Bash on Ubuntu on Windows“ hat der Linux-Admin eine Bash-Shell inklusive aller notwendigen Tools unter Windows 10 an Bord.

Den genau umgekehrten Weg geht Microsoft inzwischen mit der Powershell für Ubuntu, Cent-OS, Red Hat und Mac-OS X. Auch hier hat Microsoft die Admins im Visier: Ein an die Powershell gewohnter Windows-Admin findet dann auch unter Linux seinen vertrauten Kommandozeileninterpreter und nebenbei sollen wohl auch alteingesessene Linux-Admins von der Überlegenheit der Powershell gegenüber einer Bash überzeugt werden. So ganz sicher sind wir uns da nicht ...

Das Alleinstellungsmerkmal der Powershell

Eine Bash-Shell unter Linux oder der altherwürdige Cmd-Kommandointerpreter unter Windows sind sich in einem Kernpunkt ganz nahe: Um irgendeine Datei-, Netzwerk-, Prozess- oder Laufwerkseigenschaften oder wie auch immer zu ermitteln und zu verarbeiten, muss die Textausgabe irgendeines einschlägigen Kommandos gefiltert werden (mit wiederum

einschlägigen Mitteln wie grep, sort, awk ...), um dann das Wesentliche in eine Variable oder auf den Bildschirm zu schreiben. Das ist mühsames Handwerk und zudem fehleranfällig, sobald ein Tool seine Textausgabe marginal verändert.

Die internen Befehle der Powershell (Cmdlets) arbeiten hingegen objektorientiert. Ein Befehl

```
get-process
```

mag auf den ersten Blick nicht viel anders aussehen als ein „ps -A“ in der Bash-Shell. Der fundamentale Unterschied zeigt sich, wenn nach

```
$a=get-process
```

die Variable „\$a“ sämtliche Eigenschaften sämtlicher Prozesse enthält. Diese Objektmenge lässt sich dann wiederum zielgenau nach Eigenschaften filtern:

```
$a | where {$_.name -like "firefox"}
```

Dies zeigt die wichtigsten Eigenschaften des Prozesses „firefox“ (wenn Sie der Zeile noch ein „| select *“ anhängen, erscheinen alle Eigenschaften). Dieser Befehl

```
$a | select name,cpu | sort-object cpu
```

sortiert die Prozesse mit der höchsten CPU-Nutzung aufsteigend und zeigt dabei nur die beiden Eigenschaften „name“ und „cpu“ an.

Ein letztes Beispiel

```
get-process | where {$_.cpu -gt 40} | select name,path,starttime,cpu
```

liefert für die Prozesse mit höherem CPU-Verbrauch vier wesentliche Eigenschaften.

Eine Einführung in die Powershell ist an dieser Stelle nicht möglich. Nur so viel: Mit die mühevollste Aufgabe in der Powershell ist es, jeweils die benötigten Eigenschaften oder Methoden eines Objekts zu ermitteln. Der einschlägige Befehl dafür lautet jeweils „get-member“:

```
get-process | get-member
```

```
dir /home | get-member
```

```
echo "Hallo" | get-member
```

Diese Kommandos zeigen die Eigenschaften von Prozess-, Dateisystem- und String-Objekten.

Installieren und Einrichten unter Ubuntu

Die Installation der Powershell unter den bislang vorgesehenen Distributionen ist zunächst ganz einfach: Das unter der freizügigen MIT-Lizenz verfügbare Paket erhalten Sie unter <https://github.com/PowerShell/PowerShell>. Wir haben unter Ubuntu 16.04 das passende DEB-Paket geladen. Für die Installation genügt danach der Doppelklick auf das Paket, das

nach unserer Erfahrung die Komponenten libunwind8 und libc6u5 bereits mitbringt (Hinweise im Internet, diese gesondert nachzurüsten, sind demnach hinfällig). Auf Headless-Servern geht natürlich auch die Einrichtung mit `dpkg -i [Paketname]` auf der Kommandozeile.

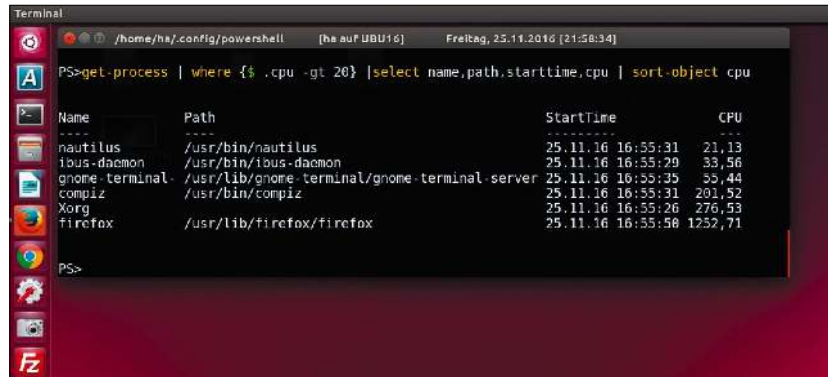
Die Powershell erscheint unter Ubuntu nicht im Dash, sondern muss im Terminal mit dem Befehl `powershell` gestartet werden. Im Prinzip kann man nun loslegen, jedoch wird die sperrige Shell niemand verwenden, ohne sie über eine Profildatei mit Aliases und Functions etwas kommoder zurechtzulegen. Der nach der Installation eingerichtete Ordner „`~/.config/PowerShell`“ ist nicht der richtige Ort dafür, wie die Abfrage mit `$Profile` zeigt. Der Ordner muss in Kleinschreibung „`~/.config/powershell`“ lauten und die Profildatei exakt „`Microsoft.PowerShell_profile.ps1`“. Wer von Windows kommt und ein PS1-Start-Script besitzt, ist mit der Kopie dieses Scripts an den beschriebenen Ort schon mal ein gutes Stück weiter.

Ein Tipp: Mit dem Aufruf `powershell -noexit -file [Pfad]/xyz.ps1` lässt sich jedes PS1-Script für eine Sitzung als Start-Script definieren.

Grundsätzliche und aktuelle Beschränkungen

Wer die Powershell unter Windows einigermassen kennt (und nur solche Nutzer kommen ernsthaft in Betracht), stellt schnell fest, dass der Umgang mit fundamentalen Objektklassen wie Dateien, Strings, Prozessen unter Linux vertraut und fehlerlos funktioniert. Aber die technischen Unterschiede machen unter Linux einige Cmdlets sinnlos (Registry) oder vorerst unportierbar (Dienstkontrolle mit `get-service`, Management-API über das `wmi-object` oder Windows Remote Management über `WinRM`).

Dies relativiert die Aussagen Microsofts schon signifikant, dass ein Powershell-Kundiger seine Investitionen nun nach Linux mitnehmen kann. Da-



Eine typische Powershell-Pipeline unter Ubuntu: Die Syntax ist bekannt sperrig und nötig zur Recherche, belohnt aber mit Präzision und exakt definierbarer Ergebnismenge.

You can download and install a PowerShell package for any of the following platforms:

Platform	Downloads	How to install
Windows 10 / Server 2016 (x64)	.msi	Instructions
Windows 8.1 / Server 2012 R2 (x64)	.msi	Instructions
Windows 7 (x64)	.msi	Instructions
Windows 7 (x86)	.msi	Instructions
Ubuntu 16.04	.deb	Instructions
Ubuntu 14.04	.deb	Instructions
CentOS 7	.rpm	Instructions
macOS 10.11	.pkg	Instructions
Docker		Instructions

Unterstützte Distributionen: Die Auswahl der unixoiden Systeme ist mit Ubuntu, Cent-OS und Mac-OS X prominent, aber noch schmal. Microsoft verspricht Ausweitung auf weitere Distributionen.

neben gibt es auch kleine nervige Probleme, die es aktuell zu umgehen oder auszuräumen gilt: Um den Linux-Admin nicht abzuschrecken, verzichtet die Shell auf diverse Aliases, die wiederum der Windows-Admin erwartet. So nutzt etwa eine Pipe mit „`[...] | sort`“ den üblichen Sort-Befehl von Linux, der Text statt Objekteigenschaften zurückgibt.

Wer das Powershell-Cmdlet braucht, muss es mit „`[...] | sort-object`“ explizit ausschreiben.

Eine irritierende Kleinigkeit ist es, dass eine Prompt-Funktion im PS1-Start-Script aktuell einen mit `write-host` definierten Kommandoprompt zweimal ausgibt. Die Recherche im Internet zeigt, dass man mit diesem Fehler nicht allein ist auf der Welt – allerdings so gut wie allein: Die Powershell ist unter Linux-Admins und Nutzern definitiv noch nicht angekommen.

Fazit: Eine unfertige Alpha (Microsoft) ist die Powershell für Linux nicht mehr, aber für aufgeregte Begeisterung im Linux-Lager reicht es – wenn je – derzeit

nicht. Man sollte aber dieses Präzisionswerkzeug nicht unterschätzen: Insbesondere die exzellenten Möglichkeiten der String-Verarbeitung könnten auch Admins überzeugen, die ihre Konfigurationsdateien bislang mit `sed` & Co. manipuliert haben. Es ist ja keineswegs so, dass sich die Bash und die Powershell als Entweder-Oder konkurrieren: Ist ein Spezialjob in der Powershell erledigt, ist der Admin mit einem `exit` wieder zurück in der Bash-Heimat.

Mehr Infos: Powershell für Linux

Download: <https://github.com/PowerShell/PowerShell>

Infos: <https://msdn.microsoft.com/en-us/powershell>

Quelle für Powershell-Insider mit Details über Cmdlets, die der Powershell für Linux und Mac-OS X entweder fehlen oder noch nicht funktionieren: <https://github.com/PowerShell/PowerShell/blob/master/docs/KNOWNISSUES.md>

Microsoft-Video (50 Min.): <https://youtu.be/2WZwv7TxqZ0>

Vorschau auf Kernel 4.10

Zwar ist der Kernel 4.9 erst vor wenigen Wochen erschienen, aber das Fenster für neue Ergänzungen in der Nachfolgeversion 4.10 hat sich bereits wieder geschlossen. Der Kernel 4.10 wird im Februar erscheinen. Bei Redaktionsschluss ist über die bereits eingegangenen Ergänzungen (Pull Requests) bereits absehbar, dass interessante Änderungen am Scheduler anstehen. Der Scheduler des Kernels ist dafür verantwortlich, die Rechenlast optimal auf



die CPU-Kerne zu verteilen. Unter anderem wird Kernel Version 4.10 Intels Technologie „Turbo Boost Max 3.0“ unterstützen, die einzelne Threads auf aktuellen Intel-CPU bis zu 15 Prozent beschleunigt. Auch bei den Dateisystemen gibt es Fortschritte: Das von Samsung entwickelte Dateisystem F2FS für Flashmedien hat ein Update bekommen, das die I/O-Leistung verbessern soll. BTRFS erhält noch hingegen keinen Bugfix für seine Raid-Probleme.

Wine 2.0 frisch abgefüllt

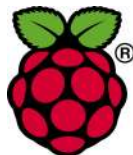
Im Januar ist mit Wine 2.0 eine neue Ausgabe des Nachbaus der Windows-API erschienen, die zahlreiche Fehler behob, Direkt X 11 für Spiele besser unterstützt und eine neue Zwischenablage zum Datenaustausch zwischen Windows-Programmen und dem Linux-Desktop bekommen hat. Gleichzeitig ist Crossover 16 erschienen, das ein kommerzielles Programm zur Installation von



Windows-Programmen unter Linux ist und dazu ebenfalls Wine 2.0 nutzt. Crossover 16 (www.codeweavers.com) unterstützt nun 64-Bit-Programme und kann Microsoft Office 2013 ausführen – ein Ziel, auf das die Entwickler nach eigenen Angaben vier Jahre hingearbeitet haben. Playonlinux, eine Front-End für Wine, ist ebenfalls in der neuen Version 4.2.10 erschienen.

Raspberry Pi 3 mit 64-Bit-Kernel

Der Raspberry Pi 3 hat mit dem Broadcom BCM2710 einen ARM-Prozessor, der eigentlich 64-Bit-fähig ist. Seitens der Raspberry Pi Foundation wurde die Platine bisher aber nur als 32-Bit-System unterstützt, denn ein Wechsel auf 64 Bit zahlt sich bei der RAM-Ausstattung in Sachen Leistung nicht aus. Der Raspberry Pi 3 verfügt über ein GB Speicher und 64 Bit kann erst ab vier GB seine Stärken ausspielen. Trotzdem gibt es nun einen experimentellen 64-Bit-Kernel im Github-Repository der Raspberry Pi Foundation (<https://github.com/raspberrypi/linux>). Auch die offizielle Firmware hat zum Booten eines 64-Bit-Systems Ergän-



zungen erhalten. Um den experimentellen Kernel herum hat Suse nun Open Suse Leap 42.2 in einer 64-Bit-Version für den Raspberry Pi 3 gebaut (https://en.opensuse.org/HCL:Raspberry_Pi3). Dadurch, dass die proprietäre 64-Bit-Firmware noch nicht weit ist, gibt es aber einige Einschränkungen: Die Energieverwaltung der Platine funktioniert nicht komplett, HDMI-Audio ist abgeschaltet und es gibt vorerst keine hardwarebeschleunigte Grafikausgabe. Auch von Arch Linux gibt es die erste Ausgabe eines 64-Bit-Systems für die Platine (<https://archlinuxarm.org/platforms>), ebenfalls noch mit Einschränkungen bei Grafikausgabe und HDMI-Sound.

Alle News von David Wolski

Kernel: Keine neuen AMDGPU-Treiber



Die Linux-Kernel-Entwickler erteilen AMD vorerst eine Absage: Die von AMD monatelang vorbereiteten Treiber für neue Grafikkarten, die mit dem Treiberpaket AMDGPU funktionieren sollen, haben zu viel obskuren Code und Abstraktionsschichten und kommen deshalb nicht in den Kernel. „Ich finde, dieser Code ist es nicht wert, in den Kernel zu kommen“, sagte dazu klipp und klar der Kernel-Entwickler David Airlie, der sich um direkte Hardwarezugriffe auf das Grafiksubsystem kümmert. AMD hatte rund 100 000 Zeilen Code für den Linux-Kernel beigesteuert, um Grafikkarten über AMDGPU anzusteuern, aber der Code hat sich als unlesbar entpuppt. Wer neueste AMD-Grafikkarten einsetzen will, hat damit unter Linux weiterhin schlechte Karten.

Ubuntu 17.04 ohne Swap-Partition

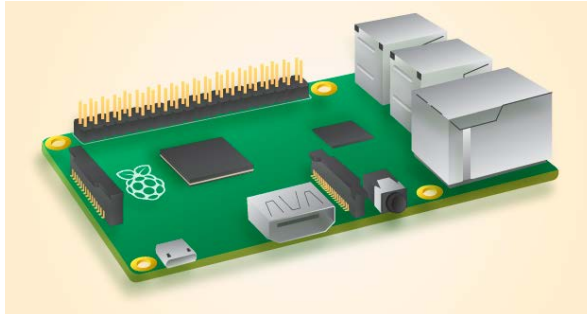
Die nächste Ubuntu-Ausgabe erscheint im April 2017, aber größere Änderungen sind bereits absehbar. Auf eine gesonderte Swap-Partition will Ubuntu 17.04 „Zesty Zapus“ verzichten. Stattdessen wird eine Swap-Datei zum Einsatz kommen. Der Linux-Kernel unterstützt Swap-Dateien seit vielen Jahren, allerdings galt diese Auslagerungsmethode als langsamer. Diese Probleme hat der Kernel aber schon seit den 2.6-Versionen behoben. Der Verzicht auf eine Auslagerungspartition wird das Partitionsschema vereinfachen. Optional oder bei LVM-Installationen gibt es die Swap-Partition aber weiterhin.

Redesign beim Raspberry Pi 2

Ohne große Ankündigung hat der nach wie vor gefertigte Raspberry Pi 2 ein Upgrade bekommen.

Die neuen Platinen des Modells haben nach einem Redesign im September 2016 die Revisionsnummer 1.2 bekommen und sind

mit dem gleichen System-on-Chip (SoC) wie der Raspberry Pi 3 bestückt. Als SoC arbeitet das Broadcom BCM2837 mit vier Prozessorkernen



der ARMv8-Architektur. Der Raspberry Pi 2 ist weiterhin als Platine für Einsatzbereiche interessant, wo auf das integrierte WLAN-Modul des Modells 3 verzichtet werden kann.

Neues Macbook Pro mag kein Linux



Die neuen Modelle des Macbook Pro vom Herbst 2016 haben für Linux-Anwender keine gute Nachrichten parat: Die Hardware funktioniert bislang mit keiner Linux-Distribution zufriedenstellend.

Die Inkompatibilitäten gehen von Grafikproblemen über streikendes WLAN bis zur Tastatur mit Touchbar, die unter Linux beide nicht funktionieren, da sie intern an einem SPI-Bus hängen.

Google Pixel mit Dateisystem Ext4

Das Dateisystem Ext4, das sich unter Linux als Quasi-Dateisystem durchgesetzt hat, kommt auch auf Googles Pixel-Smartphones zum Einsatz. Ext4 beherrscht dort bereits die dateisystemeigene Chiffrierung der Daten. Auf den Geräten arbeitet Android 7 „Nougat“, das die Ext4-Verschlüsselung standardmäßig aktiviert. Ergänzt hat diese Ext4-Erweiterung der Entwickler Ted Ts'o, der ein maßgeblicher Kopf hinter dem Ext4-Dateisystem und seit einigen Jahren bei Google angestellt ist.



Valve: Steam-VR für Linux geplant



Das Softwareunternehmen Valve hat während der hauseigenen Entwicklertage seinen eigenen Vorstoß in den Bereich Virtual Reality gezeigt. Anders als bei VR-Technologien von Oculus Rift und Sony soll Linux dabei eine zentrale Rolle einnehmen. Denn Valve setzt auf die Grafikschnittstelle Vulkan (siehe dazu Seite 16), die als Ablösung für Open GL bereitsteht. Laut eines federführenden Steam-Entwicklers soll eine öffentliche Betaversion von Steam VR für Linux in einigen Monaten fertig sein.

Supercomputer: Mehr als 99 Prozent Linux

Laut der laufend aktualisierten Liste der 500 schnellsten Supercomputer weltweit (www.top500.org) laufen 498 dieser Anlagen mit Linux-Betriebssystemen. Die anderen beiden Superrechner arbeiten mit anderen Arten von Unix. Der aktuell größte Rechner, Sunway Taihu Light, verfügt über bis zu 93 Petaflops, läuft mit Linux und steht am nationalen Superrechenzentrum in Wuxi (China).



Mobile Varianten

Wer stets ein unabhängiges und schnelles Mobilsystem zur Hand haben will, nutzt vorzugsweise eine robuste Linux-Distribution auf USB-Stick oder SD-Karte. Ungeachtet der gewählten Distribution gibt es dabei verschiedene Varianten.

Von Hermann Apfelböck

Für ein Linux auf USB-Stick oder CD/DVD gibt es viele Motive: Eines der dringendsten ist der Einsatz eines Zweitsystems, wenn das Desktopsystem nicht mehr startet. Oder man benötigt ein unangreifbares Surfsystem für sicheres Onlinebanking oder risikante Webbesuche.

Auch der Einsatz einer portablen Arbeitsumgebung oder eines einbruchssicheren Datenspeichers ist einschlägig, denn ein Linux aus der Hosentasche kann an jedem PC genutzt werden, sofern dieser den Start via USB oder CD/DVD beherrscht.

Die nachfolgenden Artikel beschreiben die wichtigsten Einsatzgebiete im Detail. Hier geht es zunächst um die grundsätzliche Bewertung der Datenträger und der Mobilvarianten, die Linux anbietet.

1. Datenträger: USB, SD-Karte oder DVD?

Der Datenträger für ein Mobilsystem hat erhebliche Auswirkung auf Komfort und Geschwindigkeit.

CD/DVD: Das Brennen auf CD oder DVD schränkt die Möglichkeiten schon einmal grundsätzlich ein, weil auf schreibgeschützten optischen Medien nur ein Livesystem funktionieren kann (siehe -> Punkt 2). Außerdem sind CDs und DVDs unhandlicher und empfindlicher als Sticks oder SD-Karten und natürlich die mit Abstand langsamsten Medien.

Im Vergleich zur schnellsten Option, nämlich einem USB-Stick mit USB 3.0, sind CDs und DVDs mindestens fünfmal langsamer. Trotzdem gibt es Grün-



de, sich für die CD oder DVD zu entscheiden: Diese Read-only-Medien eignen sich für sicherheitsrelevante Zwecke wie etwa das Onlinebanking. Außerdem booten von CD und DVD auch alte Rechner, sofern ein CD/DVD-Laufwerk vorhanden ist. Das Schreibschutz-Argument ist nicht wirklich stark, da auch Livesysteme keine Änderungen zulassen, die einen Neustart überstehen. Livesysteme auf CD/DVD sind doppelt schreibgeschützt – physisch durch den Datenträger, technisch durch virtuelle Dateisysteme im flüchtigen RAM.

USB-Stick/Festplatte und SD-Karte: Große, schnelle USB-Sticks sind das ideale Medium für mobile Linux-Livesysteme. Sie sind handlicher und zehn Prozent schneller als USB-Festplatten, solange es – Livesystem-typisch – nur um die Lesegeschwindigkeit geht. Nur dann, wenn Sie statt einem Livesystem

ein installiertes und erweiterbares Linux planen, sind auch USB-Festplatten aufgrund der höheren Schreibgeschwindigkeit eine Option.

SD-Karten sind etwa 30 Prozent langsamer als USB-Sticks mit USB 3.0 und auch noch geringfügig langsamer als USB 2.0. Außerdem können Sie auf PCs nicht überall einen integrierten SD-Leser voraussetzen. Handlichkeit und gute Beschriftbarkeit des SDs sind aber Argumente für SD-Karten, die eventuell die geringen Leistungsnachteile aufwiegen können.

2. Livesystem oder installiertes Linux?

Im Sinne größtmöglicher Kompatibilität wählen Sie für ein mobiles Linux-System am besten immer die 32-Bit-Ausführung, die auch auf älterer Hardware mit wenig Arbeitsspeicher läuft. Es gibt drei deutlich unter-

schiedliche Möglichkeiten, die gewählte Distribution auf den Datenträger zu bringen.

Kopie des ISO-Livesystems: Der einfache und pragmatische Weg ist für die meisten Zweit- und Notfallsysteme völlig ausreichend. Dabei kopieren Sie einfach mit den im Kasten beschriebenen Werkzeugen das ISO-Abbild Ihres Wunschsystems auf USB/SD/DVD. Livesysteme sind nur zur Laufzeit änderbar. Konfigurationsänderungen und Installationen gehen beim Shut-down wieder verloren – auch auf beschreibbaren Datenträgern. Mit anderen Worten: Livesysteme sind sicher, aber nicht anpassungsfähig.

Echte Installation auf USB/SD: Jedes Linux lässt sich auch ganz regulär auf USB-Stick oder SD-Karte installieren. Dies geschieht typischerweise im Livesystem, das Sie zunächst herunterladen, kopieren und starten müssen. Bei der Partitionierung während der Installation müssen Sie dann den USB-/SD-Datenträger als Zielpartition für das System angeben, zweitens unbedingt auch als Zielort für den Bootloader. Ein installiertes mobiles Linux auf USB oder SD-Karte ist genauso ausbaufähig und anpassungsfähig wie auf Festplatte.



Individuelles Livesystem: Das Tool Systemback bringt Sie mit „Erstellung Live System“ zum entscheidenden Unterdialog, mit dem Sie ein laufendes System als Livesystem speichern.

Anmerkung: Einige Spezialdistributionen wie Puppy Linux (<http://puppylinux.org/>) sind von Haus aus als Livesystem konzipiert und sehen keine Installation vor.

Angepasstes Livesystem: Zwischen einem Livesystem von der Stange und einem installierten System gibt es auch noch den Kompromiss eines speziell angepassten Livesystems. Dieses ist im Resultat dann ebenfalls unveränderbar, wird aber vorab individuell konfiguriert und um Software erweitert oder reduziert. Diese Aufgabe ist an sich eine Disziplin für echte Linux-Kenner, wird aber für Ubuntu-basierte Systeme (inklusive Mint) dank eines Tools stark vereinfacht.

Systemback ist bislang nur über ein externes PPA zu beziehen:

```
sudo add-apt-repository ppa:nemh/systemback
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install systemback
```

Systemback kann über „Erstellung Live System -> Neu erstellen“ ein Image des aktuellen Ubuntu-Systems anlegen und danach auf einen USB-Stick schreiben („Ziel schreiben“). Aufwendiger als der Einsatz des komfortablen Tools ist die optimale Einrichtung des Systems: Sie können bis hin zur detaillierten Browser- oder Terminalkonfiguration ein optimales System vorgeben, das Systemback dann als Livesystem kopiert.

Die Kopierwerkzeuge für Livesysteme

Die Software, um Livesysteme bootfähig zu kopieren, ist in den nachfolgenden Beiträgen jeweils erklärt. Daher genügt hier eine knappe Aufstellung. Sie benötigen eines dieser Tools auch dann, wenn Sie statt einem Livesystem eine echte Linux-Installation auf USB oder SD planen: Denn zunächst brauchen Sie in einem Zwischenschritt das Livesystem, aus dem heraus dann die Installation erfolgt.

CD/DVD: Brasero ist unter Linux-Distributionen wie Ubuntu und Mint Standard. Mit Brasero brennen Sie unter Linux am bequemsten bootfähige CDs (ISOs bis 700 MB) oder DVDs (größer als 700 MB). Ähnlich wie bei Imgburn unter Windows (Option: „Imagedatei auf Disc schreiben“) genügt im Brasero-Startmenü die Wahl „Abbild brennen“ und die nachfolgende Auswahl der ISO-Datei. Imgburn ist auf Heft-DVD, Download unter <http://imgburn.com>.

USB oder SD-Karte: Das bewährte Unetbootin gibt es für Linux, Windows und Mac-OS X (auf Heft-DVD und Download unter <http://unetbootin.sourceforge.net/>). Um ein ISO-Image bootfähig

auf USB-Stick zu befördern, wählen Sie im Dialog unten die Option „Abbild“ und navigieren dann mit der Schaltfläche „...“ zur gewünschten Datei. Nach Klick auf „Öffnen“ erscheint der komplette Pfadname im Eingabefeld. Danach wählen Sie neben „Typ“ die Option „USB-Laufwerk“ und neben „Laufwerk“ geben Sie die Kennung des USB-Sticks an.

Unetbootin schreibt seine eigene Bootumgebung, die sich für Ubuntu-basierte Images, aber nicht universell eignet. In aller Regel enthalten die ISO-Images der Linux-Distributionen selbst ihre Bootumgebung, so dass auch eine RAW-Kopie auf USB/SD-Karte völlig ausreicht. Die einschlägigen und universellen RAW-Kopierer sind dd unter Linux mit der Syntax

```
sudo dd if=[Name].iso of=/dev/sd[x]
```

sowie der Win 32 Disk Imager unter Windows (auf Heft-DVD, Download unter <http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>). Bei letzterem genügt es, die Quelldatei („Image File“) und das Zielgerät („Device“) anzugeben. Die Schaltfläche „Write“ startet den Kopiervorgang.

Der mobile Datentresor

Mit einem richtig bestückten USB-Stick können Sie Ihre vertraulichen Daten und Kennwörter sorgenfrei überall mitnehmen. Die Kombination eines Linux-Systems mit verschlüsselten Daten bietet optimale Unabhängigkeit plus Datenschutz.

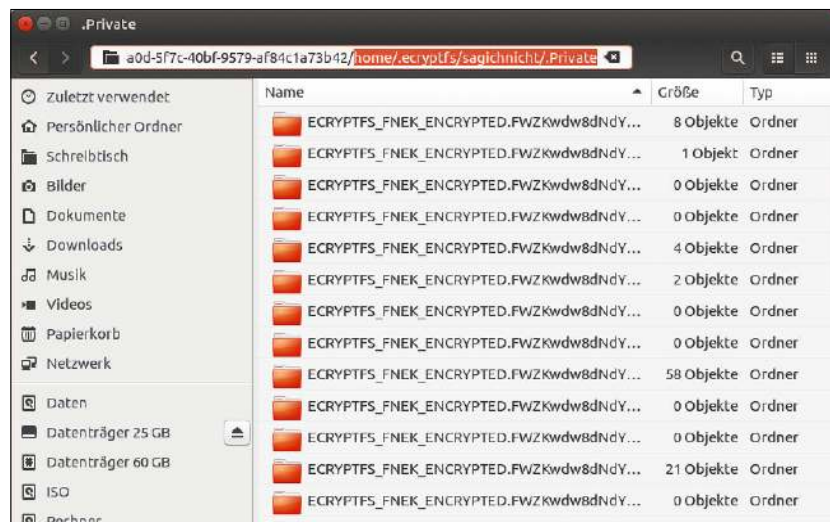
Von Hermann Apfelböck

Unterwegs immer alle wichtigen Infos, Kontakt- und Webadressen, Kennwörter und sonstige Daten zur Hand zu haben, ist ein großer Trumpf. Dieser Service ist technisch so realisierbar, dass bei Verlust und Fremdzugriff keine vertraulichen Daten in fremde Hände geraten. Komfort und Umfang eines solchen mobilen Datentresors unterscheiden sich allerdings erheblich, und auch die möglichen Hürden sollen im Folgenden nicht unter den Tisch fallen.

1. Szenarien und Limitierungen

Nachfolgend wird ein bootfähiges All-inclusive-System mit Luks und Ubuntu Mate auf einem USB-Stick beschrieben. Ein solches System, sei es mit Ubuntu Mate oder mit einer anderen Distribution, hat den großen Vorteil, dass die zugehörige Software gleich mit an Bord ist. Ein Beispiel: Alle Onlinekennwörter sicher verschlüsselt vorliegen zu haben ist gut; aber natürlich ist es noch weitaus bequemer, wenn diese Onlinekonten bereits im Browser oder Mail-Client integriert sind und das Surfen oder Mailen mit den gespeicherten Zugangsdaten genau so bequem abläuft wie am heimischen Rechner. Überall werden Sie diese Möglichkeit aber nicht nutzen können. Wenn Ihnen ein Hausherr oder Firmenadministrator das Booten Ihres USB-Systems auf keinem Gerät erlaubt, dann können Sie das schlecht erzwingen.

Um auch für solche Situationen gerüstet zu sein, gibt es noch die weniger komfortable Variante, die verschlüsselten Daten möglichst plattformunabhängig



So zeigt sich das verschlüsselte Home-Verzeichnis bei Fremdzugriff: Die Daten geben ohne authentifizierte Anmeldung weder Dateinamen noch Inhalte preis.

hängig im Gepäck zu haben, um sie dann auf einem bereitgestellten Rechner zu lesen. Auf der Suche nach einer Multiplattform-Verschlüsselung, die unter Linux, Windows wie Mac-OS X funktioniert, ist aktuell der Truecrypt-Nachfolger Veracrypt erste Wahl. Auch hier gibt es Einschränkungen, die wir an betreffender Stelle thematisieren. Jedoch sollten Sie mit der Kombination eines Mobilsystems mit Home-Verschlüsselung und einer Extrapartition mit Veracrypt-Container fast überall einen gnädigen Home- oder Firmen-Admin antreffen, der wenigstens eine der beiden Optionen zulässt.

Wer absolut sichergehen will, muss sich mit einer (zusätzlichen) Minimallösung absichern, welche die wichtigsten Daten in einer Weise verschlüsselt, die ohne Booten und ohne root-Recht überall funktioniert. Möglich wäre etwa ein verschlüsseltes 7-Zip-Archiv.

2. Luks: Mobilsystem mit Home-Verschlüsselung

Die nachfolgend für einen handlichen USB-Stick beschriebene Vorgehensweise gilt im Prinzip ganz ähnlich für Notebooks, die das Haus verlassen. Auch hier ist ein mit Home-Verschlüsselung eingerichtetes Linux eine komfortable und sichere Datenschutzlösung. Im Unterschied zum USB-Stick sind hier aber natürlich auch Nicht-Linux-basierte Optionen möglich – so etwa Windows mit Bitlocker-Verschlüsselung oder Mac-OS X mit Filevault. Am USB-Stick ist Linux hingegen praktisch konkurrenzlos.

1. Wahl der passenden Distribution: Wir wählen für diese Aufgabe ein Ubuntu Mate 16.04 LTS. Das hat mehrere Gründe: Ubuntu Mate ist ein vollständig ausgestattetes System mit dem anpassungsfähigen Mate-Desktop, der trotzdem relativ anspruchslos ist und auch auf USB-Stick flott arbei-

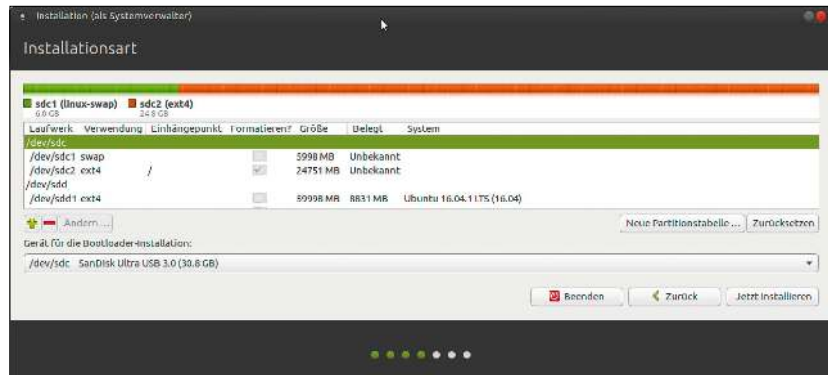
tet. Ein ganz wesentlicher Aspekt ist die Fähigkeit aller Ubuntu-basierten Systeme, dass sie schon bei der Installation die Verschlüsselung des Home-Ordners anbieten.

Diese Luks-Verschlüsselung (Linux Unified Key Setup) schon beim Setup ist nicht überall Linux-Standard. In Betracht kämen auch Debian-Varianten, Open Suse, Linux Mint oder Fedora, denen wir aber aus Gründen des Bedienkomforts und/oder der Ressourcenansprüche Ubuntu Mate vorziehen. Wer bei einem Mobilsystem auf Desktopschick komplett verzichten will, kann auch das noch schlankere Lubuntu 16.04 LTS wählen. Die weitere Vorgehensweise unterscheidet sich bei Lubuntu und Ubuntu Mate nicht.

2. Livesystem laden und starten: Das ISO-Image des Livesystems erhalten Sie unter <https://ubuntu-mate.org/download/>. Das Image schreiben Sie dann mit den Werkzeugen, die der voranstehende Einstiegsartikel „Mobile Varianten“ erklärt (Seite 24), auf den Datenträger Ihrer Wahl.

Treue LinuxWelt-Leser können sich beides, den 1,7 GB großen Download und das Schreiben des Livesystems, sparen: Ubuntu Mate 16.04 LTS lässt sich über die Heft-DVD der Ausgabe 4/2016 starten, das jüngste Ubuntu Mate 16.10 mit der Heft-DVD 1/2017 (die neueste Version 16.10 ist allerdings keine LTS-Ausgabe mit Langzeitunterstützung). Das gestartete Livesystem zeigt am Desktop die Verknüpfung „Ubuntu MATE 16.04 installieren“, womit Sie die Installation starten.

3. Partitionierung des USB-Sticks: Im maßgeblichen Dialog „Installationsart“ wählen Sie dann „Etwas Anderes“. Dies ist, egal was der Installer sonst noch anbietet, bei der Einrichtung auf externe USB-Datenträger grundsätzlich erforderlich. Die nachfolgende Liste der Laufwerke und Partitionen sollte den eingelegten USB-Stick anzeigen, was Sie aufgrund der „Größe“ eindeutig verifizieren müssen. Löschen Sie mit der Schaltfläche „-“ zunächst eventuell vorhandene Partitionen. Danach markieren Sie



USB-Stick partitionieren: Bei externen Datenträgern müssen Sie selbst Hand anlegen. System und Swap-Partition sind Pflicht, und der Bootloader muss ebenfalls auf den Stick (hier „/dev/sdc“).

beim betreffenden Datenträger den Eintrag „Freier Speicherplatz“ und legen mit der „+“-Schaltfläche eine Swap-Partition an (Typ „Primär“, Größe etwa 4000 bis 8000 MB). Neben „Benutzen als“ legen Sie „Auslagerungsspeicher (Swap)“ fest. Ein Einhängepunkt ist bei Swap-Partitionen nicht erforderlich.

Unter dem Datenträger verbleibt weiterhin „Freier Speicherplatz“: Hier legen Sie wieder mit „+“ mit dem Restspeicherplatz und dem Typ „Primär“ die Systempartition an. Verwenden Sie neben „Benutzen als“ die Option „Ext4-Journaling-Dateisystem“ und als Einhängepunkt die Option „/“.

Ganz wichtig ist, auch beim „Gerät für die Bootloader-Installation“ den USB-Datenträger anzugeben. Wenn Sie dies versäumen, schreibt der In-

staller die Bootumgebung auf die erste interne Festplatte des Rechners, auf dem Sie gerade arbeiten. Damit würde das System nicht auf einem anderen Rechner booten. Hat also der Datenträger etwa die Kennung „/dev/sdb“, dann muss auch der Bootloader auf „/dev/sdb“ installiert werden. Ist alles korrekt, starten Sie mit „Jetzt installieren“ die Partitionierung.

4. Einrichtung mit Verschlüsselung: Nach der Angabe des deutschen Tastaturlayout erfolgt unter „Wer sind Sie?“ die Abfrage des Erstbenutzers. Neben „Ihr Name“ und dem Rechnernamen empfehlen sich für das Mobilsystem nichtssagende Angaben wie „Mustermann“ oder „Anonymus“. Dies gilt besonders für den „Benutzernamen“ an dritter Stelle des Einrichtungsdialogs. Dieser Benutzername ist

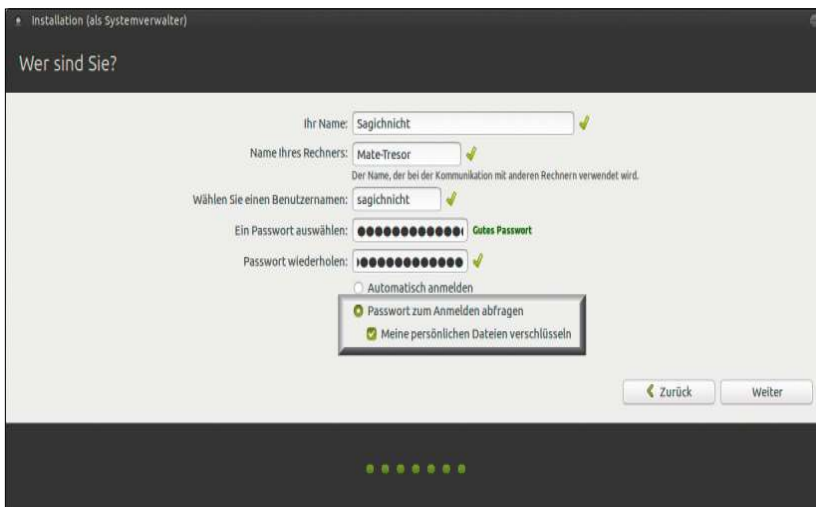
Partitionieren: Luks-System plus Veracrypt

Für die Kombination eines verschlüsselten Mobilsystems mit einem zusätzlichen Veracrypt-Container (oder einer anderen plattformunabhängigen Lösung wie etwa 7-Zip-Archive) benötigen Sie eine dritte Partition mit dem Dateisystem FAT32, das jedes System problemlos erkennt.

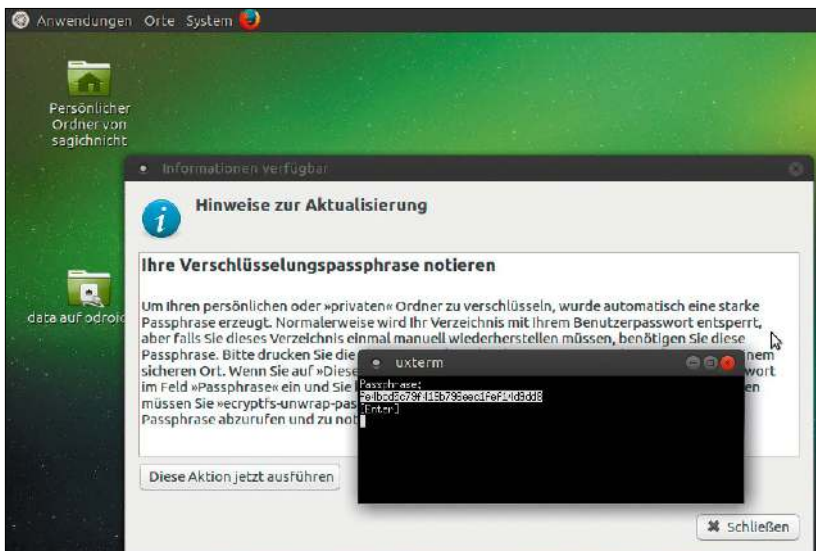
Das erfordert Planung schon bei der Einrichtung des Systems, denn nachträgliches Umpartitionieren mit Gparted ist nach unserer Erfahrung nicht erfolgreich. Damit die zusätzliche FAT32-Partition von

Nicht-Linux-Systemen erkannt wird, partitionieren Sie beim Installer-Schritt „Installationsart“ aller Ubuntu-Systeme (siehe Haupttext Punkt 2, Schritt 3) in dieser Reihenfolge:

1. FAT32-Partition mit Typ „Primär“ (je nach Bedarf etwa 1 bis 2 GB Größe oder mehr)
2. Swap-Partition mit Typ „Primär“ (4 GB sollten genügen)
3. Ext4-Partition für das System mit Typ „Primär“ und dem verbleibenden Platz (mindestens 4, besser 8 GB).



Verschlüsselung inklusive: Der Erstbenutzer erhält mit diesen Setupanweisungen transparente Home-Verschlüsselung. Die lästige Terminaleinrichtung mit cryptsetup entfällt.



Nach erster Anmeldung: Die „Verschlüsselungspassphrase“ brauchen Sie im Normalfall nicht. Der aus dem Kennwort generierte Hexcode dient für Notfallreparaturen im Terminal.

der Kontoname, der beim späteren Start des Systems am Log-in angezeigt wird. Der Kontoname ist außerdem beim Fremdzugriff auf den Stick durch ein anderes System unter „/home“ ersichtlich.

Bei der Vergabe des Passworts sollte der Installer die Bewertung „Gutes Passwort“ oder „Starkes Passwort“ melden. Das Passwort ist der entscheidende Schutz dafür, dass sich kein späterer Fremdbenutzer anmelden kann, was zugleich den Datentresor aufschließt. Beachten Sie aber, dass die Eingabe des Passworts zumutbar blei-

ben sollte, denn Sie brauchen es später nicht nur zur Anmeldung, sondern vermutlich öfter mal als sudo-Kennwort für Installationen oder Updates.

Selbstverständlich muss im Installationsdialog ferner auch die Option „Passwort zum Anmelden abfragen“ eingestellt sein.

Darunter gibt es die zusätzliche Option „Meine persönlichen Daten verschlüsseln“. Aktivieren Sie dieses Kästchen, und starten Sie dann die eigentliche Einrichtung mit „Weiter“. Der Rest erfolgt nach einiger Wartezeit automatisch.

3. Luks: Benutzung und Fremdzugriff auf den Stick

Die Verschlüsselung mit Linux Unified Key Setup gewährleistet eine transparente und komfortable Benutzung. Nur die Anmeldung des beim Setup eingerichteten Erstbenutzers mit korrektem Kennwort öffnet den Zugang zum System. Bei der Anmeldung des Erstbenutzers werden dann automatisch die verschlüsselten Daten unter /home/.ecryptfs/[username]/.Private“ unverschlüsselt nach „/home/[Benutzer]“ gemountet. Damit verhält sich das System aus Anwendersicht wie ein unverschlüsseltes. Der besondere Komfort liegt darin, dass nicht nur alle Dokumente unter „/home/[Benutzer]“ geschützt sind, sondern auch alle persönlichen Einstellungen in der Software. Sie können sich daher Webbrowser mit Lesezeichen und gespeicherten Kennwörtern, Mailclients wie Thunderbird samt Konten, FTP-Clients wie Filezilla samt Serverdaten und Zugangskennwörter zurechtlegen.

Anmerkung: Der Schutz aller persönlichen Daten und Einstellungen ist auch dann gewährleistet, wenn Sie auf dem System weitere Konten einrichten: Die dürfen sich dann zwar anmelden, hätten aber keinen Zugriff auf die verschlüsselten Daten. Es gibt aber kaum ein ernsthaftes Motiv, ein persönliches Mobilsystem als Mehrbenutzersystem einzurichten.

Fremdzugriff: Wird der so eingerichtete USB-Stick unter einem Fremdsystem gelesen, dann sind nur Systemordner und Binärdateien ersichtlich. Das Verzeichnis „/home“ präsentiert sich leer. Die verschlüsselten Daten liegen unter „/home/.ecryptfs/[username]/.Private“ und zeigen nur binären Zeichensalat. Auch die Dateinamen sind verschlüsselt und geben keine Hinweise auf den Inhalt. Lediglich die Dateigrößen sind ersichtlich.

Selbstverständlich ist es auch hier möglich, das Erstbenutzerkennwort von außen zu beseitigen (in der Datei „/etc/shadow“). Danach ist dann wohl eine Systemanmeldung möglich, aber die verschlüsselten Daten werden ohne

das ursprüngliche Kennwort nicht nach „/home“ gemountet und bleiben unter „/home/.ecryptfs“ verschlüsselt.

4. Veracrypt-Container als Aushilfe

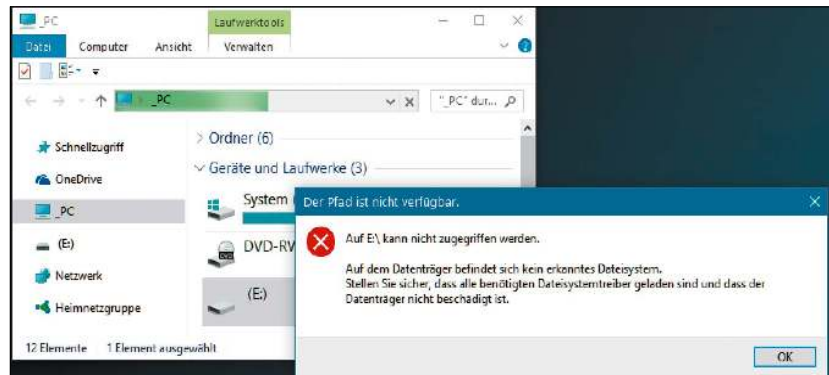
Um auch im Falle eines Bootverbots an verschlüsselte Daten auf einem USB-Stick zu kommen, können Sie ergänzend neben dem Mobilsystem auf denselben Stick einen Veracrypt-Container anlegen. Voraussetzung dafür ist eine dritte Partition (neben System und Swap) mit dem plattformunabhängigen Dateiformat FAT32. Die Partitionierung ist im Kasten „Partitionieren: Luks plus Veracrypt“ genauer erklärt und muss bereits bei der Einrichtung des Linux-Systems erfolgen.

Veracrypt gibt es für Linux, Windows und Mac-OS X. Anlaufstelle ist die Projektseite <https://veracrypt.codeplex.com>, jedoch ist für Ubuntu und Co. die Installation über ein PPA noch einfacher:

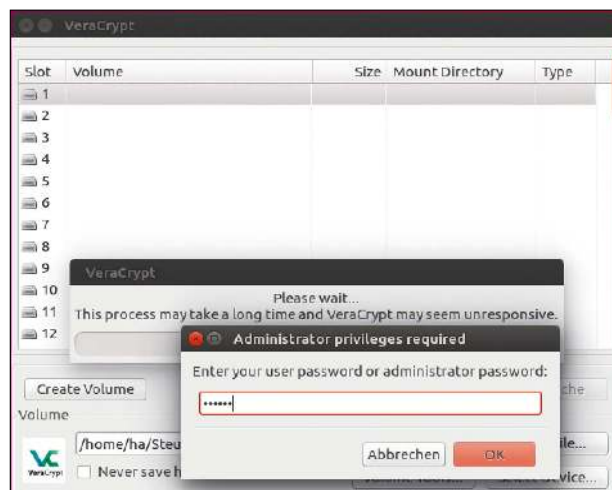
```
sudo add-apt-repository
  ppa:unit193/encryption
sudo apt-get update
sudo apt-get install veracrypt
```

Nach dem Start und „Create Volume -> Create [...] file container -> Standard VeraCrypt volume“ geben Sie Pfad und Namen einer bisher nicht existierenden Datei auf der FAT32-Partition an. Das wird der Container für die verschlüsselten Daten. „Encryption Option“ belassen Sie auf den Standardvorgaben und danach geben Sie die Größe des Containers an. Da angelegte Container ihre Größe nicht mehr ändern können, sollten Sie die Kapazität eher großzügig planen. Die anschließende Passwortvergabe können Sie sich pragmatisch vereinfachen, indem Sie dasselbe (komplexe) Passwort verwenden wie für das Log-in in das Mobilsystem.

Zur Schlüsselerstellung auf Basis des Passworts will Veracrypt Mausbewegungen im eigenen Fenster, was Sie nach beendeter Fortschrittsanzeige mit „Format“ abschließen. Damit ist der Container einsatzbereit. Mit „Select File“ navigieren Sie zur Containerdatei. Mit Klick auf „Mount“ wird diese



Windows-Fremdzugriff: Vor Windows-Schnüfflern sind die Daten quasi doppelt geschützt, weil Windows schon mit dem Dateisystem nichts anzufangen weiß.



Ein mobiles Problem: Veracrypt benötigt auf jedem Betriebssystem root-/Administratorrechte, um seinen Laufwerkstreiber zu laden. Das kann eine ernste Hürde darstellen.

geladen und im Dateimanager geöffnet (falls nicht, lässt sich das unter „Preferences -> System Integration“ einstellen). Linux mountet nach „/media/veracrypt[nummer]“, Windows auf freie Laufwerkbuchstaben. Auf diesem virtuellen Datenträger lesen, arbeiten, kopieren Sie wie auf einem normalen Laufwerk. Mit „Dismount“ im Hauptdialog entladen Sie den Container, der somit wieder geschützt ist.

Root-Rechte erforderlich: Beachten Sie, dass Sie beim Mounten von Veracrypt-Containern unter Linux nach dem sudo-Kennwort gefragt werden, das mit dem Containerpasswort nichts zu tun hat und auf einem Fremdsystem sicher anders lautet. Wenn Sie nach einer Gastanmeldung oder in einem eingeschränkten Benutzerkonto keine sudo-Rechte besitzen, ist der Veracrypt-Container nicht zugänglich. Das Gleiche gilt unter Windows: Auch hier braucht der Vera-

crypt-Treiber die Bestätigung der Benutzerkontensteuerung, was nur in einem Administratorkonto funktioniert. Auf dieses Problem stoßen Sie im Benutzeralltag mit mobilen USB-Tresor eventuell häufiger auf als das Verbot, ein unabhängiges System mit Luks-Verschlüsselung zu booten.

Es gibt noch ein Problem: Sie benötigen mindestens unter Linux und Mac-OS X die Erlaubnis, Veracrypt zu installieren – sofern es nicht zufällig bereits vorliegt. Für Windows gibt es eine portable Version (<http://portableapps.com/apps/security/veracrypt-portable>), die Sie auf der FAT32-Partition direkt neben dem verschlüsselten Datencontainer auf dem USB-Stick bereitlegen können. Aber auch bei dieser portablen Version benötigt der Veracrypt-Treiber die Bestätigung der Benutzerkontensteuerung und somit die Ausführung mit Administratorrechten.

Das mobile Büro

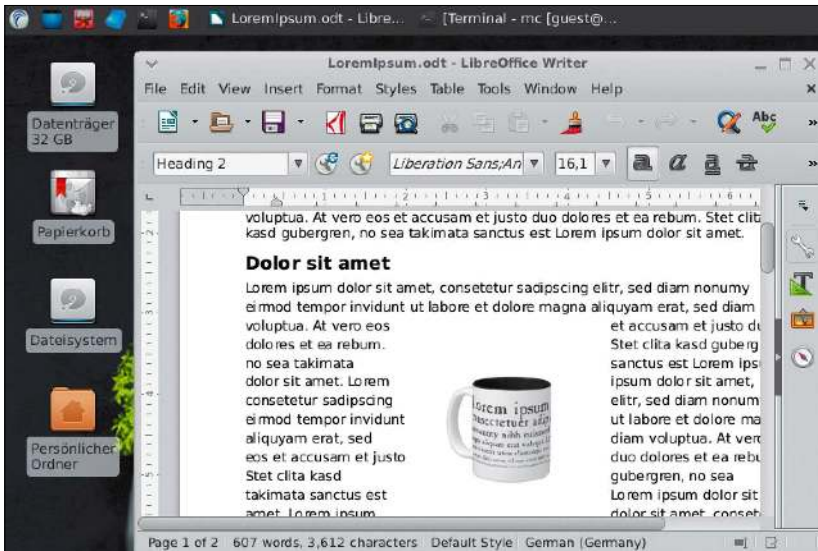
Ein Zweitsystem auf dem USB-Stick eignet sich auch für Office-Anwendungen. Sie haben dann Ihre Dateien und die Programme zum Bearbeiten unterwegs immer griffbereit.

Von Thorsten Eggeling

Ein USB-Stick kann das Betriebssystem aufnehmen und alles, was Sie für die produktive Arbeit benötigen. Das ist vor allem dann praktisch, wenn Sie häufiger fremde PCs verwenden und hier Ihre gewohnte Arbeitsumgebung nutzen wollen. Oder Sie nutzen die Office-Umgebung vom USB-Stick zuerst auf Ihrem Desktop-PC. Wenn Sie dann unterwegs Ihr Notebook verwenden, können Sie die Arbeit gleich wieder dort aufnehmen, wo Sie aufgehört haben.

Transportables Büro mit Porteus

Das portable Linuxsystem Porteus (www.porteus.org) erfüllt alle Anforderungen, die an ein schnelles und flexibles System für den USB-Stick gestellt werden. Eine Installationsbeschreibung für Porteus finden Sie auf Seite 34 in diesem Heft. Für Büroaufgaben haben Sie bei der Zusammenstellung über <http://build.porteus.org> die Wahl zwischen dem umfangreichen Libre Office oder dem eher einfachen Abiword als Textverarbeitung. Der Nachteil von Porteus ist allerdings, dass zwar die Oberfläche weitestgehend in deutscher Sprache erscheint, es jedoch bisher keine deutschen Sprachpakete für Libre Office gibt. Wenn Sie auch mit englischsprachigen Menüs zurechtkommen, bedeutet das für Sie keine Einschränkung.



Minisystem mit Maxi-Office: Porteus startet schnell und eignet sich auch für Büroaufgaben. Aktuell ist Libre Office aber nur in englischer Sprache verfügbar.

Standardmäßig wird bei Porteus die ältere Version Libre Office 4.3.1 installiert. Über den Paketmanager USM können Sie eine Aktualisierung auf zur Zeit Version 5.1.5 durchführen. Starten Sie das Tool über das zugehörige Symbol in der Leiste am oberen Bildschirmrand. Sie werden nach dem root-Passwort gefragt. Wenn Sie es nicht selbst geändert haben, lautet das Standardpasswort „toor“. Gehen Sie auf „Updates -> Update all“, um die Paketlisten zu aktualisieren.

Tippen Sie in das Eingabefeld den Namen der gewünschten Software ein, also etwa „libreoffice“, und klicken Sie auf „Search“. Markieren Sie das gefundene Paket „libreoffice-5.1.5-i486-1alien.txz“ in der Liste unter „File“. Klicken Sie dann auf „Download“. Software, die zur Erfüllung der Paketabhängigkeiten ebenfalls installiert werden muss, zeigt Ihnen USM in einem Fenster an. Klicken Sie einfach auf „Download“. Ist der Vorgang abgeschlossen, erscheint die Meldung „Your files are ready“. Klicken Sie auf „Ja“, um den Ordner „/tmp/usm“ im Dateimanager zu öff-

nen. Kopieren Sie alle Dateien mit der Endung „.xzm“ auf den USB-Stick in den Ordner „porteus/modules“. Sie erreichen die Ordner auf dem Stick im Dateimanager über den zugehörigen Eintrag unter „Geräte“.

Sie können die neue Software per Doppelklick („Mit Activate öffnen“) manuell einbinden und danach über das Startmenü starten. Beim nächsten Systemstart im „Graphics Mode“ steht das Programm aber in jedem Fall automatisch zur Verfügung.

Über das „Porteus Settings Center“ und „Language Setup“ sollten Sie die Systemsprache auf „de_DE“ einstellen, wenn das noch nicht standardmäßig der Fall ist. Nach einem Neustart gehen Sie in Libre Office auf „Tools -> Options -> Language Settings“. Hinter „Locale settings“ stellen Sie als Sprache „Default – German (Germany)“ ein. Was noch fehlt, sind die deutsche Rechtschreibprüfung und Trennregeln. Über <https://extensions.libreoffice.org> können Sie zusätzliche Wörterbücher herunterladen. Suchen Sie nach „german“ und laden Sie beispielsweise „German (de-DE igerman98) dictiona-

ries“ herunter. Nach dem Download trägt die Datei keine Endung. Benennen Sie die Datei in „dict-de_de-iger-man98_2011-06-21.oxt“ um. Per Doppelklick öffnen Sie die Datei zur Installation in Libre Office.

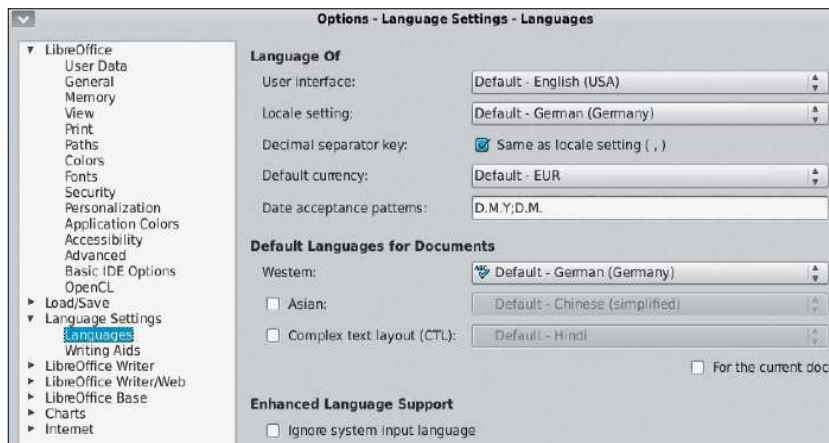
Mobiles Office mit Ubuntu

Wenn Ihnen die teilweise englischsprachige Oberfläche von Porteus nicht gefällt oder Ihr Stick mehr Software enthalten soll, als Porteus anbietet, dann installieren Sie ein schlankes Ubuntu auf dem USB-Stick. Xubuntu (<http://xubuntu.org>) oder Lubuntu (<http://lubuntu.net>) bringen einen leichtgewichtigen Desktop mit und sind daher besser geeignet als Ubuntu (www.ubuntu.com) oder Kubuntu (<http://kubuntu.org>). Eine weitere Variante ist Ubuntu Mate (<https://ubuntu-mate.org>), das ebenfalls eine flinke und zudem komfortable Desktopumgebung bietet. Wie Sie das System auf einem USB-Stick installieren, bei Bedarf auch mit verschlüsseltem Dateisystem, beschreiben wir ab Seite 26.

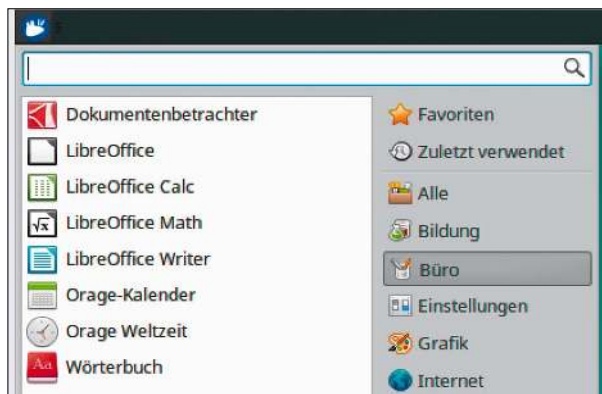
Bei den meisten Ubuntu-Varianten ist standardmäßig Libre Office in der aktuellen Version installiert. Bei Lubuntu finden Sie dagegen nur die Textverarbeitung Abiword und die Tabellenkalkulation Gnumeric. Sie können aber auch hier Libre Office über den Paketmanager nachinstallieren.

Mit dabei sind bei allen Systemen auch Betrachter für PDF-Dateien und Bildbetrachter.

In Libre Office können Sie Dokumente im Microsoft-Word- oder Excel-Format öffnen und speichern und so auch mit Nutzern von Microsoft-Produkten zusammenarbeiten. Libre Office unterstützt jedoch nicht den vollen Funktionsumfang der Microsoft-Programme. Das wirkt sich vor allem beim Import komplexer Dokumente aus. Problematisch kann auch der Umgang mit Excel-Tabellen sein, wenn exotische Funktionen und Formeln enthalten sind, die Libre Office nicht kennt. VBA-Makros aus Microsoft-Dokumenten wertet Libre Office ebenfalls nicht aus. Auf diese Einschränkungen



Spracheinstellungen: Damit Libre Office Calc das Komma als Dezimaltrenner verwendet, muss bei Porteus die Lokalisierung „de_DE“ eingestellt sein.



Schlicht und funktional: Das schlanke und schnelle Lubuntu bietet ein Startmenü mit Suchfunktion. Libre Office und ein PDF-Betrachter sind standardmäßig installiert.

müssen Sie sich einstellen, wenn Sie mit Ihrem mobilen Office Dateien bearbeiten wollen, die Sie von anderen Personen erhalten.

Müssen die Dokumente von anderen nicht bearbeitet werden, verwenden Sie den PDF-Export („Datei -> Exportieren als PDF“). In fast allen Anwendungen können Sie PDFs über die Druckfunktion erzeugen. Wählen Sie im Druckdia-

log den Eintrag „In Datei drucken“. Wer häufig mit PDFs umgehen muss, benötigt meist auch Tools, über die sich Dokumente zusammenfügen, zerteilen oder umsordieren lassen. Pdfsam bietet alles Nötige unter einer übersichtlichen Oberfläche. Sie können im Downloadbereich von www.pdfsam.org ein Deb-Paket herunterladen, das sich unter Ubuntu installieren lässt.

Alternative Office-Software installieren

Libre Office ist kostenlos und für die meisten Benutzer völlig ausreichend. Mehr Kompatibilität zu Microsoft-Produkten verspricht allerdings Softmaker Office (www.softmaker.de).

Die Importfilter, etwa für die XML-Dateiformate von Microsoft Office ab Version 2007, sind deutlich besser als die von Libre Office. Wer Softmaker ausprobieren möchte, lädt sich die kostenlose

30-Tage-Testversion herunter. Die Vollversion Softmaker Office Standard 2016 kostet 69,95 Euro. Für 99,95 Euro gibt es Softmaker Office Professional 2016, das mit dem Duden Korrektor eine besonders leistungsfähige Rechtschreibprüfung enthält. Außerdem können Sie die Gratisversion Free Office nutzen, die aber keine XML-Formate speichern kann (www.freeoffice.com).

Mobile Reparatursysteme

Wer für den Notfall gerüstet sein will, sorgt vor. Packen Sie ein Rettungssystem und die gewünschten Tools auf einen USB-Stick und führen Sie Reparaturen über das Zweitsystem durch.

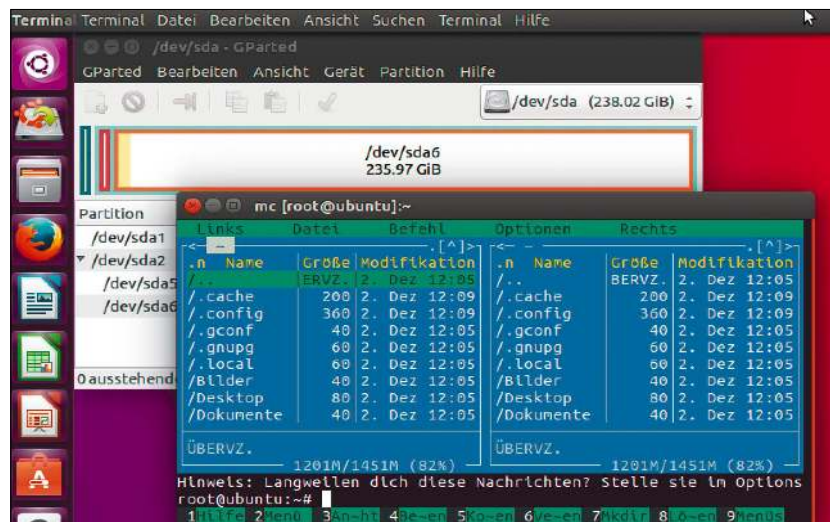
Von Thorsten Eggeling

Fehler lassen sich unter Linux meist im laufenden System beseitigen. Sollte Linux jedoch nicht mehr starten, hilft das Installationsmedium weiter. Über das Livesystem der Distribution können Sie Reparaturen durchführen, aber auch wichtige Dateien sichern oder mit dem System auf eine neue Festplatte oder SSD umziehen. Viele Rettungsaktionen (auch für Windows-Systeme) lassen sich aber noch besser mit spezialisierten Systemen erledigen, die Sie auf einem USB-Stick unterbringen.

Das Livesystem für Reparaturen nutzen

Richten Sie einen Bootstick mit jenem Linux-System ein, das Sie auf der Festplatte installiert haben. Verwenden Sie dabei die gleiche Architektur (32 oder 64 Bit), weil sonst beispielsweise die Reparatur der Bootumgebung nicht klappt. Wenn Sie Ubuntu oder verwandte Systeme wie Linux Mint einsetzen, erstellen Sie diesen USB-Stick mit dem Original-ISO der Distribution und dem Werkzeug Unetbootin. Sie können hinter „Platz um Dateien zwischen Neustarts zu erhalten“ eine Speichergröße festlegen, beispielsweise „1000 MB“ (Persistenz). Systemeinstellungen und zusätzlich installierte Programme bleiben dann erhalten.

Beim Ubuntu-Livesystem ist die Softwareauswahl begrenzt. Um das zu ändern, rufen Sie die „Systemeinstellungen“ auf. Klicken Sie auf „Anwendungen & Aktualisierungen“ und setzen Sie Häkchen vor alle Optionen. Nach Klicks auf „Schließen“ und



Livesystem: Das Installationsmedium etwa von Ubuntu bietet genügend Werkzeuge für die meisten Reparaturen. Was fehlt, können Sie temporär nachinstallieren.

„Neu laden“ aktualisiert Ubuntu die Paketliste. Sie können dann über die Paketverwaltung Ubuntu Software oder in einem Terminalfenster mit apt weitere Programme installieren. Bei aktivierter Persistenz (siehe oben) stehen die Programme im Livesystem dauerhaft zur Verfügung.

Eine nützliche Ergänzung ist etwa der Midnight Commander (Paket „mc“), den Sie nach der Installation im Terminalfenster mit

```
sudo mc
```

starten. Der Midnight Commander ist ein komfortabler Terminal-Dateimanager, über den Sie wichtige Dateien schnell über eine SSH-Verbindung auf ein Netzwerklaufwerk kopieren („Shell-Verbindung“).

Reparatursysteme für jeden Zweck

Wer sich eine individuelle Toolsammlung nicht selbst zusammenstellen

mag, kann auf eine Vielzahl spezieller Notfall- und Reparatursysteme zurückgreifen. Die meisten der genannten Systeme lassen sich über Unetbootin auf einen USB-Stick kopieren.

Besonders gut ausgestattet ist **Parted Magic** (<https://partedmagic.com>). Das System startet schnell und hat Tools wie Gparted für die Festplattenverwaltung an Bord; mit Clonezilla können Sie Backups von Festplatten erstellen oder Datenträger klonen. Außerdem gibt es Programme, mit denen sich gelöschte Partitionen (Testdisk) oder Dateien (Photorec) wiederherstellen lassen. Der Download der aktuellen Version von Parted Magic ist kostenpflichtig (neun Dollar). Wenn Sie das Geld nicht ausgeben möchten, laden Sie die letzte kostenlose Version 2013_08_01 über www.pcwelt.de/p9ILCt herunter.

System Rescue CD (www.system-rescue-cd.org) bietet einen ähnlichen

Funktionsumfang wie Parted Magic. Allerdings fehlt hier Clonezilla. Dafür bietet das System die nötigen Tools für die LVM-Verwaltung (Logical Volume Manager).

Das **PC-WELT-Notfallsystem** (www.pcwelt.de/1168242) enthält ebenfalls Gparted und Clonezilla und über das Terminalfenster lassen sich Reparaturen im installierten Linux-System durchführen. Jedoch ist das Linux-System insgesamt auf Windows-Reparaturen spezialisiert.

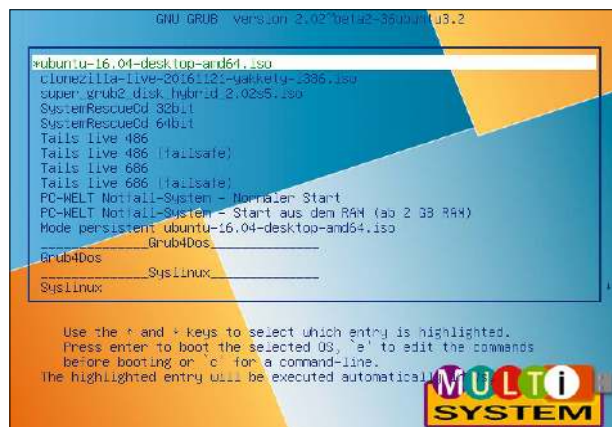
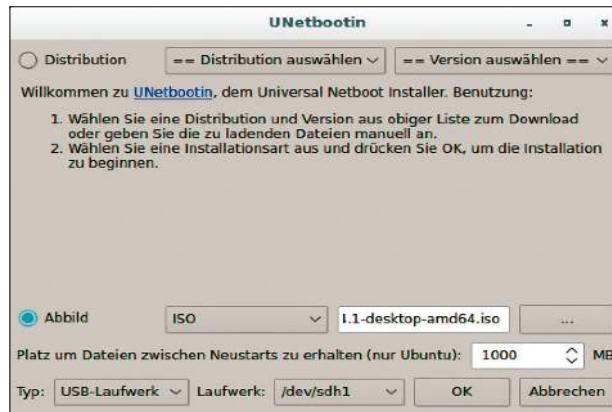
Wem es bei den Notfalltools vor allem um die Festplattenverwaltung mit Gparted (<http://gparted.org>) oder Clonezilla (<http://clonezilla.org>) geht, der kann sich die zugehörigen Live-ISOs auch solo von der Webseite der jeweiligen Anbieter herunterladen und daraus mit Unetbootin einen USB-Stick erstellen.

Ebenfalls nützlich ist Super Grub Disk (www.supergrubdisk.org), das nur einen Bootmanager mit Auswahlmenü vom USB-Stick startet (das Werkzeug ist auch auf Heft-DVD unter „Extras und Tools“). Darüber booten Sie das installierte Linux, auch wenn der Bootmanager defekt ist. Vom gleichen Anbieter stammt Rescatux, das die Linux-Bootumgebung mit wenigen Mausklicks reparieren kann. Mit dabei sind hier außerdem Gparted, Testdisk und Photorec.

Multibootstick für die ultimative Toolsammlung

Ein Linux-Livesystem und die im vorherigen Abschnitt genannten Spezialsysteme decken allesamt viel, aber doch nur Teilbereiche ab. Wer je nach Situation das eine oder das andere System starten möchte, kann auch alles auf einem USB-Stick unterbringen. Das geht am einfachsten über das Tool Multisystem, für das Sie einen FAT32-formatierten USB-Stick benötigen. Installieren Sie das Tool in einem Terminalfenster über die folgenden vier Zeilen:

```
echo deb http://liveusb.info/multisystem/depot all main | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/mul
```



```
tisystem.list
wget -q http://liveusb.info/multisystem/depot/multisystem.asc -O- | sudo apt-key add -
sudo apt update
sudo apt install multisystem
```

Starten Sie dann Multisystem, wählen Sie den USB-Stick in der Liste aus und klicken Sie auf „Überprüfe“. Bestätigen Sie die Installation des Grub2-Bootloaders mit „OK“. Ziehen Sie die ISO-Datei des gewünschten Systems vom Dateimanager auf den Bereich unter „Drag and Drop ISO/img“ im Fenster von Multisystem. Danach bestätigen Sie die Kopieraktion mit Ihrem root-Passwort. Diese Schritte wiederholen Sie für jedes System, das Sie von USB-Stick starten möchten.

Per Klick auf das „Auge“ blenden Sie ein erweitertes Menü ein. Bei Ubuntu können Sie über die Schaltfläche mit dem Disk-Symbol den persistenten Modus hinzufügen. Klicken Sie auf die Schaltfläche mit den Reglern und dann auf „grub.cfg“, um beispielsweise die

Beschriftung der Grub-Menüeinträge zu bearbeiten.

Multisystem unterstützt mehr als 200 Systeme. Einige Systeme entpackt das Tool auf den USB-Stick, andere kann es direkt aus der ISO-Datei starten. Für jedes System ist die Konfiguration des Bootloaders in der Datei „/usr/local/share/multisystem/os_support.sh“ hinterlegt. Bei Bedarf können Sie diese Datei bearbeiten und auch nicht unterstützte Systeme einbauen. So wird beispielsweise das PC-WELT-Notfall-System von Multisystem nicht erkannt. Um das zu ändern, laden Sie die Datei „multisystem.tar.gz“ über www.pcwelt.de/PSCDcd herunter. Entpacken Sie die Datei in Ihr Home-Verzeichnis und kopieren Sie den Inhalt von „~/multisystem“ im Terminal: `sudo rsync -rv ~/multisystem/ /` Starten Sie danach Multisystem neu. Ziehen Sie die ISO-Datei des PC-WELT-Notfall-Systems auf das Fenster von Multisystem, um das System auf den USB-Stick zu kopieren.

Permanentspeicher: Geben Sie in Unetbootin die Größe der Persistenzdatei an. Dann kann das Ubuntu-Livesystem zusätzlich installierte Software dauerhaft anbieten.

Alles auf einem Stick: Mit Multisystem bringen Sie mehrere Systeme auf einem USB-Stick unter. Sie können damit vorbereitete Systeme neu installieren oder Reparatursysteme starten.

Das komfortable mobile Surfsystem

Einem fremden Computer darf man nicht vertrauen – das wussten zwei Roboter bereits vor langer Zeit in der fernen Galaxis von Star Wars. Um sicherzugehen, nutzen Sie am besten Ihr eigenes Linux.

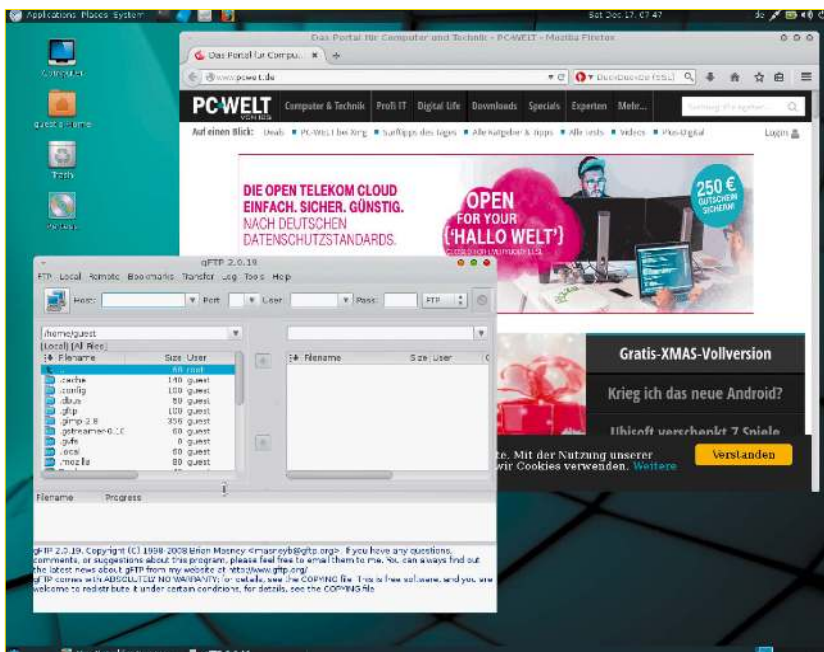
Von **Stephan Lamprecht**

Mit einem Livesystem, das vom USB-Stick gestartet werden kann, haben Sie ein vertrauenswürdiges Betriebssystem in Ihrer Tasche. Anders als beim öffentlichen Terminal in der Lobby des Hotels können Sie sicher sein, dass Ihr System nicht bereits von Schädlingen befallen ist oder Ihre Eingaben protokolliert.

Livesysteme, die sich für den mobilen Einsatz eignen, gibt es für Linux einige. Und auch die bekannten Distributionen wie Mint oder Ubuntu laufen als Livesystem. Die allerdings sind auf USB-Stick zu schwerfällig, um schnell Mails einzusammeln oder zu surfen. Dieser Artikel stellt Ihnen Porteus 3.1 vor, das die Anforderungen, die an ein mobiles Surfsystem gestellt werden, am besten erfüllt.

Klein, schnell und auch für ältere Hardware geeignet

Die Besonderheit von Porteus besteht darin, dass Sie sich Ihre eigene Version zusammenstellen. Sie kombinieren vorab die Module, die Sie benötigen. Erst dann werden die Pakete für das System zusammengepackt, die danach auf dem Datenträger landen. Für den Einsatz vom Porteus spricht auch, dass es relativ wenig Speicherplatz auf dem Medium benötigt und dank seiner Treiberauswahl und der 32-Bit-Architektur auch auf älterer Hardware flott startet und arbeitet. Besuchen Sie zunächst die Seite des Projekts unter <http://build.ports.org/>.



Unter „Downloads“ gelangen Sie zur Auswahl der Komponenten, die Sie in Ihrem System nutzen wollen. Um möglichst flexibel zu sein, entscheiden Sie sich für die 32-Bit-Architektur. Die läuft auch auf älterer Hardware. Sie entscheiden sich danach für die Methode für den Systemstart. Bei aktuellen Rechnern dürfte das EFI sein, Computer in Hotels oder Cafés sind meist noch älter, dann nutzen Sie die „Default“-Variante. Blättern Sie weiter und wählen Sie Ihren Desktop aus. Das angebotene KDE ist für ein einfaches Surfsysteme eher ungeeignet. Mit Mate nutzen Sie einen flinkeren Desktop. Blättern Sie erneut etwas wei-

ter. Achten Sie darauf, sich für das deutsche Layout für die Tastatur zu entscheiden. In den „Advanced Options“ können Sie sowohl für den Gastnutzer und Root jeweils ein individuelles Passwort hinterlegen. Von dieser Option sollten Sie Gebrauch machen. Zu empfehlen ist die Einstellung, den Gastnutzer standardmäßig anzumelden.

Unter „Modules“ geht es dann an die eigentliche Paketauswahl. Wählen Sie dort Ihren Wunschbrowser und die Programme, die Sie gern nutzen wollen. Im Anschluss müssen Sie ein Captcha korrekt ausfüllen, das mit etwas aufdringlicher Werbung bestückt ist. Danach werden die Pakete zusammen-



Build-Service auf der Porteus-Projektseite: Hier stellen Sie vorab die Komponenten Ihres Systems zusammen und entscheiden etwa über Architektur, Browser, Desktop und Tastatureinstellung.

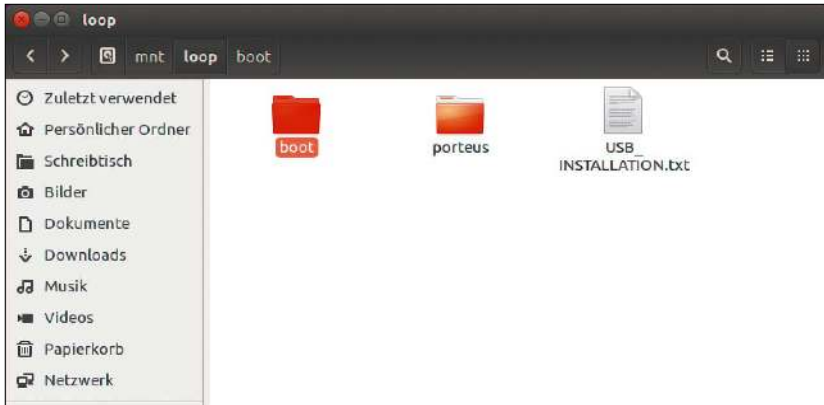
gestellt, Ihr individuell angepasstes ISO-Abbild wird auf dem Porteus-Server produziert und dann auf Ihren Rechner übertragen.

Vom ISO-Image auf den USB-Stick

Während die Übertragung der ISO-Datei auf CD/DVD mit den bekannten Werkzeugen erfolgt (Brasero unter Linux, ImgBurn unter Windows), ist bei USB-Sticks etwas Handarbeit erforderlich. Formatieren Sie den Stick am besten vorab mit dem Dateisystem Ext4. Laden Sie dann das ISO in das Dateisystem – etwa unter Ubuntu mit Rechtsklick und „Öffnen mit -> Einhängen von Laufwerkabbildern“. Das ISO-Image zeigt dann die Ordner „/boot“ und „/porteus“ sowie die Textdatei „USB_INSTALLATION.TXT“, deren Anweisungen Sie folgen: Sie müssen nur die zwei Ordner des Images mit dem Dateimanager auf den USB-Stick kopieren und anschließend dort im Terminal und unter „/boot“ den Befehl `sh Porteus-installer-for-Linux.com` starten. Wohin die Bootumgebung geschrieben werden soll (nämlich auch auf den Stick), erkennt das Tool aufgrund seines Startpfades nach unserer Erfahrung automatisch.

Dennoch sollten Sie den angezeigten Zieldatenträger unbedingt genauestens kontrollieren.

Hinweis: Da im Verzeichnis „/boot“ auch eine ausführbare EXE-Datei für Windows vorliegt, funktioniert solches Übertragen auf USB-Stick auch unter Windows, jedoch ist davon abzuraten:



Binden Sie das ISO-Abbild auf Ihrem System ein: Dann haben Sie Zugriff auf die beiden Ordner, die auf dem USB-Stick landen müssen.



„Always fresh“ oder „Graphics mode“: Beim Start haben Sie die Wahl zwischen dem unveränderlichen Basissystem oder einem Porteus, das Anpassungen ermöglicht.

Der USB-Stick sollte nämlich vor der Aktion mit dem Dateisystem Ext4 formatiert werden, was spätere Systemanpassungen vereinfacht.

Alles dabei und ganz individuell

Nachdem Sie den USB-Stick an einen Rechner angeschlossen haben, starten Sie den PC neu. Bei den meisten Rechnern können Sie durch eine Sondertaste wie F12 ein Bootmenü starten, das die angeschlossenen Datenträger anzeigt. Dort wählen Sie den USB-Stick.

Beim Start von Porteus zeigt das System mehrere Startmodi: „Graphics Mode“ berücksichtigt, sofern geschehen, alle bisherigen Anpassungen, ermöglicht weitere Konfigurationsänderungen und auch zusätzliche Softwareinstallationen. Im „Graphics Mode“ können Sie daher die Oberfläche weiter anpassen oder individuelle Browsereinstellungen wählen. Solche Einstellungen speichert der „Graphics Mode“ auf dem USB-Datenträger unter „/mnt/sd[xy]/porteus/changes“.

„Always Fresh“ startet immer das jungfräuliche Originalsystem wie ursprünglich vom Build-Service bezogen.

„Copy To RAM“ lädt zwar das angepasste System, schreibt es aber komplett in den Speicher, so dass weitere Anpassungen während dieser Sitzung nicht möglich sind.

Der USB-Stick kann danach sogar entnommen werden. Porteus mit „Copy To RAM“ startet zwar langsamer, dafür ist das laufende System dann aber deutlich schneller.

Für die Arbeit mit dem Internet ist alles an Bord, was Sie benötigen. Als Browser dient je nach Auswahl beim Build-Service <http://build.porteus.org/> wahlweise Firefox, Chrome oder Opera. Um Daten an einen Server zu übertragen, ist auch bereits ein FTP-Client mit dabei. Und mit dem Avahi Browser lassen sich auch Verbindung per SSH und VNC mit anderen Systemen umsetzen. Mit diesem schlanken System können Sie an jedem Ort sicher und komfortabel das Internet nutzen.

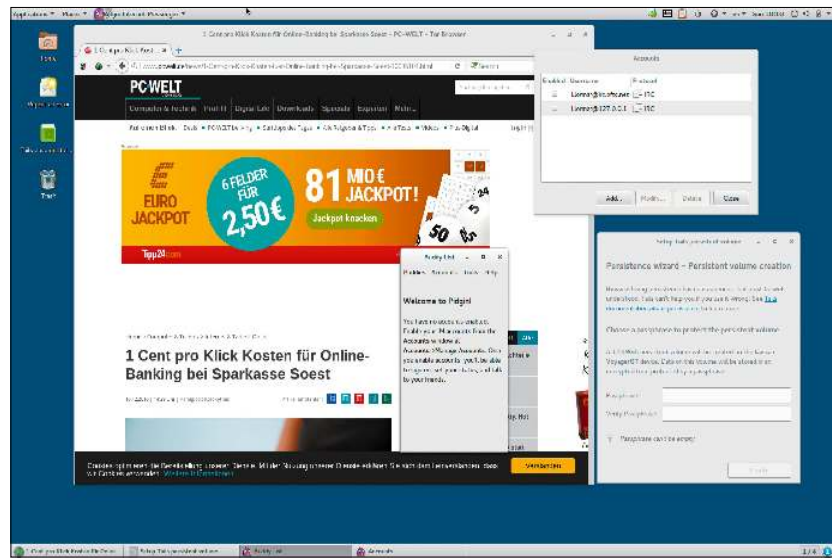
Das sichere mobile System

Wenn es um besonders sensible Daten geht, ist die Nutzung eines fremden Rechners mit Risiken verbunden. Denn das System könnte kompromittiert sein und alle Eingaben an Dritte weitergeben – ein Fall für besonders sicheres Linux live.

Von Stephan Lamprecht

Mit dem im voranstehenden Beitrag vorgestellten Porteus nutzen Sie unterwegs ein schlankes und komfortables Linux, das Sie selbst zusammengestellt haben. Im Betriebsmodus „Always Fresh“ ist Porteus außerdem ein eingefrorenes Livesystem, das keinerlei Änderungen zulässt. Das bietet Komfort und hohe Sicherheit bei der Arbeit an einem Fremdrechner. Wer ein noch höheres Sicherheitsbedürfnis hat, will auch das Risiko ausschließen, das sich durch manipulierte Internetverbindungen ergibt.

An dem Ziel, möglichst sichere Linux-Systeme zu schaffen, arbeitet eine ganze Reihe von Entwicklergruppen: Whonix (<https://www.whonix.org/>) beispielsweise verbindet den Gedanken der Anonymität mit der Isolierung vom bereits installierten Betriebssystem. Das funktioniert gut, benötigt aber eine Virtualisierungsumgebung wie Virtualbox, was für den mobilen Einsatz nicht praktikabel ist. Jondo (www.anonym-surfen.de/jondo-live-cd.html) stellt eine Softwareumgebung bereit, die eine anonymisierte Nutzung des Internets ermöglicht. Außerdem sind Pakete integriert, um verschlüsselte USB-Sticks anzulegen und zu nutzen. Das an sich empfehlenswerte Jondo-System liefert aber in der kostenlosen Variante nur magere Bandbreiten. Wer mehr machen will als nur ein paar HTML-Seiten zu lesen, muss sich für eine kostenpflichtige Variante entscheiden. Das sicherste kostenlose Linux für das Arbeiten unterwegs ist aktuell sicherlich Tails (<https://tails.boum.org>). Das System hat einige



Bekanntheit erlangt, nachdem Edward Snowden es empfohlen hat, und ist Gegenstand dieses Artikels.

Tails mit dem Onlineassistenten installieren

Um Tails unterwegs zu benutzen, benötigen Sie einen USB-Stick mit einer Kapazität von wenigstens vier GB. Die Entwickler haben sich einen Onlineassistenten ausgedacht, der durch alle notwendigen Schritte führt. Dazu klicken Sie auf der Startseite direkt auf „Installieren Sie Tails 2.9.1“. Auf der Willkommenseite können erfahrene Anwender auch „Download only“ wählen, damit auf den Assistenten verzichtet und das ISO-Abbild manuell verarbeiten. Bleiben Sie beim Assistenten, müssen Sie sich zunächst entscheiden, unter welchem Betriebssystem Sie Tails installieren. In diesem Beispiel soll Ubuntu (Debian, Mint) verwendet werden. Nach der Auswahl dieser Option geht es erst einmal zu

weiteren Zwischenseiten. Lesen Sie sich die Erläuterungen durch und fahren Sie mit „Los geht’s“ fort. Im ersten Schritt installieren Sie sich ein Add-on für Firefox. Es kümmert sich darum, den Download zu überprüfen, so dass Manipulationen ausgeschlossen sind. Die Einrichtung dauert nur einen kurzen Moment. Danach können Sie bereits mit dem Download beginnen.

Nach der erfolgreichen Übertragung des ISO-Abbilds brauchen Sie noch das Installationsprogramm, das das ISO-Image nun auf den USB-Stick bringt. Dazu klicken Sie den entsprechenden Link auf der Seite des Assistenten an. Auf der nachfolgenden Seite ist exakt erklärt, welche Befehle Sie (durch Kopieren und Einfügen) etwa unter Ubuntu in einem Terminal eintragen müssen, um das Installerpaket zu installieren. Führen Sie diese Kommandos mit root-Recht nacheinander aus. Schließen Sie dann den USB-Stick an den Rechner an.

Im Anschluss können Sie den Installer über die Konsole oder das Ubuntu-Dash mit „Tails Installer“ starten. Im Programm entscheiden Sie sich für die Installation. Danach kontrollieren Sie, ob die Routine den USB-Stick korrekt ausgewählt hat. Der Stick wird beim Installieren vollständig formatiert und alle darauf gespeicherten Daten gehen verloren. Nachdem Sie die heruntergeladene ISO-Datei ausgewählt haben, die sich standardmäßig in Ihrem Home-Verzeichnis befindet, beginnt die Installation.

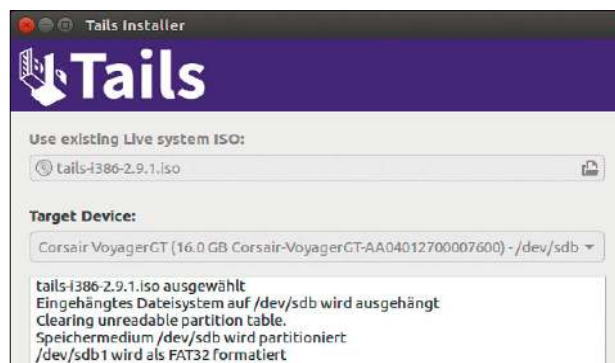
Tails starten und damit arbeiten

Nach der erfolgreichen Installation können Sie Ihr neues System erstmals ausprobieren. Dazu starten Sie den Computer neu. Sollte das neue System nicht booten, muss unter Umständen im Bios die Reihenfolge der Startmedien angepasst werden. Entscheiden Sie sich auf dem Bildschirm für den Systemstart für das Livesystem. Eine Option, die Sie nutzen sollten, bietet Tails mit der Anlage eines geschützten Bereichs auf dem Stick, in dem Sie Einstellungen dauerhaft speichern können. So ersparen Sie sich die manuelle Anpassung des Systems nach jedem Neustart (Sprache, Tastatur). Dazu wählen Sie „Applications -> Tails“ und danach „Configure persistent volume“. Im nächsten Fenster hinterlegen Sie ein sicheres Passwort. Drücken Sie danach auf „Create“. Das Tool blendet einen Dialog ein, in dem Sie entscheiden, welche Art von Daten auf dem Stick gespeichert werden sollen. Treffen Sie unter den angebotenen Optionen Ihre Wahl und bestätigen Sie mit „Save“. Danach müssen Sie Tails neu starten.

Beim nächsten Systemstart fragt das System nach, ob der persistente Datenspeicher genutzt werden soll. Über das Menü „Applications -> System Tools“ erreichen Sie die Einstellungen von Tails, um dort etwa die verwendete Sprache anzupassen. Die Distribution ist nicht ganz schlank, umfasst dafür alles, was Sie für die Internetnutzung brauchen. Das Besondere an Tails ist der Fokus auf Sicherheit: Mit dem



Beim Herunterladen und Installieren von Tails hilft ein Onlineassistent. Das Plug-in für Firefox verifiziert den Download.



Der Installer überträgt das heruntergeladene ISO-Image auf den USB-Stick, damit dieser startfähig wird.

Browser surfen Sie anonymisiert über drei zwischengeschaltete Proxyknoten. Mit Klick auf das kleine Tastensymbol in der oberen Leiste öffnen Sie eine Bildschirmstatur. Damit können Sie Transaktionsnummern für das Onlinebanking eingeben und sind dabei ebenso wie bei der Anmeldung an Webservern vor Keyloggern sicher.

Der weitere Softwareumfang ist groß und umfasst auch die wichtigsten Programme zur Erledigung von Büroarbeiten. Sie verwenden ein eigenes Mailprogramm (Icedove), können Passwörter (Keepass-X) sicher speichern oder abhörsicher per Instant Messenger kommunizieren. Und dank des persistenten Datenspeichers, den Sie wie einen gewöhnlichen Ordner im Dateimanager erreichen, lagern auch unterwegs erstellte Dokumente sicher und verschlüsselt auf dem System.

Auf dem Rechner, den Sie verwenden, hinterlassen Sie garantiert keine Spuren. Denn beim Herunterfahren



Tails hat an alles gedacht: Mit dem persistenten und verschlüsselten Datenspeicher richten Sie sich auf dem USB-Stick einen Bereich ein, der auch persönliche Dokumente aufnimmt.

des Systems wird abschließend auch noch der Arbeitsspeicher des Computers sicher gelöscht. Sie ziehen Ihren USB-Stick ab und nichts erinnert an die Nutzung des Rechners.

Das Heimnetz: Hardware, Tipps & Tools

Das kompakte Special zum lokalen Netzwerk bespricht die typische Hardware für das private Heimnetz und Home-Office sowie die wichtigsten Konfigurationseinstellungen und Netzwerkkommandos für Desktop und Server.

Von Hermann Apfelböck

Netzwerke sind hardwareseitig unglaublich flexibel und ausbaufähig. Linux wiederum ist für das Netzwerken geschaffen und macht als Netzwerkclient wie als Server eine glänzende Figur. Dieser Beitrag liefert Basiswissen und vertiefende Tipps für ein optimiertes Heimnetz.

Dabei geht es ausschließlich um das lokale LAN- und WLAN-Netz mit typischen Geräten, Kommunikationsprotokollen, Freigaben und Serververwaltung. Das öffentliche Netz, das Internet, bleibt komplett außen vor: Dazu ist ein ähnliches Kompactpecial geplant – voraussichtlich in der nächsten LinuxWelt.

1. Der grafische Network-Manager

Sowohl für Ethernet als auch für WLAN erfolgt die grafische Netzwerkverwaltung unter fast allen Desktopdistributionen über das Applet des Network-Managers in der Systemleiste. Auf Gnome-affinen Distributionen können Sie die dafür zuständigen Komponenten notfalls auch über `sudo apt-get install network-manager network-manager-gnome`

nachinstallieren. In Ubuntu erscheint das Icon in der Systemleiste am oberen Bildschirmrand. Nach einem Klick darauf sehen Sie ein Menü mit einer Liste der verfügbaren Funknetzwerke. Klicken Sie das gewünschte an, geben Sie hinter „Passwort“ den WPA-Schlüssel

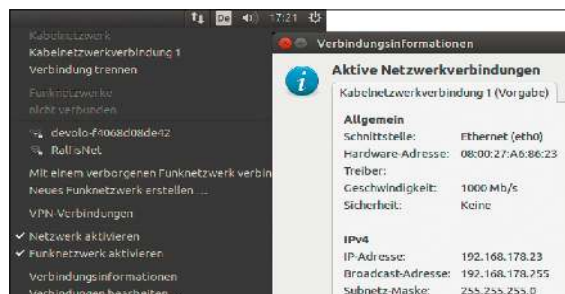


ein und klicken Sie auf „Verbinden“. Ist eine Ethernet-Verbindung aktiv, erscheint dieses unter „Kabelnetzwerk“. Im Menü gibt es außerdem die Einträge „Netzwerk aktivieren“ und bei WLAN „Funknetzwerk aktivieren“. Vor beiden muss ein Häkchen gesetzt sein, damit die Verbindung funktioniert.

Bei Fehlfunktionen sollten Sie über „Verbindungen bearbeiten“ die Einstellungen prüfen und gegebenenfalls ändern. Wählen Sie etwa „Kabelnetzwerkverbindung 1“, klicken Sie auf „Bearbeiten“ und gehen Sie auf die Re-

gisterkarte „IPv4-Einstellungen“. Hinter „Methode“ sollte hier „Automatisch (DHCP)“ eingetragen sein. Es ist nur in Ausnahmefällen ratsam (Server, Access Points, Netzdrucker), feste IP-Adressen zu konfigurieren, damit das Gerät immer unter der gleichen Adresse erreichbar ist (siehe -> Punkt 9).

Tipp: Der Network-Manager unterstützt keine deutschen Umlaute beim WLAN-Passwort. Vermeiden Sie daher WLAN-Kennwörter mit „ä“, „ö“, „ü“, „ß“ in der Router- oder Access-Point-Konfiguration.



Aktuelle Linux-Systeme nutzen den Network-Manager für den Verbindungsaufbau. Das Tool steuert über „Verbindungsinformationen“ sogar subtile Details wie die MTU-Paketgrößen.

2. Klassische Netzwerkkonfiguration

Distributionen ohne Network-Manager verwenden die klassische Konfiguration über die Datei „/etc/network/interfaces“. Deren Einträge haben Vorrang vor denen des Network-Managers. Fehlerhafte Angaben an dieser Stelle können daher auch den Network-Manager lahmlegen. Standardmäßig enthält die Datei auf Desktopsystemen nur die zwei Zeilen

```
auto lo
```

```
iface lo inet loopback
```

für den Loopback-Adapter (siehe dazu -> Punkt 3). Für einen Server ohne grafischen Network-Manager wären folgende Zeilen eine gültige Konfiguration für den Ethernet-Adapter, der hier die feste IP „100“ beziehen soll:

```
auto eth0
```

```
iface eth0 inet static
```

```
address 192.168.0.100
```

```
netmask 255.255.255.0
```

```
gateway 192.168.0.1
```

```
dns-nameservers 8.8.8.8
```

```
ha@UBU16: ~
Mo Okt 03, 21:13 ha@UBU16 MB free=4312 CPU=2% [61] ~
ifconfig
enp6s0  Link encap:Ethernet  Hardware Adresse 90:2b:34:34:43:e2
        inet Adresse:192.168.0.15  Bcast:192.168.0.255  Maske:255.255.0
        inet6-Adresse: fe80::5219:921:cde6:2c2a/64  Gültigkeitsbereich:Verbindung
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metrik:1
        RX-Pakete:526788  Fehler:0  Verloren:0  Überläufe:0  Fenster:0
        TX-Pakete:422798  Fehler:0  Verloren:0  Überläufe:0  Träger:10
        Kollisionen:0  Sendewarteschlangenlänge:1060
        RX-Bytes:619435639 (619.4 MB)  TX-Bytes:212365556 (212.3 MB)
```

Download- (RX) und Upload-Menge (TX): ifconfig zeigt unter anderem auch den Datendurchsatz am betreffenden Adapter seit dem Systemstart.

Der Adressraum „192.168.0.x“ muss natürlich angepasst werden, bei der Fritzbox ist „192.168.178.x“ typisch. Spielt die IP keine Rolle (dynamisches DHCP), dann genügen zwei Zeilen:

```
auto eth0
```

```
iface eth0 inet dhcp
```

Die Einstellungen werden erst nach einem Neustart wirksam.

3. Netzwerkkadapter mit ifconfig im Griff

Das Terminaltool ifconfig ist unentbehrlich für die Anzeige der Netzadapter und beherrscht auch fundamentale

Eingriffe. Bei purer Eingabe *ifconfig* erhalten Sie die IP-Adresse des Geräts, die physikalische MAC-Adresse des Netzadapters, ferner die Download- (RX) und Uploaddatenmenge (TX) seit dem letzten Systemstart. Der Ethernet-Adapter erscheint als „eth0“ (oder „enp6s0“), der WLAN-Adapter als „wlan0“. Die Schnittstelle „lo“ mit der IP-Adresse 127.0.0.1 existiert nicht physisch: Bei dieser „lokalen Schleife“ (Loopback) handelt es sich um eine zum lokalen System zurückführende Schnittstelle, womit lokale Prozesse via TCP/IP miteinander kommunizieren.

Netzwerkhardware

Dieser Kasten zeigt auf den folgenden Seiten den Umgang mit der wichtigsten Netzwerkhardware, Optionen des Netzwerkausbaus und wichtige Konfigurationsmöglichkeiten.

Ein Großteil dieser Infos gilt betriebssystemunabhängig: Für Router, Switch, Access Point, Repeater, Powerline-Adapter spielt das System eines Netzwerkgeräts keine Rolle.

Generell gilt im Netzwerk noch deutlicher als anderswo: Wenn die Hardware unzureichend, veraltet oder defekt ist, helfen keine Softwaretipps. Insbesondere bei diffusen Phänomenen eines zeitweise funktionierenden, aber immer wieder unterbrechenden Netzwerks sind Fehleranalyse und Austausch der Komponente alternativlos. Ein stabil langsames Netz ist hingegen nur eine Frage der Toleranz: Ausbaumöglichkeiten gibt es genug.

Die Routeradresse

Die zahlreichen Routerfunktionen lassen sich in dessen Konfigurationsoberfläche über den Browser steuern. Dessen IP-Adresse lautet oft 192.168.178.1 oder 192.168.0.1, ist aber auch leicht zu ermitteln. Der Befehl

```
ip route show
```

zeigt die Adresse nach „default via ...“ an. Im Prinzip genügt auch der Befehl *ifconfig*, wenn Sie im vierten Block der IPv4-Adresse statt der angezeigten Ziffer (die IP des aktuellen Geräts) die „1“ einsetzen.

Der Router zeigt eine wichtige Geräteübersicht mit allen Gerätenamen, IP- und MAC-Adressen (in der Fritzbox unter „Heimnetz -> Heimnetzübersicht“). Einige weitere fundamentale Routeroptionen wie die Vergabe von festen IP-Adressen oder den Hinweis auf das Fritzbox-NAS finden Sie im Haupttext (-> Punkt 9 und 10).

```
ha@UBU16: ~
ip route show
default via 192.168.0.1 dev eth1 proto static
192.168.0.0/24 dev eth1 proto kernel scope link src 192.168.0.6 metric 1
```

Der Gigabit-Switch

Im lokalen Netz verläuft nicht der gesamte Datenverkehr durch den Router: Wenn in einem Raum Kabelnetz verfügbar ist und dort ein Netzwerk-Switch mehrere Endgeräte verbindet, dann regelt der Switch den Datenaustausch dieser Geräte direkt – ohne Umweg zum Router und vor allem ungeachtet des sonstigen Netzdurchsatzes. Es wäre also falsch, im Hinblick auf die allgemeine Netzwerkleistung (Fast Ethernet, Powerline, WLAN?) auf einen Gigabit-Switch zu verzichten. Wenn die angeschlossenen Clients Gigabit-Ethernet beherrschen, lässt sich der Datenaustausch dieser Geräte erheblich optimieren.



WLAN-Adapter unter Linux

Externe WLAN-Adapter an USB sind nicht immer Linux-kompatibel. Wer Treiberproblemen aus dem Weg gehen will, kann sich an

Wenn `ifconfig` nur den Loopback-Adapter „lo“ anzeigt, hat Linux den Adapter hardwaretechnisch nicht erkannt. Bei Ethernet ist das so gut wie ausgeschlossen. Was Sie bei WLAN-Adaptern in diesem Fall unternehmen können, lesen Sie im Hardwarekasten („WLAN-Adapter unter Linux“).

Mit „down“ und „up“
`sudo ifconfig eth0 down`
 schalten Sie einen Adapter, hier den Ethernet-Anschluss „eth0“, aus oder wieder ein. Der Befehl
`sudo ifconfig eth0 192.168.0.222`
 fordert eine neue lokale IP-Adresse vom Router. Dies führt zwar zu einer inkonsistenten Netzkonfiguration, sollte aber nach wie vor den Zugriff auf die Routeroberfläche ermöglichen. Dort können Sie dann diese Wunsch-IP als feste IP festlegen.

4. WLAN-Konfiguration mit `iwconfig` und `iwlist`

Die manuelle Konfiguration des WLAN-Adapters ist nur nötig, wenn

Sie einen Headless-Server ohne Monitor, Maus, Tastatur per SSH konfigurieren. Folgende Kombination von Netzwerkkommandos, die allesamt zum Linux-Standard gehören, kann das erledigen:

```
sudo iwlist scanning
sudo iwconfig wlan0 essid [Netzname] key s:[Passwort]
sudo dhclient wlan0
```

`iwlist` zeigt zunächst die verfügbaren Funknetze (Netznamen als „ESSID“) und `iwconfig` verbindet zum gewünschten Netz: Nach „`essid`“ folgt der Netzname, nach „`key`“ das WLAN-Passwort. Da nicht der hexadezimale Schlüssel, sondern das Passwort übergeben wird, muss das mit „`s:`“ signalisiert werden. Zu guter Letzt bezieht der Rechner mit „`dhclient`“ eine IP-Adresse vom Router.

Speziell bei Ubuntu-basierten Systemen ist diese Vorgehensweise aber häufig erfolglos. Hier empfiehlt sich auch bei späteren Headless-Servern zunächst die Grundkonfiguration des

Funknetzes mit dem grafischen Netzwerk-Manager.

5. LAN-Rechner mit ping prüfen

Ping gehört überall zur Linux-Standardausstattung. Das einfache Tool prüft, ob der aktuelle PC Verbindung zum Router („ping 192.168.0.1“) hat oder ob ein anderer PC im lokalen Netz („ping 192.168.0.10“) erreichbar ist. Neben der schlichten Recherche, ob sich der befragte Host überhaupt meldet, gibt es auch qualitative Aussagen: Im Heimnetz sollten keine verlorenen Datenpakete auftreten („packet loss“) und die Antwortzeiten unter zehn Millisekunden liegen, während Pings ins Web selten unter 20 Millisekunden antworten.

Ping ohne Counter („-c“) läuft endlos, lässt sich aber mit der Tastenkombination `Strg-C` abbrechen. Ist der Router mit ping nicht erreichbar, hilft oft das Aus- und Einschalten des Netzwerkadapters, um eine neue IP-Adresse zu beziehen.

Netzwerkhardware

die folgenden preiswerten Empfehlungen halten (Preise bei *amazon.de* und *conrad.de*, Dezember 2016):

Edimax EW-7811UN Wireless USB Adapter	6,80 €
Asus N10 Nano WLAN-Stick	10,15 €
TP-Link TL-WN823N N300 Mini WLAN USB Adapter	10,00 €
CSL 300 Mbit/s USB 2.0 WLAN Stick	12,50 €
Fritz WLAN USB Stick-N v2.4	22,99 €



Viele weitere WLAN-Adapter sind Linux-tauglich oder werden es nach gewisser Handarbeit. Eine Übersicht für Ubuntu-basierte Systeme (inclusive Linux

Mint) gibt die Seite <https://wiki.ubuntuusers.de/WLAN/Karten/>.

Troubleshooting: Wenn Linux keinen Treiber für den WLAN-Chipsatz eines Notebooks oder für einen USB-WLAN-Adapter anbietet, bleibt die Netzwerkschnittstelle unerkannt und der Netzwerk Manager an der grafischen Oberfläche kann keine Funknetze anbieten. Dann gilt es herauszufinden, mit welchem Chipsatz ein Gerät arbeitet. Bei Netzwerkkarten und internen Chips gehen Sie im Terminal

```
lspci |grep -i network
```

ein: Sie erhalten eine Liste aller Netzwerkgeräte im PCI-Bus mit Hersteller, Typenbezeichnung und Revisionsnummer. USB-Adapter sind weniger gesprächig. Eventuell zeigt der Stick selbst eine ge-

naue Typenbezeichnung inklusive Revisionsnummer. Notfalls hilft der Befehl `lsusb`. Der zeigt Hersteller und Geräte-ID im Format `XXXX:YYYY`:

```
BUS 003 Device 004: ID 2001:3c15 D-Link Corp.
```

Der Teil vor dem Doppelpunkt bezeichnet den Hersteller (XXXX), die darauf folgende Zeichenkette (YYYY) ist das Gerät, in diesem Fall „3c15“. Beides ist auf der Seite www.linux-usb.org/usb.ids zu entschlüsseln. Nutzen Sie hier die Suchfunktion im Browser, um den exakten Gerätenamen mit Revisionsnummer anhand der ID zu ermitteln. Die Nummer ist wichtig, da viele Hersteller verschiedene Chipsätze verbauen, ohne die Typenbezeichnung zu ändern.

Mit der exakten Typenbezeichnung ist viel erreicht: Damit kann eine gezielte Suche nach Linux-Treibern starten. Erste Anlaufstelle ist nicht der Hersteller, sondern das Supportforum der verwendeten Distribution. Eine der besten Ressourcen im Web ist die schon genannte Adresse <http://wiki.ubuntuusers.de/WLAN/Karten> mit Hinweisen und Installationsanleitungen. Etliche Module für WLAN-Chipsätze gibt es für verbreitete Distributionen als fertiges Paket. Dann ist der Modulname über den Paketmanager der Distribution zu finden.

WLAN-Repeater einrichten

Ein Repeater vergrößert die Reichweite des Funksignals. Die je nach Ausstattung und Sendeleistung zwischen 20 und 100 Euro

6. Nmap-Pings an alle Geräte im lokalen Netz

Ping (siehe -> Punkt 5) kann Hostnamen auflösen („ping fritz.box“), übersetzt aber keine IP-Adressen zu Hostnamen. Außerdem kann es – ohne Script-Interstützung – nur auf eine Adresse losgeschickt werden. Für eine Komplettübersicht im lokalen Netz hilft nmap. Nmap ist in der Regel nicht vorinstalliert, aber mit seinem Paketnamen „nmap“ in allen Repositories erhältlich.

Folgende nmap-Kommandos

```
nmap -sP 192.168.0.1-50
```

```
nmap -sP 192.168.0.*
```

schicken Ping-Anfragen an die ersten 50 und alle 255 Adressen des Adressraums. Der schnelle Ping-Scan zeigt dann alle laufenden Netzgeräte mit Hostnamen und IP-Adresse.

Ohne Ping-Parameter („-sP“) macht nmap sorgfältige und zeitaufwendige Portscans: Sie erhalten zu jedem Rechner Hostnamen, IP-Adresse, MAC-Adresse und die Liste aller offenen

```
ha@UBU16:~
nmap -sP 192.168.0.* | grep -v "Host is"

Starting Nmap 7.01 ( https://nmap.org ) at 2016-10-03 21:04 CEST
Nmap scan report for fritz.box (192.168.0.1)
Nmap scan report for odroid.fritz.box (192.168.0.6)
Nmap scan report for odroidxu4.fritz.box (192.168.0.8)
Nmap scan report for android-830b41b80a9d6575.fritz.box (192.168.0.12)
Nmap scan report for UBU16.fritz.box (192.168.0.15)
Nmap scan report for DELL9CE59E.fritz.box (192.168.0.17)
Nmap scan report for 192.168.0.100
Nmap scan report for fritz.nas (192.168.0.254)
Nmap done: 256 IP addresses (8 hosts up) scanned in 2.54 seconds
```

„All ports filtered“: Dieses nmap-Ergebnis stellt sicher, dass Ihr lokales Netz über das Internet nicht erreichbar ist. Offene Ports würde nmap als „OPEN“ melden.

Ports. Ist der Vorgang für den gesamten lokalen Adressraum zu langwierig, lässt sich auch ein einzelner PC befragen (*nmap 192.168.0.10* oder auch mit Hostnamen *nmap raspberry*).

7. Netzwerksicherheit mit nmap-Portscans

Risiken für Ihr Heimnetz entstehen durch offene Ports, die den Zutritt über das Internet in Ihr lokales Netz erlauben. Handelt es sich um Portfreigaben im Router, die Sie selbst einge-

richtet haben, dann ist das in Ordnung, wenn nicht, bedeuten offene Ports Alarmstufe rot. Kontrolle über eventuell vergessene Portfreigaben erhalten Sie im Router, so etwa in der Fritzbox unter „Internet -> Freigaben -> Portfreigaben“. Einen objektiven Test, der auch innere Feinde in Form von laufender Schadsoftware entlarvt, können Sie mit nmap realisieren.

Zunächst müssen Sie Ihre öffentliche IP-Adresse ermitteln. Die kennt zum Beispiel Ihr Router („Übersicht“ in der



Quelle: amazon.de

teuren Geräte sind die einfachste Methode, mangelhaftes WLAN zu verbessern. Leistungstechnisch sind aber andere Alternativen überlegen (siehe unten: Access Point, Powerline).

Falls es für eine Repeater-Ersteinrichtung keine WPS-Option gibt, können Sie das Gerät auch manuell einrichten. Dazu stecken Sie das Gerät in der Nähe eines PCs in eine Steckdose. Danach klicken Sie unter Linux auf den Network-Manager in der Systemleiste. Hier sollte ein zusätzliches Netz mit dem Namen des Repeaters erscheinen, mit dem Sie sich „Verbinden“. Der Sicherheitsschlüssel lautet oft „00000000“, ein eventuell abweichendes Standardkennwort verrät das Dokuheftchen. Danach laden Sie die Repeater-Konfigurationsoberfläche im Browser. Netzwerknamen wie etwa „fritz.repeater“ funktionieren nicht immer. In diesem Fall müssen Sie die IP-Adresse des Repeaters eingeben, die Sie über die Liste der WLAN-Geräte im Router herausfinden. Einzige fundamentale Einstellung in der Konfiguration ist die Wahl des Funknetzes, das der Repeater verstärken soll. Aktivieren Sie in dieser Liste den Namen Ihres Netzes und geben Sie das Kennwort für dieses Funknetz ein.

Bei der automatischen Ersteinrichtung übernehmen Repeater den Netznamen (SSID) der Basisstation. Das ist von Nachteil, wenn Sie mit Tablets oder Smartphones in der Wohnung unterwegs sind:

Viele Geräte wechseln zwar automatisch zum Sender mit der optimalen Signalstärke, aber längst nicht alle und nicht alle schnell genug. Daher ist es besser, selbst entscheiden zu können, mit welchem WLAN-Sender man sich verbindet. Dazu sollte der Repeater einen eigenen Namen melden wie etwa „Repeater“. Dies lässt sich in der Konfigurationsoberfläche einstellen, etwa beim Fritz Repeater unter „WLAN -> Funkeinstellungen“.

Bei einem Repeater besteht wenig Tuningbedarf, aber es ist immer besser, wenn Sie die Konfigurationsoberfläche über eine feste IP erreichen. Geräte wie der Fritz Repeater bieten diese Möglichkeit nicht an. Die feste IP müssen Sie daher im Router definieren, wie im Haupttext unter -> Punkt 9 beschrieben.

WLAN-Access-Points einrichten

Wo das Routerfunknetz wichtige Räume nicht abdeckt, verwenden Sie an diesem Standort vorzugsweise einen Access Point. Der bietet für etwa 40 Euro aufwärts deutlich besseren Datendurchsatz als ein Repeater, setzt allerdings voraus, dass am betreffenden Ort ein Zugang zum Kabelnetz besteht. Ob es sich dabei um eine direkte Kabelvernetzung handelt oder um eine Powerline-Brücke, spielt keine Rolle. Ein Access Point wie etwa der abgebildete D-Link DAP-2310 (circa 65 Euro) wird über seinen Ethernet-Port mit



Quelle: amazon.de

```

ha@UBU16: ~
sudo nmap -Ph 88.217.180.70

Starting Nmap 7.01 ( https://nmap.org ) at 2016-10-01 12:37 CEST
Nmap scan report for aftr-88-217-180-70.dynamic.mnet-online.de (88.217.180.70)
Host is up.
All 1000 scanned ports on aftr-88-217-180-70.dynamic.mnet-online.de (88.217.180.70) are filtered
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 201.32 seconds

```

„All ports filtered“: Dieses nmap-Ergebnis stellt sicher, dass Ihr lokales Netz über das Internet nicht erreichbar ist. Offene Ports würde nmap als „OPEN“ melden.

Fritzbox), sie kann aber auch mit einem Tool wie inxi ermittelt werden („WAN IP“ nach Eingabe inxi -i). Die öffentliche WAN-IP, beispielweise 178.23.136.15, prüfen Sie dann mit diesem Kommando:

```
sudo nmap -Pn 178.23.136.15
```

Dabei untersucht nmap die Standardports von 1 bis 1000. Sämtliche Ports erfassen Sie mit diesem Befehl:

```
sudo nmap -Pn -p0-65535
178.23.136.15
```

Dieser Scan durchläuft alle Ports von 1 bis 65535 und dauert sehr lange. Als

Ergebnis sollten Sie, sofern Ihr Netz für das Internet komplett geschlossen sein soll, die Antwort erhalten „All scanned ports are filtered“. Wo immer das nicht der Fall ist und die Ursache unklar, weil dafür keine Portfreigabe im Router vorliegt, gehen Sie mit der angezeigten Portnummer der Sache auf den Grund:

```
sudo nmap -sV -Pn -p[Nummer]
178.23.136.15
```

Mit Schalter „-sV“ zeigt nmap an, welches Programm oder welcher Dienst diesen Port benutzt. Ist dieser

Prozess unerwünscht, beenden Sie den Verursacher mit einem Taskmanager umgehend (in der „Systemüberwachung“ oder mit top/htop im Terminal) und dauerhaft durch Deinstallieren und Löschen der Programmdateien.

8. MAC-Adressen mit arp ermitteln

Jeder Netzadapter hat eine eindeutige MAC-Adresse, und zwar in der Form C2:22:09:F2:5F:E8 (sechs zweistellige Hexadezimalzahlen). Die brauchen Sie zum Beispiel dann, wenn Sie im Router feste IP-Adressen oder Zugangskontrollen einrichten wollen (siehe -> Punkt 9).

Der Router selbst kennt und zeigt natürlich sämtliche MAC-Adressen. Am lokalen Rechner zeigt ifconfig (siehe -> Punkt 3) immerhin dessen MAC-Adresse(n) als „Hardware Adresse“ an. Der Befehl arp (Address Resolution Protocol) kann noch mehr:

```
arp -a
```

Dies wirft die MAC-Adressen aller in

Netzwerkhardware

Cat-Kabel am geeigneten Ort mit dem Kabelnetz verbunden. Sobald angeschlossen, lässt sich der Access Point über seine IP-Adresse am PC im Browser konfigurieren. Access Points nehmen sich per Werkseinstellung eine IP, die das Handbuch verrät, aber auch in der Geräteliste des Routers leicht zu finden ist. Mit der IP-Adresse laden Sie im Browser die Konfigurationsoberfläche des Access Points. Ab Werk bringt Sie eventuell der Benutzer „admin“ und leeres Kennwort in die Konfiguration. Im Zweifel sind die Zugangsdaten im Handbuch vermerkt. Sorgen Sie dann dafür, dass der „admin“ ein echtes Kennwort erhält und das Gerät künftig eine selbst definierte, feste IP hat (das geht sowohl in der Gerätekonfiguration als auch zentral im Router).

Das Einrichten des neuen Funknetzes geschieht unter „WLAN“, „Wireless“ oder „Drahtlos“ und erfordert die üblichen WLAN-Infos – also einen Netzwerknamen (SSID), den Verschlüsselungstyp sowie das Zugangskennwort. Danach können sich mobile Geräte zum neuen Funknetz verbinden oder je nach Standort zur Basisstation. Verwenden Sie besser klar unterscheidbare SSID-Namen für das Routerfunknetz und für dasjenige des Access Points.

Repeater mit Ethernet-Port

Wenn Sie in Ihrem Netzwerk eindeutig auf WLAN setzen, kann sich die Situation ergeben, dass Sie punktuell eine Ethernet-Anbindung brauchen: Das wird etwa notwendig, wenn Sie fernab vom Router

einen Netzwerkdrucker verwenden möchten, der kein WLAN, aber einen Ethernet-Port anbietet. Ein weiteres Beispiel wäre ein Linux-Rechner, der eine Kabelverbindung nutzen soll, um einem Treiberproblem mit WLAN aus dem Weg zu gehen. Die einfachste Lösung für diese Aufgabe ist ein WLAN-Repeater mit zusätzlichem Ethernet-Port ab circa 20 Euro bis 100 Euro (je nach Ausstattung und Sendeleistung). Sie stecken den Repeater einfach am gewünschten Ort in die Steckdose und verbinden Repeater und Drucker oder PC mit einem CAT-Netzwerkabel. Leistungsstärker, kaum teurer, aber geringfügig aufwendiger ist der Einsatz zweier Powerline-Adapter (etwa ab 50 Euro).

Altgeräte als Repeater/Access Point

Besitzen Sie neben einer als Router genutzten Fritzbox noch eine ausgediente Fritzbox (auch „Speedport“), dann können Sie sich den Kauf eines Repeaters sparen. Die Geräte ergänzen sich als Basisstation und Repeater und bieten die Zusammenarbeit in der Konfigurationsoberfläche sogar direkt an. Die Option finden Sie unter „Erweiterte Ansicht“ im Menü „WLAN / Repeater“. Dort stellen Sie ein, was als Basis und was als Repeater arbeiten soll.

Beim Einsatz als Access Point gibt es keine Einschränkungen hinsichtlich des Geräteherstellers. Hier arbeiten auch Router und Altgeräte unterschiedlicher Hersteller zusammen: Schließen Sie den alten Router mit CAT-Kabel an das Kabelnetz an. Dessen Kon-

letzter Zeit verbundenen Netzgeräte aus. Da der Arp-Cache seine Daten periodisch verwirft, ist vielleicht momentan genau das gesuchte Gerät nicht in der Liste. Wenn Sie aber vorher einen Ping an das Gerät schicken und dann `arp -a` befragen, erhalten Sie zuverlässig die MAC-Adresse des entfernten Geräts.

9. Feste IPs im Router einrichten

Server, aber auch Geräte wie Access Points, WLAN-Repeater oder Netzwerkdrucker verdienen eine feste lokale IP-Adresse, damit Sie Konfigurationsoberflächen oder Daten zuverlässig erreichen (etwa via Browserlesezeichen oder in Scripts).

Die Vergabe fester IP-Adressen erledigt am besten zentral der Router, der die IPs als DHCP-Server vergibt. Der betreffende Punkt kann „DHCP-Reservierung“ oder ähnlich lauten. In der Fritzbox finden Sie diese Möglichkeit unter „Heimnetz -> Netzwerk“. Dort erscheint für die eingetragenen Netz-



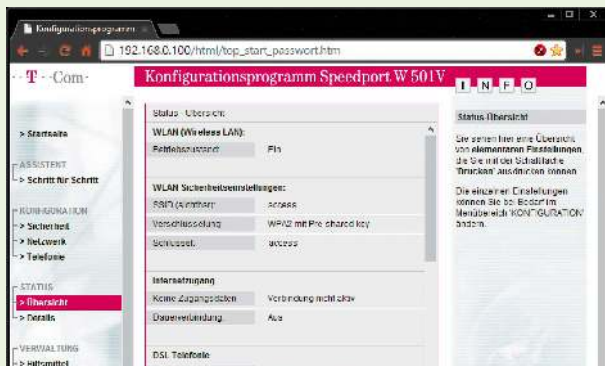
Feste IP für bestimmte Netzgeräte: Diese Aufgabe löst mancher Lowcost-Router logischer als die Fritzbox – hier ein Dlink-Router unter „DHCP-Reservierung“.

werkgeräte die Option „Diesem Netzwerkggerät immer die gleiche IP-Adresse zuweisen.“

Dabei kann aber nur die gerade aktuelle IP als künftig konstante IP eingestellt werden. Wenn Sie eine ganz bestimmte andere IP wollen, lassen Sie sich unter dem Punkt „Heimnetz -> Heimnetzübersicht“ die Details des gewünschten Netzgeräts anzeigen und notieren sich die MAC-Adresse („Geräteinformation“).

Danach verwenden Sie „Heimnetz -> Heimnetzübersicht -> Netzwerkverbindungen -> Gerät hinzufügen“. Dort können Sie unter Angabe der „MAC-Adresse“ die Wunsch-IP vergeben.

Der Router wird melden, dass ihm das Gerät unter einer anderen IP bekannt ist, und Sie müssen mit „OK“ bestätigen, dass Sie die Einstellung überschreiben wollen. Danach sollten Sie das Gerät (oder dessen Netzadapter) neu starten.

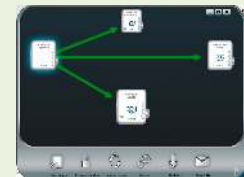


figurationsoberfläche erreichen Sie dann über seine IP-Adresse im Browser. Hier stellen Sie seine Funktion als DHCP-Server ab und auch sonst am besten alle Funktionen außer WLAN. Im Übrigen verfahren Sie wie bei einem Neugerät, definieren also SSID, Verschlüsselungstyp und Zugangskennwort. Auch hier empfehlen wir, unter „LAN“ (oder ähnlich) eine feste IP anzufordern, um den Zugang in die Konfiguration zu vereinfachen.

Einige Router zeigen in der Konfiguration eine explizite Option „Interne Nutzung über LAN“ oder ähnlich, die Sie aktivieren müssen. Andere Altgeräte wie die alten Speedports (Telekom-Klons der Fritzbox) lassen jeden Hinweis auf diese Einsatzmöglichkeit vermissen, arbeiten aber trotzdem einwandfrei als Access Points.

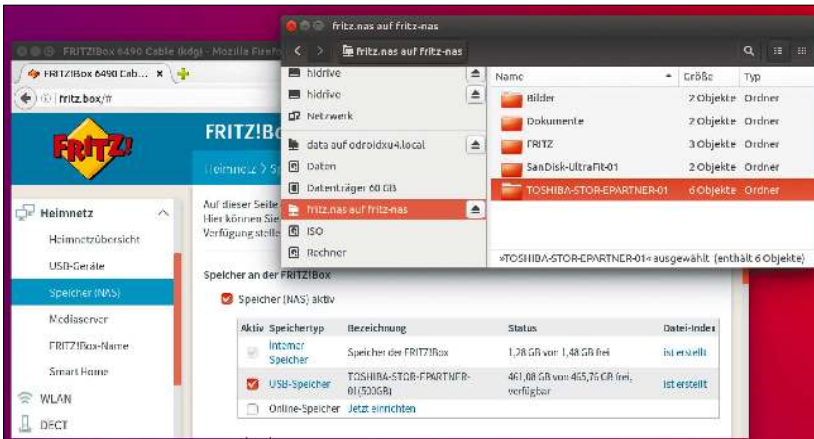
Powerline-Ethernet

Powerline ist eine Alternative zu WLAN oder zur Ethernet-Verkabelung. Aus Sicht des Endgeräts ist Powerline eine Ethernet-Verbindung. Das bietet gegenüber WLAN den Vorteil, dass Netzan-



meldung und alle Treiberprobleme entfallen. Für den Datentransport wird die Stromleitung genutzt. Starterkits mit zwei Adapter und 500 MBit/s gibt es ab etwa 40 Euro, die aktuell schnellsten 1200-MBit/s-Adapter ab 85 Euro (AVM), besser mit Durchreichsteckdose für etwa 120 Euro (Devolo). Im Idealfall kommen die Adapter allerdings allenfalls auf 40 bis 50 Prozent der theoretischen Leistung, in ungünstigen Fällen auch nur auf zehn bis 20 Prozent. Fast-Ethernet-Leistung (100 MBit/s) sollte aber mit den schnellsten Adaptern überall zu erreichen sein. Wenn man bei einem Hersteller bleibt, sind Adapter unterschiedlicher Geschwindigkeiten (200, 500, 1200 MBit/s) zu hundert Prozent kompatibel.

Powerline-Adapter kommen in die Steckdose. Verwenden Sie nur Wandsteckdosen (keine Steckerleisten) und schließen Sie Steckerleisten über die Durchreiche des Adapters an. Die Einhaltung dieser und weiterer Empfehlungen der Hersteller ist keine Pedanterie: Nach unserer Erfahrung kann sich der Datendurchsatz bei einer optimalen Anschlussvariante gegenüber einer fehlerhaften verdreifachen (!). Empirisches Ausprobieren und Messung durch Kopieren großer ISO-



Fritz-Datenserver auf der Konfigurationsoberfläche und im Dateimanager: Die Einrichtung eines USB-Datenträgers im Fritz-NAS ist einfacher als jede Serverlösung.

10. Server: Fritz-NAS als zentraler Speicher

Wer „nur“ einen zuverlässigen Datenserver braucht und eine Fritzbox als Router besitzt, braucht nicht notwendig einen Server oder Platinenrechner. Mit der Fritzbox reduziert sich der Einrichtungsaufwand auf ein Minimum: Wenn Sie unter „Heimnetz ->

Speicher (NAS)“ die NAS-Funktion über „Speicher (NAS) aktiv“ einschalten, ist sofort der interne Speicher im Netz verfügbar. 512 MB bis 1,5 GB bieten neuere Fritzboxen an internem Speicher an. Das reicht natürlich nicht für einen Datenserver. Sobald Sie aber an einen der beiden USB-Ports einen USB-Datenträger anschließen, wird

dieser unter „Heimnetz -> Speicher (NAS)“ angezeigt und kann dort durch die Klickbox aktiviert werden.

Das Fritz-NAS arbeitet wie eine Samba-Freigabe unter Linux: Der Standard-Hostname „fritz.nas“ (Standard-IP ist xxx.xxx.xxx.254) erscheint unter „Netzwerk“ im Dateimanager von Linux- und Windows-PCs und die Daten lassen sich nutzen, sofern sich der Netzteilnehmer ausweisen kann. Die Einrichtung mindestens eines Benutzerkontos erledigen Sie unter „System -> Fritz!Box-Benutzer“. An dieser Stelle sind differenzierte Schreib- und Leserechte und Ordnerfreigaben möglich wie unter Linux üblich. Standardmäßig gibt die Fritzbox „Alle...verfügbaren Speicher“ mit Lese- und Schreibrecht frei.

11. Serverfreigaben mit Samba im Terminal

Wer es sich bequem machen will, wird auch auf einem ferngewarteten Platinenrechner ein Serversystem mit einer

Netzwerkhardware

Dateien hilft. Den einen Adapter verbinden Sie per Ethernet-Kabel mit dem DSL-Router, den zweiten Adapter mit dem Endgerät (PC oder Switch). Bei der Ersteinrichtung drücken Sie innerhalb von zwei Minuten den Verschlüsselungsknopf am Gehäuse (bei älteren Devolo-Adaptoren auf der Unterseite neben dem Ethernet-Port, bei neueren an der rechten Seite unten). Die Geräte handeln dann einen Code aus, über den sie sich künftig automatisch verbinden. Bei einem weiteren späteren Ausbau stecken Sie den neuen Adapter an, drücken dann erst den Verschlüsselungsknopf auf einem der älteren Adapter und danach den Knopf auf dem neuen.

WLAN über Powerline

Powerline-Adapter können auch das Funknetz ausbauen. Ein Adapter wie der Devolo DLAN 500 Wifi (802.11n) für etwa 55 Euro eignet sich vor allem dort, wo schon eine Powerline-Basis vorliegt. Es muss mindestens ein weiterer normaler Powerline-Adapter per Ethernet mit dem Router verbunden sein, mit dem sich der Wi-Fi-Adapter dann verbinden kann. Der Wi-Fi-Erweiterungsadapter arbeitet wie ein Access Point und hat vergleichbare Funktionen (Gastnetz, Kindersicherung, Zeitschaltung).



Quelle: mediamarkt.de

Die Ersteinrichtung erfolgt durch Drücken der Verschlüsselungstaste – erst auf einem normalen Adapter, dann auf dem neu einzurichtenden Wi-Fi-Adapter. Ist das Gerät auf diese Weise angemeldet, kommen Sie über die IP-Adresse an die Konfigurationsoberfläche. Beim genannten Devolo-Adapter legen Sie die üblichen Einstellungen wie SSID (Netzwerkname), WPA/WPA2 und das Kennwort unter „WLAN-Konfiguration -> Access Point“ fest. Auch hier empfehlen wir zur besseren Kontrolle eine vom primären Router-WLAN abweichende SSID.

Netzwerkdrucker

Drucker gehören zu den unkomplizierten Peripheriegeräten. Viele Modelle benutzen standardisiertes PCL (Printer Command Language) oder Postscript. Damit ist der Druck ohne genau passenden Druckertreiber möglich. Multifunktionsgeräte sind problematischer, da sie für jede Funktion einen Treiber benötigen. Nicht jedes Modell läuft mit allen Funktionen unter Linux.

Netzwerkdrucker richten Sie über „Systemeinstellungen -> Drucker -> Hinzufügen“ ein (Ubuntu/Mint). Unter „Neuer Drucker“ gehen Sie auf „Netzwerkdrucker“ und warten Sie eine oder zwei Minuten. Taucht der Drucker nicht von alleine auf, gehen Sie auf „Netzwerkdrucker finden“. Geben Sie hinter „Host“ den Namen oder die IP-Adresse des Druckers ein und klicken Sie auf „Suchen“. Wird der Drucker gefunden, versucht Linux das Modell zu

klickfreundlichen Weboberfläche einsetzen. Erste Wahl für Raspberry & Co ist aktuell die NAS-Distribution Open Media Vault (www.openmediavault.org). Wirklich notwendig ist ein solcher Überbau für einen einfachen Datenserver im Heimnetz allerdings nicht. Wenige Kommandos im Terminal des Servers oder per SSH auf einem anderen Netzrechner (siehe -> Punkt 13 und 17) genügen, um Netzwerkfreigaben via Samba einzurichten. Voraussetzung ist zunächst ein installiertes Samba-Serverpaket (bei Serverdistributen meist schon vorinstalliert):

```
sudo apt update
```

```
sudo apt upgrade
```

```
sudo apt install samba-common samba
```

Jeder Benutzer, der auf Freigaben zugreifen darf, muss ein Systemkonto mit Passwort besitzen:

```
sudo adduser sepp
```

Das Benutzerpasswort wird nach Eingabe dieses Befehls dann automatisch abgefragt.

```
te@ubsrv:~
Datei Bearbeiten Ansicht Suchen Terminal Hilfe
GNU nano 2.2.6 Datei: /etc/samba/smb.conf Verändert

# to enable the default home directory shares. This will share each
# user's home directory as \\server\username
[homes]
  comment = Home Directories
  browseable = no

# By default, the home directories are exported read-only. Change the
# next parameter to 'no' if you want to be able to write to them.
  read only = no

# File creation mask is set to 0700 for security reasons. If you want to
# create files with group=rw permissions, set next parameter to 0775.
  create mask = 0700

# Directory creation mask is set to 0700 for security reasons. If you want to
# create dirs. with group=rw permissions, set next parameter to 0775.
  directory mask = 0700

# By default, \\server\username shares can be connected to by anyone

Hilfe Speichern Datei öffne Seite zurück Ausschneide Textmarke
Beenden Ausrichten Wo ist Seite vor Ausschn. rück Rechtschr.
```

Samba konfigurieren: Alle nötigen Einstellungen für den Samba-Server und die Netzwerkfreigaben nehmen Sie in der Datei „/etc/samba/smb.conf“ vor.

Ferner muss der Benutzer zusätzlich ein Samba-Kennwort erhalten, denn Samba hat seine unabhängige Kennwortverwaltung:

```
sudo smbpasswd -a sepp
```

Danach genügt folgender Befehl, um

ein Verzeichnis dauerhaft über das Netzwerk freizugeben:

```
sudo net usershare add sepp /home/sepp "" sepp:f
```

Hier wird das Verzeichnis „/home/sepp“ als Freigabe mit dem Namen „sepp“ für den gleichnamigen User im Netzwerk freigegeben.

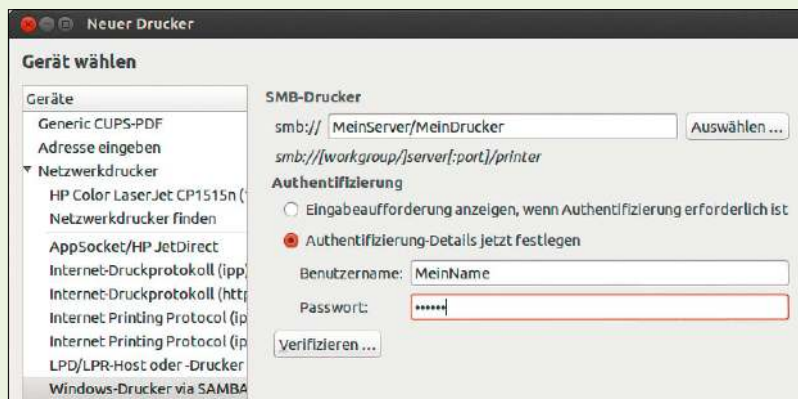
12. Samba-Konfiguration in der Datei „smb.conf“

Samba verwendet als einzige Konfigurationsdatei „/etc/samba/smb.conf“. Darin sind die Basiseinstellungen für den Samba-Server und auch die Freigaben festgelegt. Das Editieren der „smb.conf“ ist umfassender und oft auch bequemer als net-Befehle auf der Kommandozeile:

```
sudo nano /etc/samba/smb.conf
```

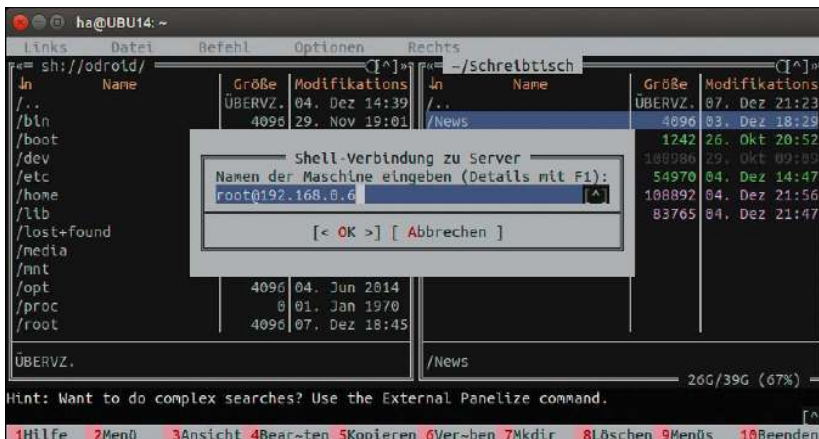
Arbeitsgruppe: Mit „workgroup=WORKGROUP“ unter „[global]“ legen Sie die Arbeitsgruppe fest. Windows verwendet die Gruppe ebenfalls standardmäßig, so dass Sie die Einstellung belassen können. Wenn Sie in Ihrem Netzwerk eine anders benannte Gruppe verwenden, ändern Sie den Wert entsprechend.

Für den Zugriff auf die Freigaben ist die Arbeitsgruppe nicht wesentlich, jedoch zeigen Linux-Dateimanager nicht einfach alle Rechner mit Freigaben in einer Liste an, sondern organisieren sie



ermitteln und zeigt unter „Verbindung“ etwa „HP Linux Imaging and Printing (HPLIP)“ an. Nach weiteren optionalen Abfragen klicken Sie zum Abschluss auf „Anwenden“.

Für Druckerfreigaben von Windows-PCs gehen Sie unter „Neuer Drucker“ auf „Windows Drucker via SAMBA“. Nach „smb://“ tragen Sie den Pfad zur Windows-Freigabe in der Form „PC-Name/Drucker-Name“ ein. Eventuelle Leerzeichen in Druckerbezeichnungen müssen durch „%20“ ersetzt werden. Falls nötig, müssen Sie Benutzernamen und Kennwort zur Anmeldung auf dem Windows-PC angeben und diese Kontoinformationen auch unter „Authentifizierungs-Details jetzt festlegen“ eintragen. Dann klicken Sie auf „Vor“, wählen den Hersteller des Druckers und dann das Modell. Wenn mehrere Treiber angeboten werden, wählen Sie den „empfohlenen“.



Der Midnight Commander beherrscht SSH und bringt das Dateisystem des Servers direkt zum SSH-Client. Links sehen Sie den bereits verbundenen Server, rechts den Client-PC.

in Arbeitsgruppen unterhalb von „Windows-Netzwerk“. Sie sparen sich unnötige Mausklicks, wenn Sie alle Rechner in derselben Gruppe unterbringen.

Home-Verzeichnisse freigeben:

Weiter unten in der „smb.conf“ gibt es einen auskommentierten Abschnitt, der mit „[homes]“ beginnt. Entfernen Sie die Kommentarzeichen (Semikolon), um die Home-Verzeichnisse aller Benutzer standardmäßig freizugeben. Soll auch der Schreibzugriff erlaubt sein, ändern Sie „read only = yes“ auf „read only = no“.

Wenn ein authentifizierter Benutzer auf den Server zugreift, sieht er nur sein eigenes Home-Verzeichnis als Freigabe.

Allgemeine Freigaben: Eine neue Freigabe für ein beliebiges Verzeichnis lässt sich über folgende drei Zeilen realisieren, die Sie am Ende der Datei „smb.conf“ einfügen:

```
[data]
path = /media/data
writeable = no
```

In diesem Beispiel wird das Verzeichnis „/media/data“ unter der Bezeichnung „data“ freigegeben. Der Ordner muss existieren und die Benutzer müssen auf der Ebene des Dateisystems zumindest Leserechte besitzen.

Achtung: Änderungen in der „smb.conf“ werden erst wirksam, wenn Sie den Samba-Dienst mit `sudo service smbd restart` neu starten.

13. SSH-Serverwartung mit Linux und Mac-OS X

Kein Server ohne Secure Shell (SSH)! Selbst wenn Sie einen (Raspberry-)Server mit Webserver und freundlicher Konfigurationsoberfläche betreiben, bleibt die SSH-Wartung auf der Kommandozeile das umfassendste, schnellste und direkteste Werkzeug. Einzige Voraussetzung auf dem Server ist ein installierter Open-SSH-Server (auf typischen Serverdistributionsen wie CentOS, Ubuntu Server oder Open Media Vault standardmäßig installiert und aktiv). Wo er noch fehlt, ist das mit `sudo apt-get install openssh-server` leicht zu korrigieren.

Die Clientkomponente für den Fernzugriff bringt jedes Linux- und Mac-System mit. Dort genügt dann das Kommando

```
ssh [benutzer]@[IP-Adresse]
für die Anmeldung auf dem entfernten Server, also etwa:
ssh root@192.168.0.10
```

Beim allerersten Zugriff auf einen Server ist dem Clientsystem der Rechner noch nicht bekannt und Sie müssen die Verbindung mit „yes“ bestätigen. Künftig entfällt diese Abfrage, weil der Fingerabdruck des Servers auf dem Client unter „ssh/known_hosts“ gespeichert wird. Nach Erlaubnis der Verbindung mit „yes“ erfolgt die Abfrage des Userkennworts. Auf dem Remoteterminal können Sie alle Befehle

verwenden wie in einem lokalen Terminal. Sie bearbeiten Konfigurationsdateien, installieren Programme mit apt-get oder versorgen das System mit Updates. Der Befehl exit oder die Tastenkombination Strg-D beenden die SSH-Verbindung.

14. SSH-Datenaustausch mit dem Midnight Commander

Der Midnight Commander (MC) erlaubt unter Linux und Mac-OS den direkten Datenaustausch zwischen Server und Client (anstatt über scp-Kommandos oder auf dem Umweg von Samba-Freigaben). Es beherrscht nämlich selbst SSH über die Option „Shell-Verbindung“ in den Menüs „Links/Rechts“. Wie bei ssh auf der Kommandozeile geben Sie hier den Servernamen oder die IP-Adresse an, optional bereits mit dem gewünschten User (etwa: „root@192.168.0.10“).

Nach Eingabe des Kennworts zeigt der Midnight Commander in einer Fensterhälfte das Dateisystem des Servers, in der anderen das des zugreifenden Clients – Sie können als root sofort Dateien im gesamten Dateisystem austauschen.

Der MC erwartet die Kommunikation über den SSH-Standardport 22. Für abweichende Ports gibt es eine spezielle Lösung: Legen Sie auf dem zugreifenden Linux-Clientsystem (nicht auf dem Server!) unter „~/ssh“ die Datei „config“ neu an. Dort definieren Sie einen oder auch mehrere Server in folgender Weise:

```
Host raspi
Hostname 192.168.0.20
Port 12345
User root
```

Ab sofort genügt es, im MC beim Eingabefeld der „Shell-Verbindung“ als Host den Namen „raspi“ einzugeben. Alle übrigen Infos über IP, Port, User liest der MC aus der „config“-Datei.

15. Linux-Dateimanager und Netzressourcen

Linux-Dateimanager wie Nautilus (Ubuntu) oder Nemo (Mint) können mit allen Netzressourcen inklusive

Samba, FTP, Webdav und SSH umgehen. Wenn Sie in der Navigationsspalte auf „Netzwerk“ gehen, werden die Netzrechner angezeigt, Windows- und Samba-Freigaben unter „Windows-Netzwerk“. Über die Adresszeile (editierbar nach Strg-L) können Sie direkte Serveradressen eingeben. Bei Windows- und Samba-Freigaben verwenden Sie „smb://[Server]/[Freigabename]“, wobei statt „[Rechner]“ immer auch die IP-Adresse des Servers funktioniert. Bei der Fernwartung von Servern mit SSH bieten Dateimanager oft komfortablere Bearbeitungsmöglichkeiten als das SSH-Terminal. Eine typische Adresse im Dateimanager könnte so lauten:

```
ssh://root@192.168.0.8[:Port]
```

Die Angabe der Portnummer ist nur dann notwendig, wenn der Port vom Standardport „22“ abweicht. Nach der Anmeldung kopieren und bearbeiten Sie Daten bequem und sicher direkt im Dateimanager über das Protokoll SFTP.

16. Grafische Programme über SSH (X11-Forwarding)

Sofern es auf dem Server grafische Programme gibt, lassen sich diese auch über SSH starten und auf dem Client-PC anzeigen. Unter Linux als zugreifender Client ist der Aufwand am geringsten: Hier verwenden Sie beim SSH-Aufruf einfach den Schalter „-X“ (Großschreibung!):

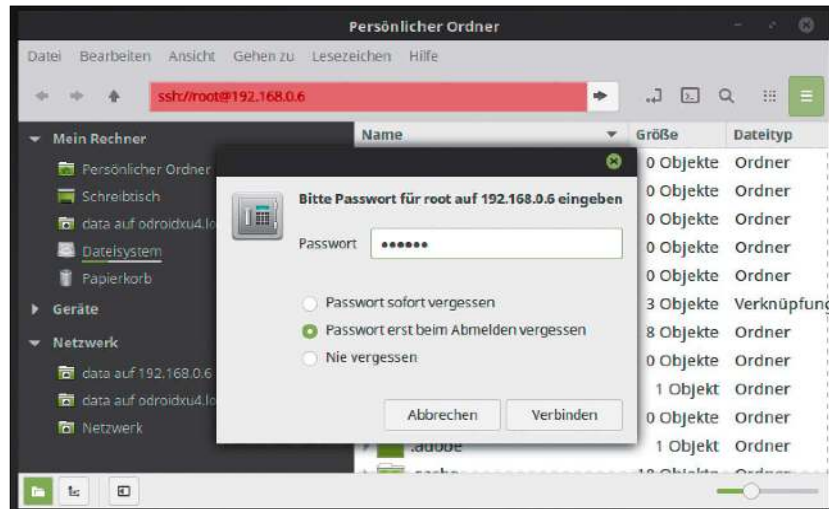
```
ssh -X root@192.168.0.10
```

In der SSH-Konsole starten Sie dann etwa mit `thunar` oder `gedit` das gewünschte grafische Programm.

Der SSH-Client von Mac-OS X unterstützt nur die pure Kommandozeile. Für grafisches X11-Forwarding ist die zusätzliche Komponente Xquartz erforderlich (<http://xquartz.macosforge.org/landing/>).

17. SSH-Clients unter Windows (Putty / Xming)

Wenn Sie einen Linux-Server mit einem Windows-PC warten wollen, sind Sie auf Putty oder seinen fast identischen Klon Kitty angewiesen (auf Heft-DVD,



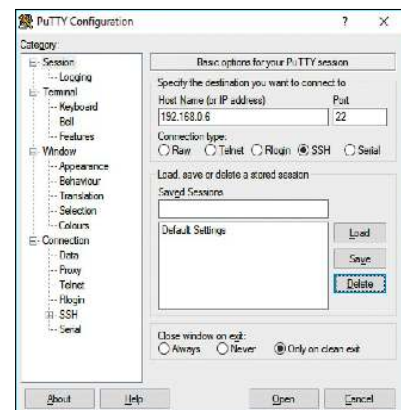
Mit dem grafischen Dateimanager auf dem SSH-Server: Desktop-Dateimanager wie hier Nemo unter Linux Mint beherrschen das SSH-Protokoll ebenso wie Samba oder FTP.

Downloads und Infos unter www.putty.org und www.9bis.net). Kitty unterscheidet sich dadurch, dass es die automatische Übergabe des Passworts erlaubt („Connection -> Data“) und damit eine automatische Anmeldung, ferner dass es die Serverdaten in Klartextdateien unter „\Kitty\Sessions“ ablegt (statt in der Windows Registry).

Putty/Kitty bieten die komfortable Verwaltung mehrerer Server. Die Basiskonfiguration ist einfach: Geben Sie unter „Host Name“ den Rechnernamen oder die IP-Adresse des Servers an. Mit „Connection type: SSH“ und dem vorgegebenen Standardport 22 können Sie sich mit „Open“ sofort verbinden.

Für häufigeren Zugriff lohnt es sich, unter „Saved Sessions“ eine aussagekräftige Bezeichnung zu verwenden, „Appearance“, „Color“ und „Data“ (Benutzer) einzustellen und dies mit „Save“ dauerhaft zu speichern. Unter „Window -> Translation -> Remote character set“ sollten Sie den Eintrag „UTF-8“ wählen, damit Sonderzeichen und Linien in der SSH-Konsole korrekt angezeigt werden. Putty/Kitty dienen ausschließlich als SSH-Vermittlungsclient und Serververwaltung, die eigentliche Arbeit geschieht wie unter Linux im Terminal.

Grafische Programme über X11-Forwarding: Auch unter Windows



Putty/Kitty unter Windows: Die Angabe der IP-Adresse und des Ports (Standard 22 ist voreingestellt) genügen. Benutzer und Kennwort werden dann bereits in der Konsole abgefragt.

bringen Sie grafische Programme des Servers auf den Desktop. Neben Putty/Kitty benötigen Sie dazu noch den kostenlosen X-Server Xming (<http://sourceforge.net/projects/xming/>). Xming muss laufen, bevor Sie die SSH-Session starten. Unter Putty/Kitty aktivieren Sie die maßgebliche Option unter „Connection -> X11 -> Enable X11 forwarding“ und tragen als „X display location“ die Angabe „localhost:0“ ein. Sichern Sie die Konfiguration mit „Session -> Save“. Die so gestartete SSH-Sitzung erlaubt wie unter Linux den Aufruf von grafischen Programmen. ●

Linux Mint 18.1

Das erste Point-Release von Linux Mint 18 ist da. Die Linux-Distribution basiert weiterhin auf Ubuntu 16.04 LTS. Während sich die Mate-Ausgabe nur unter der Haube entwickelt hat, zeigt Cinnamon 3.2 auch an der Oberfläche wichtige Verbesserungen.

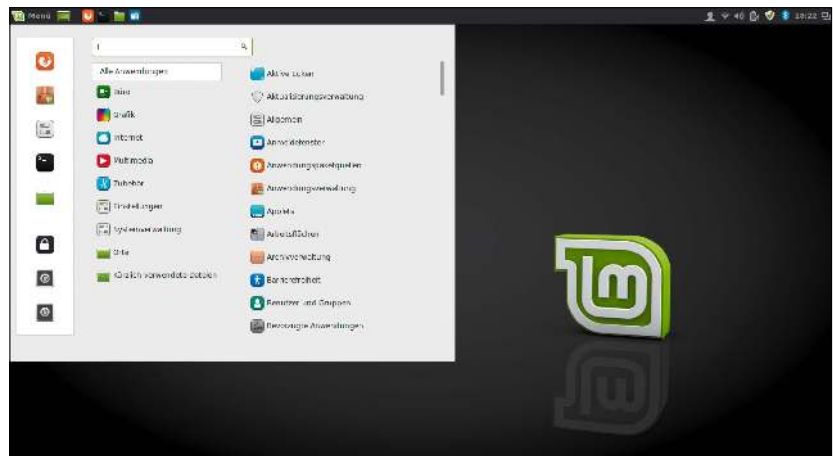
Von Jürgen Donauer

Linux Mint 18.1 „Serena“ basiert weiterhin auf der aktuellen LTS-Version von Ubuntu. Somit wird diese Version bis 2021 mit Updates unterstützt. Die Neuigkeiten gegenüber Version 18 betreffen ausschließlich die vorinstallierten Desktopumgebungen. Während Mint 18 noch Cinnamon 3.0 und Mate 1.14 enthält, bietet Linux Mint 18.1 das weiterentwickelte Cinnamon 3.2 sowie Mate 1.16. Das neue Linux Mint ist wie gewohnt über <https://linuxmint.com/> zu beziehen (circa 1,7 GB).

Ein wichtiger Hinweis: Bei Redaktionsschluss war das finale Linux Mint 18.1 noch nicht veröffentlicht. Der folgende Beitrag entstand daher auf Basis der Betaversion. Erfahrungsgemäß gibt es aber zwischen der Beta und Final keine funktionalen Unterschiede.

Allgemeine Neuerungen in Linux Mint 18.1

Linux Mint 18.1 bringt Neuerungen mit sich, die alle Editionen betreffen. Die X-Apps sind bekanntlich desktop- und distributionsübergreifende Programme, die in jeder Mint-Version vorhanden sind. Anzahl und Funktionsumfang der X-Apps sollen zunehmend wachsen. Aktuell sind nur Detailverbesserungen bereits bekannter X-Apps zu beobachten: Der Texteditor Xed erhält eine Suchleiste und volle Unterstützung für dunkle Desktopthemen. Beim Mediaplayer Xplayer können Sie nun während des Abspielens von Videos andere Monitore deaktivieren, sofern Sie mehrere Bildschirme benutzen. Der Bildbetrachter



Die Standardedition von Linux Mint 18.1 bringt Cinnamon 3.2 mit: Es gibt kosmetische Änderungen und Verbesserungen unter der Haube. Basis ist weiterhin Ubuntu 16.04 LTS.

Xviewer bietet unter anderem verbesserte Interpolation, was sich positiv bei gezoomten Bildern auswirkt. Der PDF-Viewer und Dokumentenbetrachter Xreader wurde für die Zusammenarbeit mit hochauflösenden Hi-DPI-Monitoren verbessert.

Neues gibt es auch beim Update-Manager: Hier erscheint eine neue Spalte, die über die Herkunft der Updates Aufschluss gibt. Im Kernel-Fenster sind die Kernels nach Version sortiert. Außerdem sehen Sie anhand der Empfehlungen sofort, welche die stabilste und sicherste Variante ist.

Bei der Prüfung von Sprachpaketen hat Linux Mint bislang nur die populärste Software wie Firefox oder Thunderbird einbezogen. Version 18.1 weitet die Prüfung auf wesentlich mehr Programmpakete aus und verbessert damit die allgemeine Sprachunterstützung.

Als vorinstallierte Standardanwendung für Musik arbeitet ab sofort nicht mehr Banshee, sondern Rhythmbox.



Das war überfällig: Ab der neuen Cinnamon-Version dürfen Sie frei entscheiden, wo Sie die Systemleiste(n) platzieren. Cinnamon unterstützt nun auch die vertikale Anordnung.

Neues am Desktop Cinnamon 3.2

Die LinuxWelt hat keine Neigung, mehr oder weniger marginale Features mit einem „Endlich da!“ zu bejubeln,

aber hier passt es: Cinnamon 3.2 bietet „endlich“ die vertikale Anordnung von Systemleisten. Diese Option war auf den längst üblichen breiten 16:9-Monitoren ein dringendes Desiderat, ihr Fehlen ein echtes Manko. Ab sofort können Sie die Leisten auch rechts und links platzieren.

In Cinnamon 3.2 ist der Bildschirm-schoner neu geschrieben und komplett überarbeitet. Damit ist die Komponente schneller und besser anpassbar. Während der Bildschirm gesperrt ist, können Sie den Ladezustand des Akkus sehen, die Musik stumm schalten oder zum nächsten Songtitel springen. Außerdem kann der Bildschirmschoner die Anzahl der verpassten Benachrichtigungen ausgeben, deren Inhalte natürlich aus Datenschutzgründen nicht angezeigt werden.

Cinnamon 3.2 bringt außerdem Unterstützung für iio-sensor-proxy mit. Sind Geräte mit kompatiblen Beschleunigungssensoren ausgestattet, kann Cinnamon den Bildschirm automatisch rotieren.

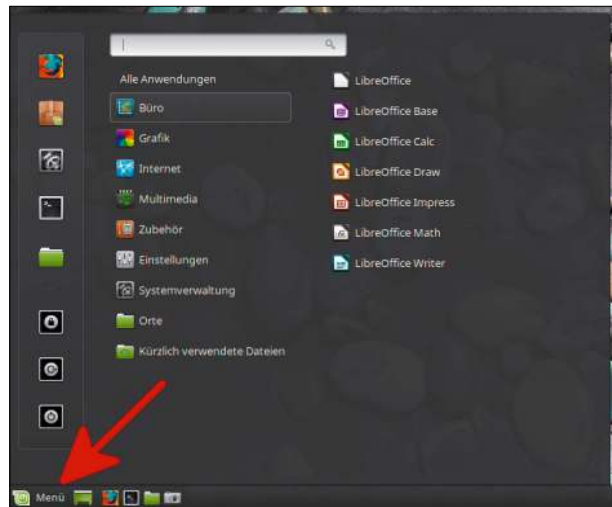
Als kleine optische Änderung wurde zwischen dem Hauptmenü und der Systemleiste der bisherige Abstand getilgt. Menü und Leiste liegen jetzt direkt aneinander.

Bewegen Sie die Maus über das Symbol „Schreibtisch anzeigen“ in der Aufgabenleiste, dürfen Sie auch ohne Klick einen Blick auf den Schreibtisch werfen. Anwender von Nvidia-Grafikkarten und Bumblebee finden im Menü bei einem Rechtsklick eine Option, die jeweilige Anwendung mit der leistungsstärkeren Nvidia-GPU auszuführen.

Dem Dateimanager Nemo wurde die Option spendiert, mit einem Doppelklick auf einen freien Bereich zum vorherigen Ordner zurückzukehren. Sie müssen die Funktion über die Einstellungen allerdings erst aktivieren.

Neues beim Desktop Mate 1.16

Mate ist die Weiterentwicklung und der Fork des eingestellten Gnome 2. Gegenüber Version 1.14 gibt es keine sichtbaren Änderungen. Die Entwick-



Bei Cinnamon 3.2 sind zwischen den Leisten und den kontextsensitiven Menüs keine Abstände mehr. Auch der Pfeil ist verschwunden, der auf das Elternobjekt gezeigt hat.

ler konzentrieren sich bei Mate 1.16 auf die Aufgabe, die Kompatibilität zum aktuellen Gimp Toolkit GTK3+ zu verbessern, das als Fundament Gnome-affiner Oberfläche dient. Diverse Komponenten wurden auf neue Bibliotheken migriert und der Desktopcode aufgeräumt.

Da die meisten Änderungen unter der Haube stattfinden und der Desktopanwender davon nichts mitbekommt, vertiefen wir das Thema an dieser Stelle nicht weiter. Tatsache ist, dass Mate derzeit auf die Zukunft umgestellt wird.

Praxis: Linux Mint 18.1 einrichten

Laden Sie sich zunächst ein ISO-Abbild herunter (www.linuxmint.com/download.php). Es stehen Versionen für 32 Bit und 64 Bit zur Verfügung. Ob Sie Mint mit Cinnamon oder Mate installieren möchten, ist Geschmacksache. Die Mate-Edition geht etwas sparsamer mit den Ressourcen um, die Cinnamon-Version bietet mehr Funktionen. Neuere PCs können mit Cinnamon ohne Probleme umgehen. Die empfohlene Mindestausstattung sind zwei GB RAM und 20 GB freier Festplattenplatz.

Hinweis: Die 64-Bit-Variante ist Uefi-kompatibel. Verwechseln Sie das nicht mit „Secure Boot“, denn damit kann Mint 18.1 nach wie vor nicht umgehen. Wollen Sie das System installieren,

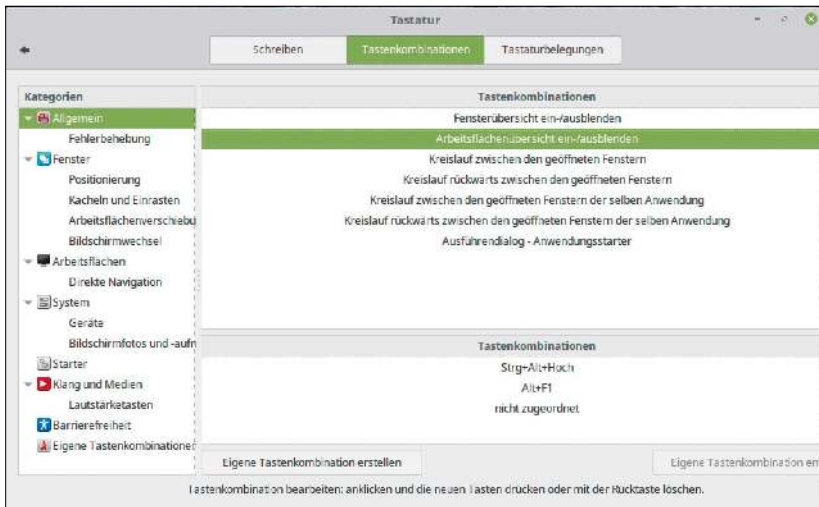
müssen Sie Secure Boot im Uefi-Setup abschalten. Ein Parallelbetrieb mit Windows 8/10 ist daher zwar möglich, aber etwas unkomfortabel.

Schreiben Sie das ISO-Abbild auf das gewünschte Bootmedium. Dafür nehmen Sie die üblichen Tools wie dd unter Linux, den Win 32 Disk Imager unter Windows oder das in diesem Heft vorgestellte Etcher (siehe Seite 72), das für alle Betriebssysteme verfügbar ist.

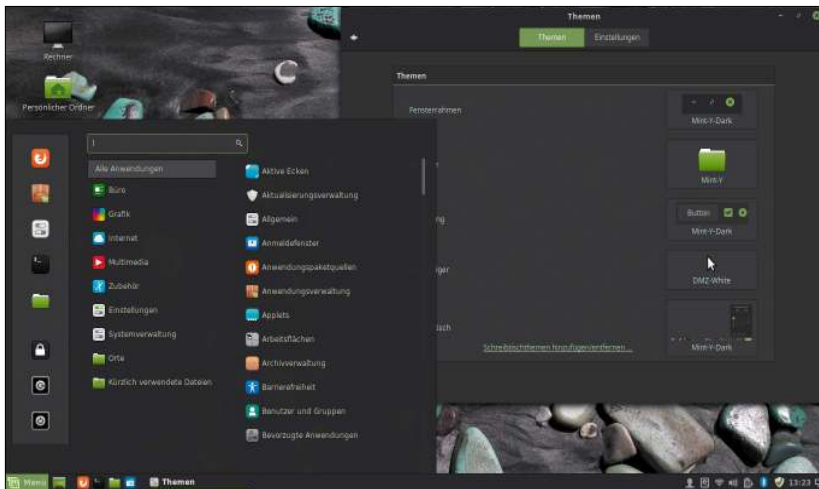
Ist das Livesystem gestartet, finden Sie auf dem Desktop die Verknüpfung „Install Linux Mint“. Stellen Sie nach Möglichkeit eine Verbindung zum Internet her, da dies den Installationsprozess und die Konfiguration vereinfacht. Das vielfach beschriebene Setup mit dem bewährten Ubiquity-Installer von Ubuntu führen wir an dieser Stelle nicht näher aus.

Das System konfigurieren: Haben Sie sich nach dem Neustart angemeldet, schließen Sie die Konfiguration ab. Öffnen Sie zunächst die „Aktualisierungsverwaltung“ über das Hauptmenü. Beim ersten Aufruf legen Sie die Aktualisierungsrichtlinie fest. Es stehen drei Stufen zur Verfügung. Die mittlere Einstellung ist ein Kompromiss zwischen Stabilität und Sicherheit. Für die meisten Anwender ist diese Standardeinstellung in Ordnung.

Im Anschluss suchen Sie über das Menü die „Treiberverwaltung“. Starten Sie das Programm und lassen das System nach proprietären Treibern für



Linux Mint lässt sich gut mit der Tastatur steuern. Dazu müssen Sie aber die Tastaturkürzel kennen. Sie können an dieser Stelle auch eigene Hotkeys festlegen.



Das Thema Mint-Y sieht wesentlich moderner aus als Mint-X. Es bringt auch neue Symbole mit sich. Mint-Y basiert auf dem ansprechenden „Arc“-Thema.

Ihr System suchen. Auf diesen Weg können Sie zum Beispiel proprietäre Nvidia-Grafiktreiber sehr einfach automatisch installieren.

Haben Sie das System auf Deutsch umgestellt und die Software von Drittanbietern installiert, dann ist die Konfiguration im Prinzip bereits abgeschlossen. Im System befinden sich bereits alle relevanten Sprachpakete.

Praxis: Die interessantesten Anpassungen

Das Cockpit des Systems sind die „Systemeinstellungen“. Darüber haben Sie Zugriff auf sämtliche Einstellungen. Zum Beispiel finden Sie dort

den Punkt „Aktive Ecken“. Damit lässt sich der Desktop so einrichten, dass er bestimmte Aktionen durchführt, wenn Sie den Mauszeiger in eine Ecke bewegen. Aktivieren Sie etwa die Standardeinstellung oben links und bewegen dann den Mauszeiger in diese Ecke, zeigt das System alle Arbeitsflächen an.

Linux Mint bietet nach der Installation vier Arbeitsflächen. Sie dürfen weitere hinzufügen oder auch welche entfernen. Arbeitsflächen sind praktisch, da sie Platz schaffen und bestimmte Anwendungen oder Gruppen von Anwendungen logisch einteilen können. Die Arbeitsflächen werden

auch über die Tastenkombination Strg-Alt-Cursor-oben angezeigt.

Klicken Sie unter den „Systemeinstellungen“ auf „Geräte -> Tastatur -> Tastenkombinationen“, informiert Sie das System über die aktiven Tastaturkürzel. Zum Beispiel zeigt Super-D den Desktop an („Super“ ist die „Windows“-Taste“). Prägen Sie sich die Tastaturkürzel für die Aktionen ein, die Sie am häufigsten verwenden. Das spart Zeit. Ganz unten in diesem Fenster finden Sie „Eigene Tastenkombination erstellen“, womit Sie beliebige Programmaufrufe mit selbst definierten Hotkeys starten können.

Werfen Sie in den Systemeinstellungen auch einen Blick auf „Schreibtisch“. Dort bestimmen Sie, welche Orte auf dem Desktop angezeigt werden sollen. Mit nur einem Klick ist auch der Papierkorb über den Desktop erreichbar. Verwenden Sie mehr als einen Bildschirm, werden die Schreibtischsymbole nur auf dem Hauptbildschirm angezeigt. Welches Gerät der Hauptbildschirm ist, konfigurieren Sie unter „Systemeinstellungen -> Bildschirm“.

Tipp: Klicken Sie im Menü mit der rechten Maustaste auf eine Anwendung, dürfen Sie den Programmstarter zur Leiste, zu den Favoriten oder zum Schreibtisch hinzufügen.

Praxis: Kosmetische Anpassungen

Das in Linux Mint Cinnamon voreingestellte Standardthema ist schon seit geraumer Zeit „Mint-X“. Die Entwickler wollen mit dieser Konstanz den Anwendern ein vertrautes Bild präsentieren. Mit an Bord ist aber auch ein moderneres Thema, das sich „Mint-Y“ nennt. Klicken Sie auf „Systemeinstellungen -> Themen“, um den Desktop auf Mint-Y umzustellen. Es gibt eine helle und eine dunkle Variante.

Haben Sie Linux Mint auf einem Bildschirm mit sehr hoher Auflösung installiert, sind die Schriften möglicherweise extrem klein. Dies können Sie über „Systemeinstellungen -> Schriften“ für je einzelne Objekte de-

tailliert anpassen. Wem das zu mühsam ist, kann an dieser Stelle einfach den „Skalierungsfaktor der Schrift“ erhöhen. Das vergrößert alle Schriften auf einmal.

Software installieren und Browser einrichten

Für die Installation zusätzlicher Softwarepakete ist die „Anwendungsverwaltung“ zuständig. Die Pakete sind in logische Gruppen eingeteilt. Folgen Sie dem Mint-Team, indem Sie sich zunächst unter den „Empfehlungen“ umsehen. Dort finden Sie besonders populäre Software wie Steam, Spotify, Dropbox oder Skype.

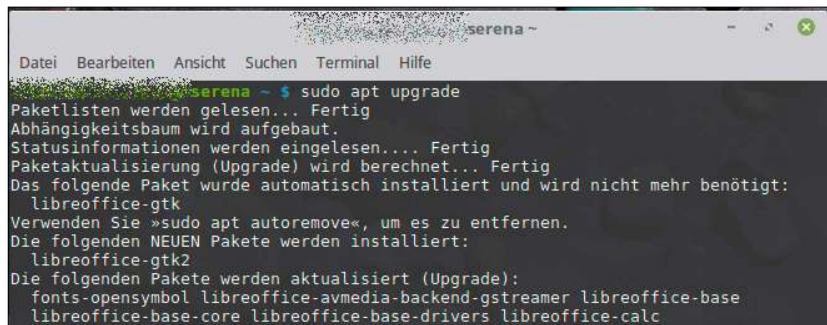
Als Standardbrowser liefert Linux Mint 18.1 den Firefox mit, dessen Suche auf Yahoo voreingestellt ist. Der einfache Grund dafür ist, dass das Mint-Projekt von Yahoo finanziell unterstützt wird. Wer die Suche auf Google umstellen möchte, muss einige Schritte manuell durchführen. Öffnen Sie mit Firefox die Seite <https://linuxmint.com/searchengines.php>. Ganz unten finden Sie den Abschnitt „Commercial Engines“, und etwa in der Mitte derselben das Google-Symbol. Klicken Sie darauf und es öffnet sich eine neue Seite. Gleichzeitig erscheint neben der Lupe in der Suchleiste ein kleines Pluszeichen. Klicken Sie darauf, sehen Sie ganz unten „Google hinzufügen“. Klicken Sie abermals auf die Lupe und danach „Sucheinstellungen ändern“, können Sie nun Google als Standardsuchmaschine einstellen.

Wer den Google-Browser Firefox vorzieht, erreicht „Chromium“ über die „Anwendungsverwaltung“. Chromium ist die weitestgehend funktionsgleiche Open-Source-Variante von Google Chrome. Damit der Browser Deutsch spricht, installieren Sie außerdem das Paket „chromium-browser-l10n“ über die Anwendungsverwaltung oder mit apt im Terminal nach.

Der Google-Browser Chrome ist ebenfalls verfügbar. Dazu besuchen Sie die Website <https://google.com/chrome/> und folgen einfach den An-



Sprachpaket für Chromium: Das zusätzliche Paket „chromium-browser-l10n“ bringt dem Browser Deutsch bei.



Möchten Sie immer die „Fresh“-Variante von Libre Office haben, dann verwenden Sie das offizielle PPA der „Document Foundation“. Derzeit ist Libre Office 5.2 am aktuellsten.

weisungen. Chrome legt ein Repository an und aktualisiert sich künftig automatisch über die „Aktualisierungsverwaltung“.

Libre Office 5.2

Von der freien Bürosoftware Libre Office gibt es bekanntlich zwei Versionen. Die etwas ältere ist nennt sich „Still“ und gilt als stabiler. Das ist derzeit Libre Office 5.1, die auch bei Linux Mint 18.1 vorinstalliert ist. Die

aktuelle Version „Fresh“ ist aber bereits bei Version 5.2. Möchten Sie am Puls der Zeit sein und immer die Fresh-Variante installiert haben, gibt es dafür ein PPA. Sie installieren LibreOffice 5.2 wie folgt:

```
sudo add-apt-repository
ppa:libreoffice/ppa
sudo apt update
sudo apt upgrade
```

Eine kurze Einführung zu PPAs im Allgemeinen finden Sie im Kasten.

Aktuelle Software mit PPAs

PPA ist die Abkürzung für Personal Package Archive. Das sind Paketquellen, die allerdings nicht unbedingt offiziell unterstützt sein müssen. Jeder Entwickler kann ein PPA erstellen und darüber seine Software vertreiben. Für den Anwender ist das angenehm, weil dies den Softwareumfang erweitert und nach Einbindung des PPAs auch automatische Updates über die normale Paketverwaltung ermöglicht.

Da Linux Mint 18.1 auf Ubuntu 16.04 LTS basiert, lassen sich die meisten PPAs für Ubuntu auch unter Linux Mint einsetzen. In diesem Beitrag haben wir auf diese Weise Libre Office 5.2 installiert. Die In-

stallation von Software aus einem PPA erfolgt aber auf eigenes Risiko. Deswegen sollten Sie PPAs mit Vorsicht nutzen. Entwicklern aus den Lagern wie Libre Office, Google und Owncloud können Sie in der Regel vertrauen. Es kann aber durchaus vorkommen, dass ein PPA Ihr System unbrauchbar macht. Die Syntax für die Aktivierung und das Einbinden eines PPAs ist:

```
sudo add-apt-repository
ppa:[Entwickler]/[PPA-Name]
sudo apt update
```

Sie können die PPAs bei Linux Mint auch über die grafischen „Anwendungspaketquellen“ verwalten – also hinzufügen oder wieder entfernen.

True OS: BSD-System für Profis und Server

Das Angebot an Linux-Distributionen ist groß und jede Zusammenstellung setzt eigene Schwerpunkte. True OS ist eigentlich gar kein Linux. Experten werden darin schnell einen alten Bekannten in neuen Kleidern erkennen.

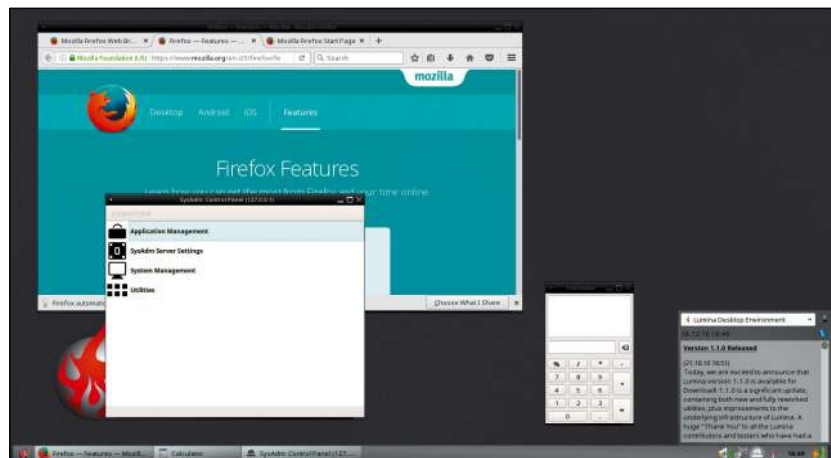
Von **Stephan Lamprecht**

Hinter True OS verbirgt sich das ehemalige Free BSD, das zwar viele Gemeinsamkeiten mit Linux besitzt, aber eben keine Linux-Distribution in diesem Sinne ist. Im Kern ist True OS ein von Unix inspiriertes Betriebssystem, das die Grundlage für einige Komponenten von Apples MacOS bildete. Gegenüber aktuellen Linux-Varianten weist True OS einige Unterschiede auf, die es für einen Servereinsatz und für Entwickler interessant machen.

True OS installieren

Während die ursprüngliche Installation von Free BSD eher etwas für erfahrene Anwender war, haben die Entwickler der neuen Edition ein sehr ausgereiftes Installationsprogramm spendiert. Die ersten Schritte unterscheiden sich nicht von anderen Distributionen. Sie laden sich die aktuelle Version von www.trueos.org auf Ihren Rechner und schreiben die ISO-Datei auf DVD oder USB. Danach booten Sie den Rechner mit diesem Datenträger.

Belassen Sie es im ersten Dialog bei den Voreinstellungen und lassen Sie den Installer die Grafikkarte selbst identifizieren. War dies erfolgreich, erfragt das System von Ihnen, ob der gesamte Datenträger für die Installation verwendet werden soll. Danach wird die Festplatte formatiert und das Basissystem aufgespielt. Ist die Installation erfolgreich, startet das System neu. Im



Anschluss beginnt die eigentliche Einrichtung. Hier legen Sie zunächst die Zeitzone fest und vergeben das Passwort für den Rootzugang. Danach legen Sie einen ersten Benutzer an. Nach einem Klick auf „Weiter“ schlägt das System Ihnen die Hardware für die Audioausgabe vor. Mit einem Klick auf „Test“ kontrollieren Sie, ob das funktioniert. Jetzt ist die Einrichtung des WLAN an der Reihe. Sie suchen aus der Liste Ihr eigenes Netz aus und tragen den Sicherheitsschlüssel ein. Die weiteren Optionen können Sie später noch einrichten, wenn Sie sich mit dem System vertraut gemacht haben. Mit „Abschließen“ beenden Sie die Einrichtung und können sich als Erstbenutzer am System anmelden.

True OS kennenlernen

Wenn Sie keine Änderung vornehmen, werden Sie an der Desktopumgebung Lumina angemeldet, die für True OS

entwickelt wurde. Für Neueinsteiger sieht der Desktop ungewohnt aus, aber die grundsätzliche Bedienung orientiert sich an bekannten Oberflächen: Der Klick auf den Schalter am unteren linken Rand öffnet das Hauptmenü, über das Sie Anwendungen starten. Die Softwareausstattung ist auf den ersten Blick noch etwas spartanisch. Außer dem Browser stehen nicht so viele Anwendungen zur Wahl. Ihre Ausstattung ergänzen Sie mit dem Programm „App Cafe“. Ähnlich wie bei Ubuntu gibt es verschiedene Paketquellen, zwischen denen Sie über das Listenfeld in der Mitte wechseln. Stöbern Sie in den Kategorien oder suchen Sie gezielt nach Programmen. Viele der unter Linux beliebten Klassiker wie Libre Office, VLC, Gimp sind auch in Versionen für True OS (beziehungsweise Free BSD) zu bekommen.

Sie sind nicht auf den mitgelieferten Lumina-Desktop angewiesen. Über die

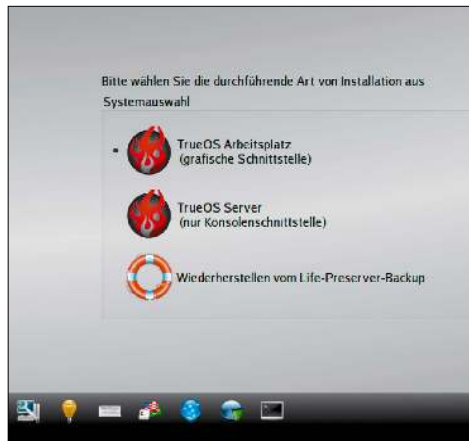
Programmverwaltung installieren Sie auf Wunsch auch andere Arbeitsumgebungen wie Mate, XFCE oder KDE. Mit einem Klick auf „Dateien durchsehen“ öffnen Sie einen grafischen Dateimanager, der auch auf angeschlossene externe Platten oder USB-Sticks zugreift. Diese verbergen sich unter dem Menüpunkt „Externe Geräte“.

Auch unter Haube exotisch

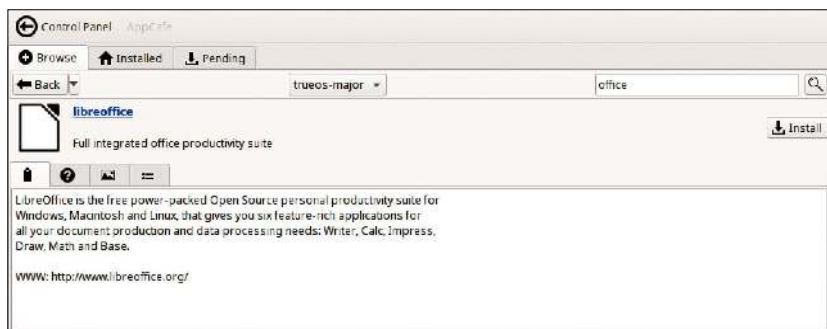
Unter der Oberfläche weist True OS eine Reihe von Unterschieden zu bekannten Linux-Distributionen auf. Das beginnt mit dem Dateisystem: Zum Einsatz kommt hier Open ZFS, das besonders Profis überzeugen kann. ZFS wurde von Sun Microsystems entwickelt, mit dem Ziel, ein möglichst verlässliches Dateisystem für große Datenmengen zu erhalten. So wird bei einem Systemupgrade automatisch ein Snapshot angelegt. Das Update beeinträchtigt also das aktuell laufende und stabile Livesystem nicht. Eingebaut ist auch die Unterstützung, Datenträger zu einem Raid zu verbinden, ohne in spezielle Hardware investieren zu müssen. Dank interner Mechanismen besitzt ZFS viele Funktionen, die einen Datenverlust oder beschädigte Systeme fast ausschließen.

Sicherheit wird aber auch an anderer Stelle großgeschrieben. Beim Anlegen eines Benutzers wird Ihnen wahrscheinlich das Register „Personas“ auffallen. Dahinter verbirgt sich die Verschlüsselung des Benutzerordners. Anders als bei anderen Distributionen kann dieses verschlüsselte Verzeichnis einfach in ein anderes True-OS-System mitgenommen werden. Als Übertragungsmedium dient dabei einfach ein USB-Stick. Wie die Verwaltung von Softwarepaketen erfolgt die Einrichtung eines solchen verschlüsselten Containers über die Anwendung Sysadm, die Sie mit einem Klick auf das Festplatten-Symbol in der rechten unteren Ecke der Leiste erreichen.

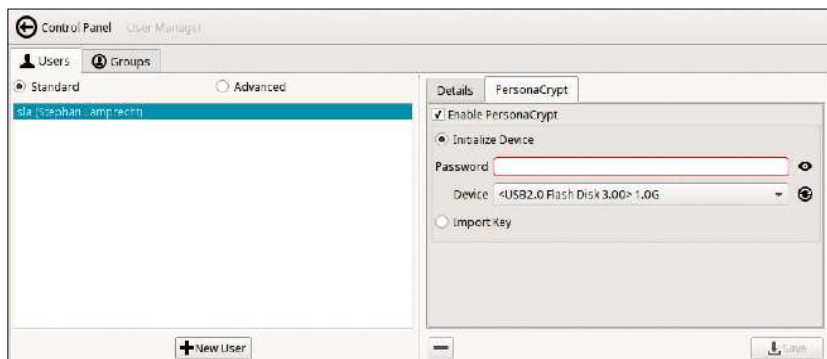
Den Entwicklern ist bewusst, dass sich selbst langjährige Nutzer von Linux nach der ersten Installation von True OS zunächst schwer tun. Deswe-



Dank des grafischen Installationsprogramms ist die Einrichtung von True OS inzwischen nicht mehr schwierig.



Die Verwaltung der Software übernimmt App Cafe: Über das Listenfeld werden die Quellen gewechselt und über die Kategorien findet der Benutzer schnell die passende Software.



Eine Spezialität von True OS ist Persona Crypt: Das Home-Verzeichnis wird verschlüsselt und kann per USB-Datenträger einfach auf einen anderen Rechner mitgenommen werden.

gen gibt es ein umfangreiches und ausführliches Handbuch in englischer Sprache. Es zeigt ausführlich die Arbeit mit dem System und nennt für die verschiedenen Funktionsbereiche auch Anwendungen, die die gewünschte Aufgabe übernehmen.

Für Entwickler und Server gleichermaßen

Wer mit Ubuntu oder Linux Mint zufrieden ist und überwiegend mit Of-

fice-Aufgaben und im Webbrowser zugeht, hat wenig Veranlassung, auf True OS umzusteigen. Anwender mit einem hohen Sicherheitsbewusstsein könnte jedoch die einfache Verschlüsselung und Portabilität des Benutzerverzeichnisses reizen. Das moderne ZFS-Dateisystem prädestiniert das System außerdem für den Einsatz auf einem Server. Und Softwareentwickler werden die Funktionen für das Anlegen von Snapshots schätzen. ●

Projekte perfekt planen

Es gibt immer wieder Tätigkeiten, deren Umfang für einfache Projektlisten zu groß ist. Umzüge, Firmenworkflows oder auch größere Feierlichkeiten planen Sie geschickter mit einem Projektplaner. Unter Linux bietet sich der Einsatz von Openproject an.

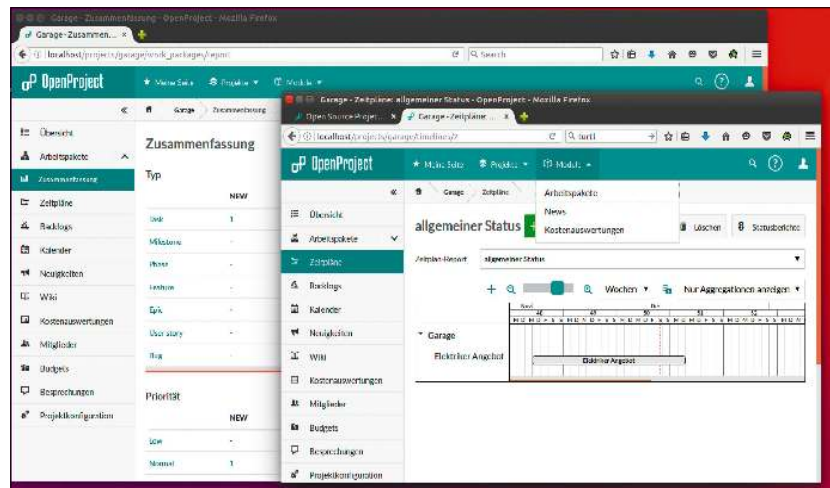
Von **Stephan Lamprecht**

Kommerzielle Programme für das Projektmanagement sind kostspielig. Zu kostspielig, um nur gelegentlich umfangreichere Vorhaben zu planen. Unter Linux haben die Anwender die Wahl zwischen zwei bekannten und beliebten Anwendungen. Openproj wurde in Java programmiert und steht für verschiedene Betriebssysteme zur Verfügung.

Wer nach einer Lösung sucht, die ohne die negativen Schlagzeilen zum Thema Sicherheit auskommt, findet mit Openproject eine Alternative, die per Browser funktioniert.

Einfache Installation

Openproject ist als Webanwendung konzipiert. Anwender, die keine lokale Installation durchführen wollen, können sich auf der Seite des Projekts (www.openproject.org) ein Benutzerkonto einrichten und ihre Projekte für fünf Euro pro Monat und Nutzer planen. Für die lokale Planung lässt sich das System aber auch in der kostenlosen Communityversion einfach installieren und nutzen. Dazu besuchen Sie die Projektseite und wechseln in den Bereich „Open Source“. Aus der linken Navigation wählen Sie „Installation“ und blättern zu den „Installation Guides“. Sie finden dort die notwendigen Befehlszeilen, um sich die aktuelle Version auf Ihren Rechner zu laden. Dazu öffnen Sie ein Terminal und tragen zeilenweise die Befehle aus der Dokumentation ein. Technisch fügen Sie damit Ihrem Paketmanager weitere Quellen hinzu und laden sich danach die notwendigen Pakete herunter.



Nach der erfolgreichen Installation muss das System aber noch eingerichtet werden. Unter Ubuntu müssen Sie dazu in einem Terminal den Befehl `sudo openproject configure` eingeben. Damit starten Sie einen grafischen Assistenten, der Sie durch die nächsten Schritte führt. Das Programm richtet alle notwendigen Komponenten ein. Dazu gehört die Installation einer My-SQL-Datenbank, des Apache-Webservers sowie die Einrichtung eines Mailprogramms, damit Benachrichtigungen aus der Software heraus versendet werden können. Erfahrene Anwender, die bereits eine Lamp-Umgebung auf dem System installiert haben, sehen am besten in der ausführlichen englischsprachigen Dokumentation nach, wie die manuelle Konfiguration erfolgt.

Die Projektnutzer verwalten

Nach der Installation ist bereits ein Benutzer angelegt. Rufen Sie mit Ihrem Browser die Adresse „localhost“ auf und melden Sie sich als Nutzer „ad-

min“ mit dem Passwort „admin“ an. Das System leitet Sie sofort auf eine Seite, auf der Sie dieses Standardpasswort ändern können. Damit sind Sie bereits arbeitsfähig. Ändern Sie am besten jetzt die Sprache für das System auf Deutsch. Dazu klicken Sie auf das kleine Icon in der rechten oberen Ecke und wählen „My Account“ aus. In der linken Navigation klicken Sie auf „Settings“. Danach finden Sie unter „Language“ die Sprachauswahl. Sobald Sie mit „Save“ speichern, erfolgt die Umstellung der Sprache automatisch.

Weitere Nutzer können sich selbst am System anmelden. Diese müssen aber erst noch vom Administrator bestätigt werden. Auf dessen Startseite sind dann die neuen Anmeldungen aufgelistet. Dazu müssen Sie lediglich in die Übersicht der Konten „Benutzer“ gehen, den gewünschten Namen anklicken und in der rechten oberen Ecke der Zusammenfassung auf „Aktivieren“ klicken.

Beachten Sie, dass Sie bei der Einrichtung eines Nutzers auf dessen De-

tailseite auch die verwendete Sprache der Oberfläche umschalten.

Projekte anlegen und mit Inhalt füllen

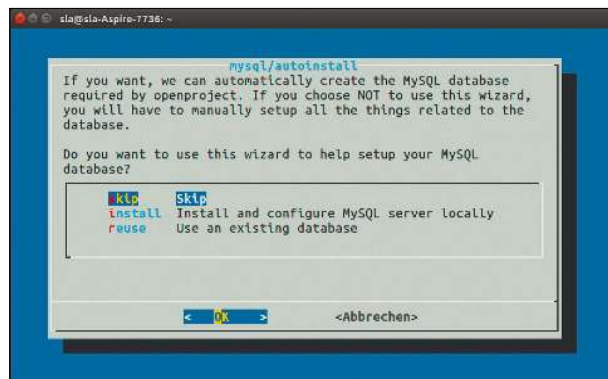
In der Weboberfläche lassen sich neue Projekte mit wenigen Mausklicks anlegen. Projekte dürfen nur Benutzer mit den Rechten eines Administrators anlegen. Dann genügt die Auswahl des Menüpunkts „Projekte“ und anschließend ein Klick auf das Pluszeichen. Danach wird die Detailseite des Projekts aufgerufen. Hier verändern Sie bei Bedarf noch den Namen oder weisen das Projekt als Arbeitspaket eines übergeordneten Projekts zu.

Danach kann es auch schon an die Planung gehen. Auf der Übersichtsseite des Projekts werden die beteiligten Mitglieder ausgewählt. Danach erscheint das entsprechende Projekt auch auf der Startseite des Nutzers. Die Tätigkeiten werden im Abschnitt „Arbeitspakete“ verwaltet. Mit einem Klick auf das Pluszeichen unter „Anlegen“ haben Sie die Wahl zwischen verschiedenen Formen.

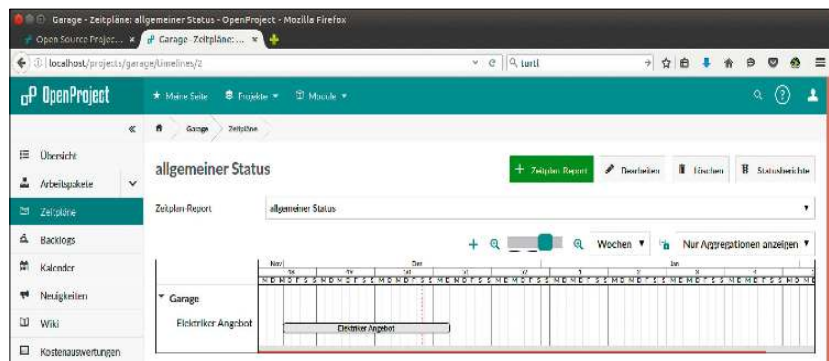
Für eine klassische Planung sind dies Aufgaben (Tasks) oder Meilensteine. Für moderne Projektmanagement-Ansätze wie Scrum lassen sich auch „User Stories“ anlegen. In aller Regel wird es in einem Projekt immer Tätigkeiten geben, die von anderen abhängig sind. Bevor Sie eine Wand streichen können, muss der Putz trocken sein. Also hängt das Streichen vom Verputzen und der Trocknungszeit ab. Wenn Sie in der Liste eine Aufgabe anklicken, können Sie sich die Details ansehen oder aktivieren über die kleine Iconleiste die Detailansicht.

Im Aufgabenbereich auf der rechten Seite finden Sie das Register „Beziehungen“. Darüber definieren Sie entweder die übergeordnete Aufgabe oder legen Unteraufgaben an. Die zeitliche Reihenfolge von einzelnen Tätigkeiten lassen Sie sich am besten über „Zeitpläne“ anzeigen.

Im nachfolgenden Dialog können Sie verschiedene Filter setzen oder auch Zeiträume definieren. Am



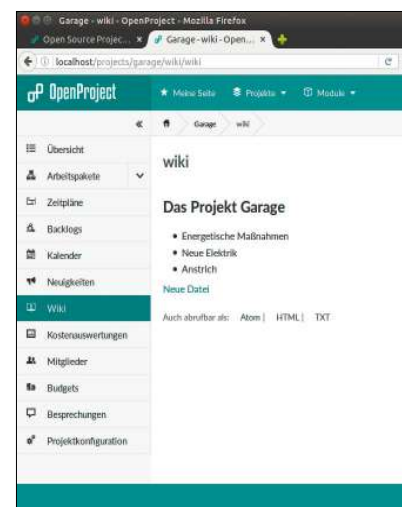
Der grafische Installer kümmert sich auch um die Einrichtung der notwendigen Umgebung und installiert My SQL und bei Bedarf den Apache-Webserver.



Openproject zeigt unter „Zeitpläne“ eine grafische Auswertung in Balkenform. Das schafft gute Übersicht auch bei mehreren zeitlich überlappenden Aufgaben.

schnellsten verschaffen Sie sich einen Überblick, wenn Sie lediglich einen Namen für diese Ansicht zuweisen und danach mit „Speichern“ den Report generieren. Dank des stufenlosen Zooms sehen Sie sich danach alle wichtigen Informationen an.

Das Programm bietet neben diesen Basisfunktionen viele Möglichkeiten, die auch im professionellen Bereich eine wichtige Rolle spielen. Wird hinter einen Benutzer ein Stundensatz gelegt, lassen sich auch die Kosten für das Projekt mit wenigen Mausklicks errechnen. Mit der Kalenderansicht sieht jeder Projektbeteiligte seine zugewiesenen Aufgaben im entsprechenden Zeitrahmen. Ein integriertes Wiki eignet sich optimal dafür, den Fortschritt eines Projekts im Team zu dokumentieren. Für die Organisation von Teamwork ist beispielsweise auch die Funktion nützlich, mit wenigen Mausklicks Besprechungen organisieren zu können oder zentral über den Abschnitt „Neuigkeiten“ wichtige Infos den anderen Mitgliedern zur Verfügung zu stellen.



Das integrierte Wiki erleichtert die Dokumentation eines Projekts oder versammelt wichtige Informationen für alle Teilnehmer.

Openproject qualifiziert sich insgesamt als durchdachtes und kostenloses Werkzeug für das Projektmanagement. Es ist für ambitionierte Privatnutzer und kleine Teams mehr als ausreichend und kann auch Unternehmen mit professionellen Ansprüchen genügen. ●

Dokumente mit Seed DMS verwalten

Sobald Dokumente als digitale Dateien vorliegen, sind sie schnell auffindbar und der Inhalt lässt sich durchsuchen. Seed DMS hilft Ihnen dabei, Ordnung in die Dokumentensammlung zu bringen.

Von Thorsten Eggeling

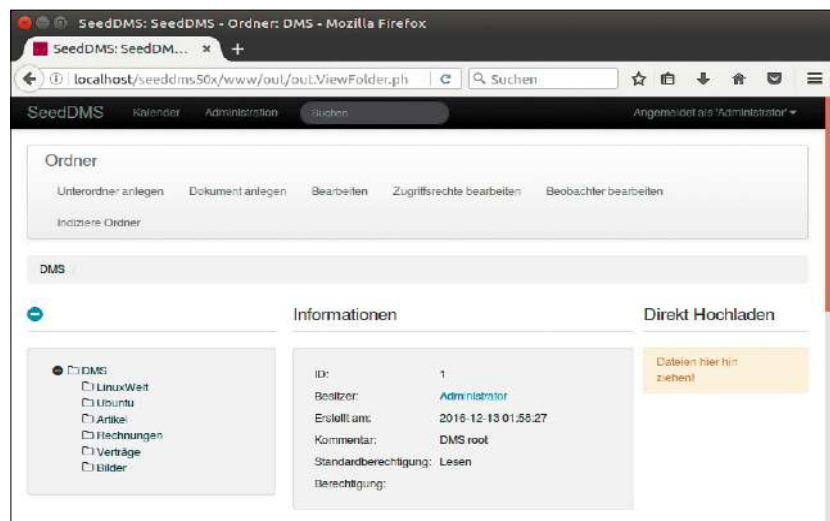
Viele Anwender wollen heute jederzeit auf wichtige Dokumente Zugriff haben – egal ob Rechnungen, Verträge oder Fotos. Für große Datenmengen empfiehlt sich ein Dokumentenmanagementsystem (DMS) wie Seed DMS. Der Vorteil dabei: Mehrere Mitarbeiter können das System gleichzeitig verwenden, es gibt eine Versionsverwaltung und das Dokumentenarchiv lässt sich durchsuchen und verschlagworten.

Hinweis und Service: Eine Textdatei mit allen (zum Teil komplizierten) Befehlszeilen aus diesem Artikel können Sie über www.pcwelt.de/8ExVGj herunterladen. Ein weiteres Hilfs-Script für die vereinfachte Installation finden Sie unter www.pcwelt.de/Z9BtBO.

1. Seed DMS installieren

Seed DMS bietet alle wichtigen Funktionen eines Dokumentenmanagementsystems. Unter <https://demo.seeddms.org> finden Sie eine Online-Testversion. Verwenden Sie bei der Anmeldung „admin“ als Benutzernamen und als Passwort.

Damit sich Seed DMS nutzen lässt, sind einige Programmpakete erforderlich und Sie müssen die Konfiguration anpassen. Wir haben alle erforderlichen Befehlszeilen in ein Script gepackt (www.pcwelt.de/Z9BtBO). Das Script eignet sich für Ubuntu 16.04 und 16.10 sowie verwandte Systeme wie Kubuntu 16.04 oder Linux Mint



Dokumente archivieren: Seed DMS organisiert Ihre Dokumente in Ordnern und Unterordnern. Das DMS bietet eine Versionsverwaltung und eine Volltextsuche.

18. Für andere Systeme müssen Sie das Script anpassen und einige Pfade und Paketnamen ändern.

Download und Konfiguration erledigen Sie am besten im Terminal:

```
wget -O SeedDMS_Installer.tar.gz
www.pcwelt.de/Z9BtBO
tar -xvzf SeedDMS_Installer.tar.gz
gedit SeedDMS_Install.sh
```

Damit laden Sie die Archivdatei herunter, entpacken die „tar.gz“-Datei und öffnen das Script im Texteditor. Wenn Sie eine Sqlite-Datenbank statt My SQL verwenden wollen, ändern Sie das „yes“ hinter „USE_MYSQL=“ auf „no“. Sqlite eignet sich eher für private Nutzer mit wenigen Dokumente, My SQL ist leistungsfähiger. Für My SQL tippen Sie hinter „SEEDDMS_PASSWORD=“ ein neues Passwort ein. Spei-

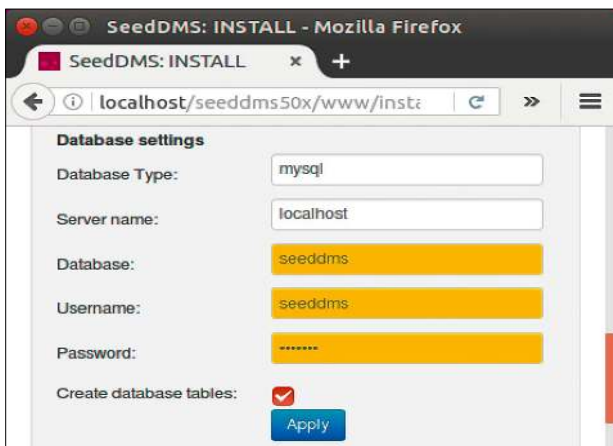
chern Sie die Datei und führen Sie im Terminal diesen Befehl aus:

```
sudo ./SeedDMS_Install.sh
```

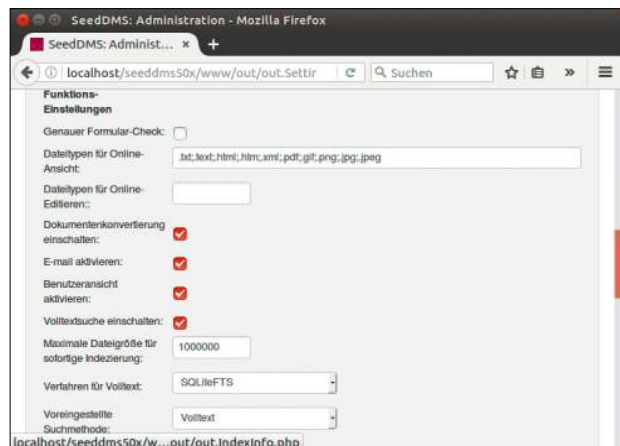
Sind Apache, PHP und My SQL noch nicht auf dem Rechner installiert, richtet das Script die Pakete ein. Sie werden dabei nach einem administrativen Benutzerzugang für My SQL gefragt. Vergeben Sie für den My-SQL-Benutzer „root“ ein beliebiges Passwort.

2. Seed DMS konfigurieren

Rufen Sie <http://localhost/seeddms50x/www/install> im Browser auf und klicken Sie auf „Installation starten“. Seed DMS ist für Sqlite vorkonfiguriert. Wenn Sie diese Datenbank verwenden möchten, klicken Sie auf „Apply“. Soll My SQL zum Einsatz kommen, geben Sie hinter „Database Type:“ den Wert



Seed DMS einrichten: Wenn Sie My SQL als Datenbank verwenden möchten, füllen Sie bei der Installation die Verbindungsinformation aus.



Seed-DMS-Einstellungen: Damit die Volltextsuche in Seed DMS funktioniert, müssen Sie die abgebildeten Optionen aktivieren beziehungsweise auswählen.

„mysql“ ein. Hinter „Database:“ und „Username“ gehört jeweils „seeddms“. Bei „Password“ tragen Sie das Passwort ein, das Sie in „SeedDMS_Install.sh“ konfiguriert haben. Setzen Sie ein Häkchen hinter „Create database tables“ und klicken Sie auf „Apply“. Gehen Sie auf den Link „Delete file ENABLE_INSTALL_TOOL if possible“ und dann auf „Configure more settings“. Hinter „Language“ stellen Sie „German“ ein. Melden Sie sich als „admin“ mit dem Passwort „admin“ an.

Sie befinden sich jetzt in den „Einstellungen“ von Seed DMS. Auf der Registerkarte „Site“ konfigurieren Sie die Suchmethode. Setzen Sie ein Häkchen hinter „Volltextsuche einschalten:“ und bei „Verfahren für Volltext:“ wählen Sie „SQLiteFTS“, bei „Voreingestellte Suchmethode:“ den Eintrag „Volltext“. Hinter „Maximale Dateigröße für sofortige Indizierung:“ tragen Sie beispielsweise „1000000“ (Wert in Bytes) ein, damit Dateien bis zu einer Größe von etwa einem MB sofort in den Suchindex aufgenommen werden. Bei größeren Dateien erfasst das DMS erst einmal nur die Metadaten wie Dateiname und Titel, bis Sie den Index manuell erstellen („Administration -> Erzeuge Volltextindex“). Sie können auch einen größeren Wert verwenden, dadurch steigt aber die Belastung des Servers, wenn mehrere Nutzer gleichzeitig Dateien hochladen.

Hinter „Pfad zur Stop-Wort-Datei:“ sollten Sie „/var/www/html/seeddms50x/seeddms-5.0.8/conf/stopwords.txt“ eintragen. Die Datei enthält häufig benutzte Wörter wie „aber“, „der“ und „ein“, nach denen Sie in der Regel nicht suchen, die aber den Index unnötig aufblähen. Es sind Stoppwörter aus der deutschen und englischen Sprache enthalten. Bei Bedarf können Sie Wörter hinzufügen oder entfernen. Klicken Sie zum Abschluss auf „Speichern“, um die Änderungen zu übernehmen.

Wechseln Sie auf die Registerkarte „Erweitert“. Hinter „Timeout für externe Programme:“ sollten Sie beispielsweise „30“ (Sekunden) eintragen, damit bei größeren Dokumenten die Indizierung nicht abbricht. Unter „Index Dokumentenumwandlung“ sehen Sie, welche Programme bei der Um-

wandlung zum Einsatz kommen. PDF-Dateien beispielsweise (Mime-Typ: application/pdf) wandelt Seed DMS mit dem Tool pdftotext in Textdateien um, aus denen sich dann die Wörterliste für den Suchindex erstellen lässt. Wie Sie weitere Dateitypen für die Indizierung erstellen, lesen Sie in Punkt 5.

3. Einstellungen für PHP und Webserver

Standardmäßig erlaubt PHP nur den Upload von Dateien bis zu einer Größe von zwei MB. Wenn Sie größere Dateien in das DMS hochladen möchten, öffnen Sie die Datei „/etc/php/7.0/apache2/php.ini“ als root in einen Editor:

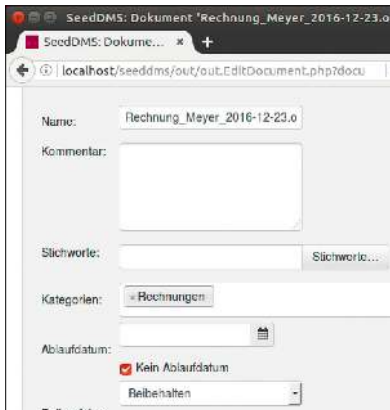
```
sudo gedit /etc/php/7.0/apache2/php.ini
```

Ändern Sie die Werte hinter „post_max_size“ und „upload_max_filesize“. Verwenden Sie beispielsweise

Archivzugriff per Webdav

Bei der täglichen Arbeit ist es meist komfortabler, mit dem Dateimanager auf Seed DMS zuzugreifen. Unter Ubuntu öffnen Sie den Dateimanager Nautilus und gehen auf „Mit Server verbinden“. Tippen Sie als „Serveradresse“ die URL „dav://admin@localhost/seeddms50x/www/webdav/index.php“ ein, klicken Sie auf „Verbinden“ und nach Eingabe des Passworts erneut auf „Verbinden“. Auf einem anderen Rech-

ner im Netz ersetzen Sie „localhost“ durch Hostnamen oder IP des Seed-DMS-Servers. Mit dem Webdav-Ordner können Sie jetzt arbeiten wie mit jedem anderen Ordner im Dateisystem. Wenn Sie auf diese Weise neue Dateien hochladen, gibt es jedoch keine Möglichkeit, Kommentare oder Stichwörter anzugeben. Dies müssen Sie über die Weboberfläche von Seed DMS nachholen.



Dokumente ordnen: Erstellen Sie eine Kategorie wie „Rechnungen“ und weisen Sie diese einem Dokument zu. Die Suche lässt sich auf Dokumente einer Kategorie filtern.

„10M“ für beide Variablen, um Dateien bis zu einer Größe von zehn MB hochladen zu können. Speichern Sie die Datei, schließen Sie den Editor und starten Sie den Webserver neu:

```
sudo service apache2 restart
```

Kürzere URL verwenden: Wenn Sie möchten, können Sie die URL für Seed DMS abkürzen. Dazu passen Sie die Apache-Konfiguration an:

```
sudo gedit /etc/apache2/sites-enabled/000-default.conf
```

Fügen Sie gegen Ende der Datei, direkt vor „</VirtualHost>“, die folgenden Zeilen ein:

```
<Directory />
Require all granted
</Directory>
Alias /seeddms "/var/www/html/seeddms50x/www/"
<Directory "/var/www/html/seeddms50x/www/">
DirectoryIndex index.php
AllowOverride All
Order deny,allow
Deny from all
Allow from all
</Directory>
```

Speichern Sie die Datei und schließen Sie den Texteditor. Danach öffnen Sie die Seed-DMS-Konfigurationsdatei:

```
sudo gedit /var/www/html/seeddms50x/seeddms-5.0.8/conf/settings.xml
```

Suchen Sie die Zeile, die mit „<server“ beginnt. Hinter „httpRoot=“ ändern

Sie den Wert auf „/seeddms/“. Speichern Sie die Datei und schließen Sie den Editor. Damit die Änderungen wirksam werden, starten Sie dann Apache neu:

```
service apache2 restart
```

Sie erreichen das DMS jetzt über die Adresse „http://localhost/seeddms“. Auf einem anderen PC im Netzwerk ersetzen Sie „localhost“ durch den Hostnamen oder die IP-Adresse des Servers.

4. Seed DMS verwenden

Bevor Sie das DMS befüllen, sollten Sie sich Gedanken über die Struktur machen. Per Klick auf „Unterordner anlegen“ erstellen Sie Ordner für bestimmte Dokumententypen wie Rechnungen oder Verträge. Über „Administration -> Kategorien“ und „Administration -> Attribute“ legen Sie individuelle Felder in der Datenbank an, die Sie Ihren Dokumenten zuordnen können. Erstellen Sie beispielsweise eine Kategorie mit dem Namen „Rechnungen“. Solche Struktur hilft später bei der Eingrenzung der Suche.

Sie fügen neue Inhalte hinzu, indem Sie eine oder mehrere Dateien vom Dateimanager auf das Feld unter „Direkt Hochladen“ im Browser ziehen. Danach klicken Sie auf „Bearbeiten“ und versehen das Dokument mit einem Kommentar oder Stichwörtern und legen Kategorie und Attribute fest. Alternativ verwenden Sie „Dokument anlegen“ in der Menüleiste.

Klicken Sie ein Dokument in der Übersicht an und dann auf „Download“, um es herunterzuladen. Nach einem Klick auf „Aktualisieren“ können Sie eine neue Version des Dokuments hochladen und danach über die Registerkarte „Vorhergehende Versionen“ die älteren Inhalte verwalten.

Um Dokumente zu finden, verwenden Sie das Feld „Suchen“. Auf der Registerkarte „Datenbanksuche“ stellen Sie zusätzliche Optionen ein, etwa für die Suche in bestimmten Ordnern oder in Kommentaren. Auf der Registerkarte „Volltext“ lässt sich die Suche per Auswahl hinter „Besitzer“ oder „Nur Kategorien“ einschränken.

Die Volltextsuche unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung. Mehrere Suchbegriffe sind mit logischem UND verknüpft. Eine Suche nach „Apfel Birne“ liefert folglich alle Dokumente, in denen beides, „Apfel“ und „Birne“, vorkommt. Mit „Apfel OR Birne“ finden Sie Dokumente, in denen „Apfel“ oder „Birne“ oder auch beides vorliegt. Sind Suchwörter in Anführungszeichen eingeschlossen, findet Seed DMS Dokumente, in denen diese Wörter genau in dieser Kombination stehen. Der Platzhalter „*“ findet etwa nach „Birne*“ Dokumente mit „Birne“, „Birnen“ und „Birnenschnaps“. Am Anfang eines Suchworts lässt sich „*“ nicht verwenden.

5. Textfilter erstellen und bearbeiten

In Seed DMS können Sie beliebige Dateien speichern, in den Index nimmt das DMS jedoch nur die Formate Text, Microsoft Word (.DOC), Microsoft Excel (.XLS), PDF sowie ID3-Tags in MP3- und MPEG-Dateien auf. Für weitere Formate benötigen Sie Tools, die Dokumente in reinen Text umwandeln und das Ergebnis in die Standardausgabe („stdout“) schreiben können.

Ein Tool, das viele Formate beherrscht, ist das Python-Skript unoconv. Es verwendet Libre Office als Konverter. Sie können damit Dokumente fast aller Formate umwandeln, die Libre Office beherrscht, also dessen eigenen Formate der Textverarbeitung oder Tabellenkalkulation, aber auch DOCX- oder XLSX-Dateien von Microsoft Office. Mit

```
sudo apt install unoconv
```

installieren Sie das Tool. Testen Sie die Funktion zuerst auf der Kommandozeile:

```
unoconv -f txt ~/Dokumente/[odt-Datei]
```

Damit erzeugen Sie eine TXT-Datei gleichen Namens. Das Tool unoconv startet Libre Office unsichtbar im Hintergrund und führt die Konvertierung durch.

Aufgrund einiger Besonderheiten der Libre-Office-Installation können

PHP-Scripts beziehungsweise der Webserver Apache uniconv nicht direkt aufrufen. Libre Office benötigt ein Konfigurationsverzeichnis, das im Home-Verzeichnis des jeweiligen Benutzers unter „./config/libreoffice“ liegt. Der Benutzer „www-data“, mit dessen Konto Apache gestartet wird, besitzt jedoch kein Home-Verzeichnis. Daher ist es nötig, uniconv als Dienst zu starten. Erstellen Sie dafür eine Konfigurationsdatei:

```
sudo gedit /etc/systemd/system/
unoconvd.service
```

Mit gedit fügen Sie die folgenden 12 Zeilen ein:

```
[Unit]
Description=unoconv Service
Requires=systemd-modules-load.
service
After=systemd-modules-load.ser
vice
[Service]
Type=idle
User=root
Group=root
ExecStart=/usr/bin/unoconv --li
stener
```

```
ExecStop=/usr/bin/killall soffice.
bin
```

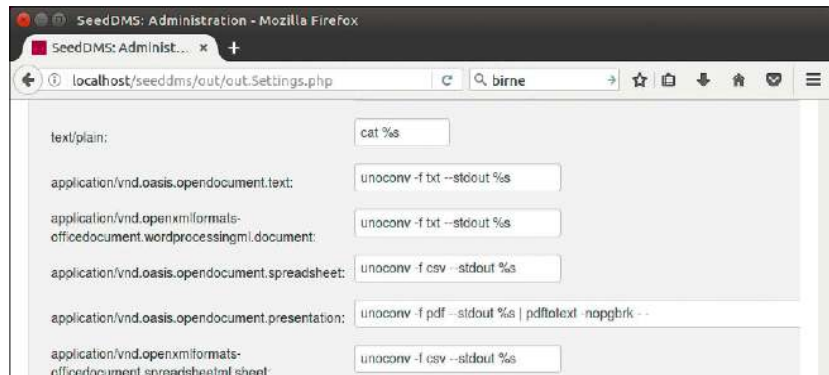
```
[Install]
WantedBy=multi-user.target
Speichern Sie die Datei und schließen Sie den Editor. Danach aktivieren und starten Sie den neuen Dienst:
```

```
sudo systemctl enable unoconvd.
service
sudo systemctl start unoconvd.ser
vice
```

Rufen Sie die Weboberfläche von Seed DMS auf. Gehen Sie in der Menüleiste auf „Administration“, klicken Sie auf „Einstellungen“ und „Erweitert“. Ganz unten auf der Seite tippen Sie in das Feld „Mime-Type“ für ein Writer-Dokument (ODT-Datei) den Wert „application/vnd.oasis.opendocument.text“ ein und in das Feld rechts daneben dieses Kommando:

```
unoconv -f txt --stdout %s
```

Klicken Sie auf „Speichern“. Die von uns verwendete Seed-DMS-Version 5.0.8 speichert den Wert jedoch nicht richtig. Die Punkte werden beim Mi-



Konverter definieren: In den Einstellungen lassen sich unter „Erweitert“ Konverter für unterschiedliche Dateitypen festlegen. Die Konvertierung erfolgt über Kommandozeilentools.



Konvertiereinstellungen korrigieren: Seed DMS speichert neue Konverter über die Web-Oberfläche nicht korrekt. Beseitigen Sie die Fehler manuell in der Datei „settings.xml“.

me-Typen jeweils durch ein Komma ersetzt. Um das zu ändern, öffnen Sie die Konfigurationsdatei:

```
sudo gedit /var/www/html/seed
dms50x/seeddms-5.0.8/conf/set
tings.xml
```

Suchen Sie nach der Zeile, die mit „<converter“ beginnt und den eben erstellten Eintrag enthält. Ersetzen Sie hinter „mimeType=“ alle Kommata durch Punkte. Um sich diese Arbeit zu sparen, sollten Sie weitere Konverter gleich direkt in die Datei „settings.xml“ eintragen. Sinnvoll sind beispielsweise folgende Zeilen für DOCX-, ODS-, ODP- und XLSX-Dateien:

```
<converter mimeType="application/
vnd.openxmlformats-officedocu
ment.wordprocessingml.
document">unoconv -f txt --st
dout %s</converter>
<converter mimeType="application/
vnd.oasis.opendocument.
spreadsheet">unoconv -f csv
--stdout %s</converter>
<converter mimeType="application/
vnd.oasis.opendocument.
```

```
presentation">unoconv -f pdf
--stdout %s | pdftotext -nopgbrk
- -</converter>
<converter mimeType="application/
vnd.openxmlformats-officedocu
ment.spreadsheetml.
sheet">unoconv -f csv --stdout
%s</converter>
```

Den Mime-Typ für andere Dokumente ermitteln Sie bei Bedarf nach dem Upload in Seed DMS. Klicken Sie die Datei in der Übersicht des jeweiligen Ordners an. Der Mime-Typ steht unter „Datei“.

Bei PDF-Dateien entfernt Seed DMS übrigens über das Tool sed Zahlen aus der konvertierten Textdatei. Wenn Sie auch nach Zahlen suchen wollen, ändern Sie die Zeile für den Mime-Typ „application/pdf“:

```
pdftotext -nopgbrk %s -
```

Nach diesen Änderungen erstellen Sie den Suchindex neu. Dazu gehen Sie auf „Administration“, klicken dort auf „Erzeuge Volltextindex“ und dann auf „Ja, Ich möchte den Volltextindex neu erzeugen!“.

Festplatten klonen

Für Linux gibt es bewährte Tools, die Festplatten klonen. Weresync will diese Aufgabe perfektionieren und beherrscht auch inkrementelle Backups. Außerdem kopiert es größere auf kleinere Festplatten, wenn die Kapazität reicht. Weresync ist neu – aber noch allzu neu.



Quelle: David Wolski

Von Jürgen Donauer

Weresync ist ein Python-Programm, mit dem Sie eine Festplatte unter Linux klonen. Diese Aufgabe können Sie auch mit Tools wie dd und Clonezilla erledigen, Weresync verspricht aber mehr: Es ist in der Lage, eine Festplatte inkrementell zu klonen – also nur die veränderten Daten zu kopieren. Das spart natürlich Zeit. Ebenfalls ungewöhnlich ist die Fähigkeit, von einem größeren auf einen kleineren Datenträger klonen, sofern die Daten auf der kleineren Festplatte Platz haben. Das Ziel des Projekts ist es, Rsync, GNU Parted und GPT Fdisk zu kombinieren.

Das klingt ambitioniert, und die LinuxWelt wird das Projekt im Auge behalten. Vorab sei aber einschränkend gewarnt, dass man sich damit aktuell noch als Alphatester betätigt. Weresync ist ein sehr junges Projekt und gerade erst als Version 0.1 verfügbar. Es gibt Ecken, Kanten und offensichtliche Mängel.

Außerdem kann die Klonsoftware momentan nur mit GPT umgehen und nicht mit MBR. Eine Empfehlung für normale Anwender ist Weresync definitiv (noch) nicht.

Weresync installieren

Es gibt mehrere Varianten, Weresync zu installieren. Eine davon ist via Python Pip. Dazu müssen Sie das Managementsystem für Python-Pakete möglicherweise erst installieren. Unter Ubuntu oder Linux Mint ist dafür das Paket „python-pip“ zuständig:

```
sudo apt install python-pip
```

Im Anschluss müssen Sie weitere Abhängigkeiten installieren. Die gesamte Befehlsfolge dafür sieht so aus:

```
sudo pip install setuptools
```

```
sudo pip install wheel
```

```
sudo pip install weresync
```

Damit konnten wir Weresync zwar unter Linux Mint 18.1 installieren und starten, aber ein Klonen hat nicht funktioniert. Stattdessen mussten wir den Quellcode des Programms herunterladen (<https://pypi.python.org/pypi/WereSync>), auspacken und danach mittels des Kommandos

```
setup.py
```

installieren. Dafür muss zusätzlich das Paket „python-setuptools“ installiert sein. Unter Linux Mint 18.1 hat die Installation erst nach dem Einspielen des Pakets „python3-setuptools“ funktioniert.

```
sudo apt install python-setuptools  
python3-setuptools
```

```
sudo ./setup.py install
```

Egal, für welche Variante Sie sich entscheiden: Schon der Installationsprozess ist bisher alles andere als ausgereift.

Die Festplatten vorbereiten

In unserem Test hat sich die frühe Version von Weresync extrem zickig verhalten. Die Klonsoftware hat funktioniert, nachdem wir die Partitionstabelle auf dem Zielmedium manuell angelegt haben.

Im Idealfall haben Sie zwei gleiche Datenträger und klonen die Partitionstabelle vor der ersten Synchronisation von einer Festplatte auf die andere. Dabei war „/dev/sda“ die Quelle und „/dev/sdb“ das Ziel.

Für das Sichern und Wiederherstellen der Partitionstabelle können Sie sgdisk nutzen:

```
sgdisk /dev/sda -R /dev/sdb
```

```
sgdisk -G /dev/sdb
```

Nun hat der Datenträger „/dev/sdb“ das gleiche Partitionsschema wie „/dev/sda“. Im Anschluss formatieren Sie die Partitionen auf dem Ziel äquivalent zur Quelle. Für diese Aufgabe

gibt es viele Programme. Mögliche Werkzeuge sind das gnome-disk-utility („Laufwerke“) oder Gparted.

Mit Weresync klonen

Wie üblich unter Linux rufen Sie über den Schalter „-h“ die Hilfe auf. Damit bekommen Sie einen Überblick zu den möglichen Parametern:

```
weresync -h
```

Die Basissyntax von Weresync ist theoretisch sehr einfach, wie dem Handbuch (<https://pythonhosted.org/WereSync/weresync.html#basic-usage>) zu entnehmen ist:

```
sudo weresync /dev/sda /dev/sdb
```

Ein etwas komplexerer Befehl sieht dann zum Beispiel so aus:

```
sudo weresync -C -E 1 -g 2 /dev/
sda /dev/sdb
```

Der Parameter „-C“ sollte prüfen, ob alle Partitionen groß genug und korrekt formatiert sind. Das hat in unserem Fall allerdings nicht funktioniert. Schalter „-E“ gibt die Partition an, die unter „/boot/efi“ eingebunden wird. Schalter „-g“ informiert das Programm, auf welcher Partition Grub installiert ist. Diesen Parameter sollten Sie laut den Entwicklern immer setzen. Ist das nicht der Fall, versucht Weresync, die Partition eigenständig zu ermitteln.

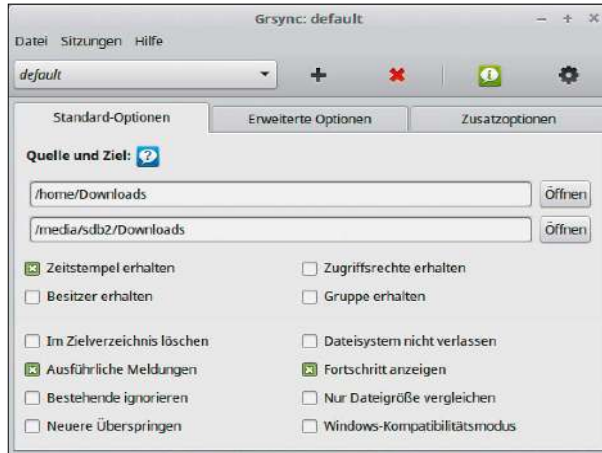
Bei unserem Test war es allerdings völlig egal, welche Schalter wir verwendet haben. Es wurde immer ein Fehler im Zusammenhang mit dem Grub-Bootmanager ausgeworfen. Das Klonen oder Synchronisieren funktionierte, aber eine Installation von Grub war nicht erfolgreich. Damit sind wohl die Daten zu sichern, jedoch keine bootfähigen Datenträger zu schreiben. Damit ist Weresync aktuell nicht viel mehr als ein Rsync, das Fehlermeldungen ausgibt.

Bewährte Synchronisation mit Rsync

Das Kommandozeilenprogramm Rsync gehört zu den liebsten Kindern eines Administrators. Damit lassen sich Ordner exakt synchronisieren oder klonen – inklusive Berechtigungen, Besitzer, Erstellungsdatum.

```
~/Downloads/weresync-0.1.1 sudo weresync -E 2 -g 2 /dev/sda /dev/sdb
Beginning to copy files.
Copying partition 2
Copying partition 2
WARNING:weresync.device:Error copying data for partition 3 from device /dev/sda to /dev/sdb.
Finished copying files.
Finished copying files.
Making bootable
Installing Grub
Traceback (most recent call last):
  File "/usr/local/bin/weresync", line 9, in <module>
    load_entry_point('weresync==0.1.1', 'console_scripts', 'weresync')()
  File "/usr/local/lib/python3.5/dist-packages/weresync-0.1-py3.5-egg/weresync/interface.py", line 136, in main
  File "/usr/local/lib/python3.5/dist-packages/weresync-0.1-py3.5-egg/weresync/interface.py", line 81, in copy_drive
  File "/usr/local/lib/python3.5/dist-packages/weresync-0.1-py3.5-egg/weresync/device.py", line 854, in make_bootable
  File "/usr/local/lib/python3.5/dist-packages/weresync-0.1-py3.5-egg/weresync/device.py", line 831, in install_grub
weresync.exception.DeviceError: /dev/sdb: Error installing grub: ... grub-install: fatal: Mehr als ein Installationsoperat...
```

Weresync mit gutem Konzept, aber fern jeder Alltagsreife: Egal mit welchen Parametern wir Weresync füttern – es gibt irgendwie immer eine Fehlermeldung.



Rsync ist das Admin-Werkzeug für Script-gesteuerte Sicherung. Am Desktop kann auch das zusätzliche Grsync aushelfen – eine gut verständliche Oberfläche für Rsync.

Um die Synchronisierung zu beschleunigen, kann Rsync auch nur die Änderungen übertragen. Rsync ist für jeden Sonderfall gerüstet und bietet dafür eine – bedrohliche – Menge von Optionen und Schaltern. Für den Alltags-einsatz ist aber mit dem Sammelschalter „-a“ das Wichtigste schon gesagt: Der Schalter „-a“ erledigt eine rekursive Kopie inklusive aller Unterverzeichnisse und bewahrt dabei die Dateirechte und Dateiattribute. Eine häufig verwendete Variante:

```
rsync -auv /Pfad/zur/Quelle /Pfad/
zum/Ziel
```

Das zusätzliche „u“ beschleunigt den Vorgang, insofern er nur neuere Dateien berücksichtigt. „v“ sorgt für die Gesprächigkeit des Tools über die aktuellen Status.

Rsync hat den großen Vorteil, dass Sie damit im Netz auf entfernte Datenträger klonen können, ohne diese einbinden zu müssen:

```
rsync -auv /home/sepp/
sepp@192.168.1.25:/home/sepp/
Voraussetzung ist, dass auf dem Back-
upziel ebenfalls Rsync verfügbar ist.
```

Klonen mit Clonezilla

Clonezilla (<http://clonezilla.org/>) ist eine freie Klonsoftware, die Sie technisch mit True Image oder Norton Ghost vergleichen können, in der Benutzung aber archaisch anmutet. Anders als Weresync ist Clonezilla keine installierbare Software, sondern eine unabhängige Livedistribution. Sie müssen das System daher von DVD oder USB-Stick booten und dann den Klonvorgang starten.

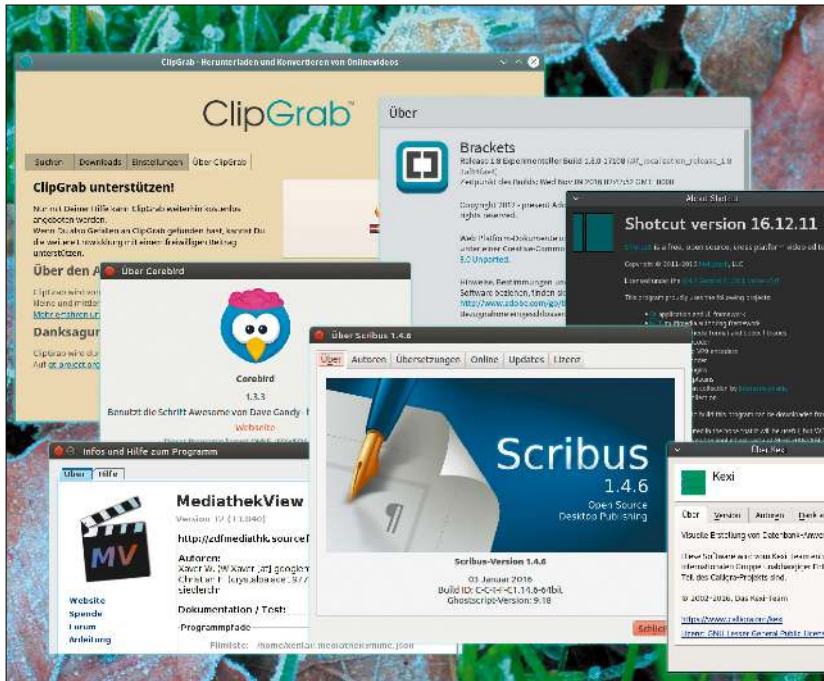
Clonezilla kann mit sehr vielen Dateisystemen umgehen. Nicht unterstützte Dateisysteme kopiert das Programm Sektor für Sektor. Ebenso lassen sich die Bootloader Grub 1 und 2 neu installieren. Clonezilla unterstützt sowohl herkömmliche MBR-Bootsektoren als auch modernes GPT.

Für komplette Plattenkopien wählen Sie nach dem Start die Funktion „device-device“ und anschließend die Option „disk_to_local_disk“. Bei der Auswahl von Quelle und Ziel ist genaues Aufpassen gefragt, damit nicht der falsche Datenträger beschrieben wird. Das Ziel muss mindestens so viel Platz bieten wie der Quelldatenträger. ●

Neue Software

In diesem Beitrag finden Sie aktualisierte Programme und spannende Softwareneuerscheinungen für Linux kurz und knapp vorgestellt. Zwölf ausgewählte Highlights zeigen beachtenswerte Perlen aus dem Open-Source-Umfeld.

Von David Wolski



Ein typisches Merkmal von Open-Source-Projekten sind Aufspaltungen (Forks) in andere Vorhaben. Open-Source-Lizenzen und öffentliche Codeverwaltungen wie GitHub begünstigen Forks. Klar, dass oft unüberbrückbare Differenzen unter Entwicklern Auslöser für eine Zersplitterung ist. Aber das ist nur einer von vielen möglichen Gründen. Wird ein Projekt geschlossen, weil die ursprünglichen Entwickler keine Zeit oder Interesse mehr daran haben, finden sich für Open-Source-Programme oft Nachfolger, die sich des Codes annehmen. Ein Beispiel ist das auf der übernächsten Seite vorgestellte beliebte Mediathekview zum Abruf von Sendungen aus den diversen Onlinearchiven verschiedener TV-Sender. Dessen Macher kündigte an, das Projekt mangels Zeit zum Jahresende einzustellen. Nun hat sich im neuen Jahr ein neues engagiertes Team gefunden, das sich ab sofort um Mediathekview kümmert.

Freundliche und feindliche Forks

Beim genannten Beispiel Mediathekview erfolgte der Übergang des Codes in die Hände einer neuen Entwicklergemeinschaft in bester Übereinkunft. Auch bei anderen Forks steht die gute Zusammenarbeit im Vordergrund. So ist die Serverdistribution Cent-OS beispielsweise ein Fork von Red Hat Enterprise Linux und dessen Macher wurden allmählich von Red Hat selbst eingestellt – nicht etwa um den Fork zu schließen, sondern damit das verfügbare Know-how zurück in das Originalprojekt fließt.

Auch Ubuntu erfüllt als Debian-Abwandlung die Definition eines Forks und beschäftigt heute viele maßgebliche Debian-Entwickler.

Es sind aber nicht alle Abkömmlinge dem ursprünglichen Projekt freundlich gesonnen. Libre Office, einer der erfolgreichsten Forks, entstand als Reaktion auf die Übernahme von Open Office durch Oracle. Und Oracle ging

gleich so weit, mit Oracle Linux einen Klon des Systems vom Konkurrenten Red Hat anzubieten.

Aufspaltung als Prinzip

Nicht immer können sich so neu entstandene Projekte auf Dauer behaupten. Für Außenstehende mögen Aufspaltungen deshalb als Verschwendung an Arbeitskraft erscheinen – schließlich kämen große Projekte mit vereinten Kräften schneller voran.

Auf dem Basar der Ideen geht es aber nicht immer geordnet und effizient zu. Zentrale Kontrollinstanzen oder wohlwollende Diktatoren hat nicht jedes Open-Source-Projekt. Große Open-Source-Unternehmungen ohne nennenswerte Aufspaltungen sind eher die Ausnahme. Eines der prominenten Beispiele ist der Linux-Kernel, dessen Code von Linus Torvalds weiterhin zentral regiert wird und dessen Entwicklung damit fokussiert vorangeht.



Webprojekte im Griff: Brackets holt die im Projekt verknüpften Dateien in den Editor und zeigt in Google Chrome eine Vorschau.

Adobe Brackets 1.8

Editor für Webentwickler

Webseite: <http://download.brackets.io>

Open Source von Adobe: Der Editor Adobe Brackets ist für Webentwicklungen maßgeschneidert und selbst in HTML, CSS und Javascript geschrieben. Die Darstellung erledigt eine Komponente von Google Chrome, eine Livevorschau ist ebenfalls mit dem Google-Browser möglich. Brackets bildet ganze Webprojekte im Editor ab und folgt Verknüpfungen in andere Dateien (etwa CSS, Javascript). Ein DEB-Paket macht die Installation in Ubuntu, Mint und Debian einfach.



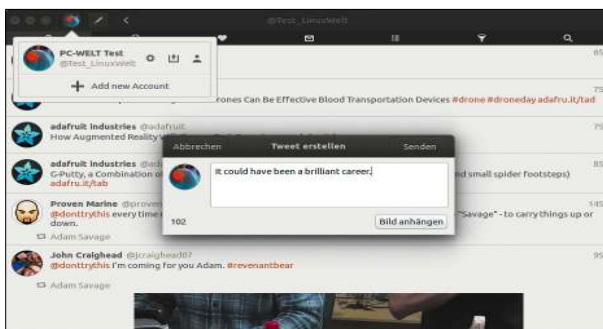
Clipgrab speichert oder konvertiert Clips: Die Version 3.6.2 stellt die Kompatibilität zu zahlreichen Videowebseiten wieder her.

Clipgrab 3.6.2

Speichert Videos von Youtube

Webseite: <http://clipgrab.de>

Möchte man Videoclips von Youtube & Co. aufheben oder später offline ansehen, so macht das Tool Clipgrab den Download besonders einfach. Das Programm hält mit den Änderungen auf den unterstützten Webseiten Schritt und erwartet lediglich die URL zu einem Clip auf Youtube, Vimeo, Metacafe, Dailymotion oder anderen Sites. Die neue Version unterstützt verschiedene Abspielqualitäten. Die Projektseite bietet den Quellcode und eine ausführbare Binary an.



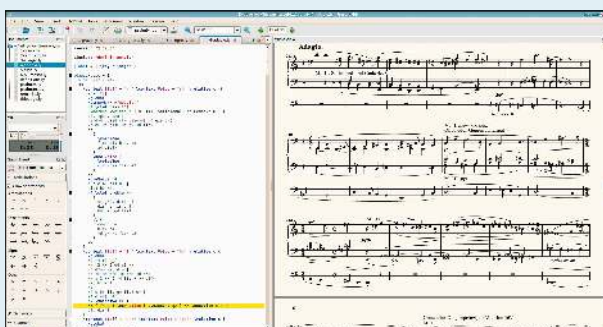
Bringt Linux das Tweeten bei: Corebird ist das perfekte Twitter-Tool und hat dem Webclient Funktionen wie „Stummschalten“ voraus.

Corebird 1.3.3

Mächtiger Twitter-Client

Webseite: <https://corebird.baedert.org>

Einer der beliebtesten Twitter-Clients für den Linux-Desktop ist Corebird. Die GTK3-Oberfläche bildet Threads, Direktnachrichten, Mentions, Filter und Suche an. Die neue Version hilft den sozialen Frieden zu wahren und kann Profile ohne Entfolgen oder Blockieren clientseitig stummschalten. In Fedora 25 ist Corebird 1.3.3 in den Paketquellen vorhanden, für Ubuntu ab 16.04 gibt es das PPA unter <https://launchpad.net/~ubuntuhandbook1/+archive/ubuntu/corebird>.



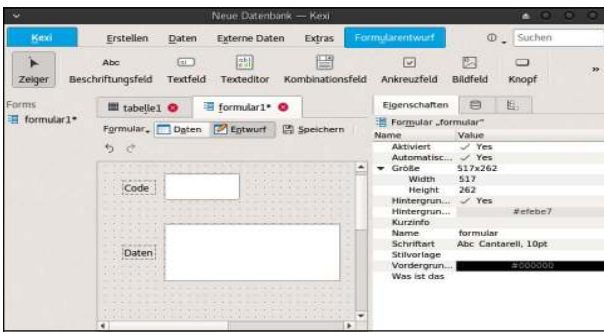
Hört, hört! Frescobaldi ist ein Front-End für das Notensatzsystem Lilypond und erlaubt die visuelle Eingabe von Noten per Editor.

Frescobaldi 2.19

Professioneller Editor für Notensatz

Webseite: <http://frescobaldi.org>

Der freie Editor für Musiknotation kann perfekte Notenblätter erstellen und liefert auch für komplexe Partituren einen ansprechenden Notensatz, den es nach PDF, EPS, SVG und Bitmapgrafiken exportieren kann. Als Renderingengine dient das bewährte Lilypond. Per Midi-Schnittstelle gibt Frescobaldi Hörproben der Notation aus. In Fedora 25 ist das neue Frescobaldi in den Standardpaketquellen enthalten. Debian, Ubuntu, Mint liefern derzeit noch eine ältere Version.



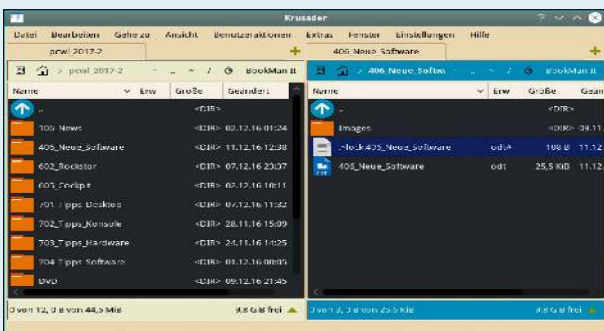
Nimm dir ein Kexi: Das KDE-Programm Kexi ist von Access inspiriert und erlaubt die Abfrage und Eingabe über Formulare.

Kexi 3.0

Erstellt Datenbankabfragen per Formular

Webseite: www.kexi-project.org

Geht es um Datenbankschnittstellen zur Eingabe und Abfrage, so werden die meisten an eine Weboberfläche denken und an den Aufwand, der mit der Erstellung von ansehnlichen Formularen verbunden ist. Auf dem Linux-Desktop gibt es aber auch noch Kexi: Diese Datenbankschnittstelle, deren Funktionsumfang an Microsoft Access erinnert, macht die Erstellung von Formularen einfach. Kexi ist Teil des KDE-Calligra-Pakets und unterstützt SQLite, My SQL und Postgre SQL.



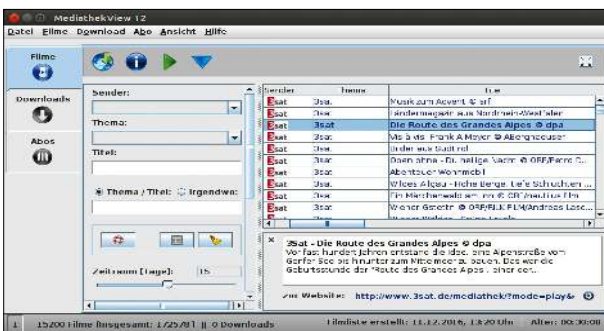
Zwei Fenster zur Welt: Krusader ist für KDE Plasma 5 erschienen und perfektioniert die Dateiverwaltung mit zwei Ordneransichten.

Krusader 2.5

KDE-Dateimanager mit zwei Fenstern

Webseite: <https://krusader.org>

Das Konzept von Zwei-Fenster-Dateimanagern ist zeitlos und Krusader ist einer der mächtigsten Vertreter. Wer ein aktuelles KDE einsetzt, darf sich über einen frischen Krusader freuen. Das Programm nutzt jetzt durchgehend die Bibliotheken von KDE 5 und verschiebt gelöschte Dateien auf Wunsch in den Papierkorb. In den Paketquellen von Open Suse Leap 42.2 ist die neue Version bereits enthalten. Kubuntu-Anwender müssen noch auf Kubuntu 17.04 warten.



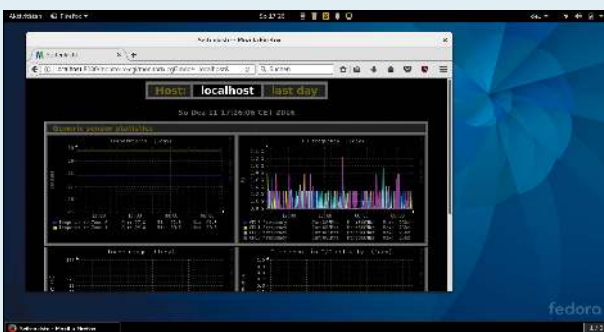
Alternatives TV-Programm: Mediathekview ruft die Inhalte diverser Mediatheken ab. Zum Abspielen dient ein Player wie VLC.

Mediathekview 12

Zugriff auf Webmediatheken

Webseite: <http://zdfmediathk.sourceforge.net>

Umbau bei Mediathekview: Um die Weiterentwicklung kümmern sich ehemalige Nutzer dieses Programms, das die Inhalte vieler Onlinemediatheken verschiedener TV-Sender in einer Oberfläche darstellt. Version 12 hat zahlreiche Verbesserungen erhalten, etwa einen Status, ob ein Titel bereits abgerufen wurde. Es gibt neue Tabellenspalten mit Zusatzinfos zu Untertiteln und HD-Qualität. Mediathekview ist fit für Java 8 – eine passende Runtime und Openjfx sind Voraussetzung.



Server im Blick: Monitorix ist ein kompakter Monitor für Leistungsdaten. Das Perl-Programm bringt seinen eigenen Webserver mit.

Monitorix 3.9

Systemstatistiken für Linux-Server

Webseite: www.monitorix.org

Das kleine clevere Perl-Programm sammelt Leistungsdaten eines Linuxsystems und stellt diese in Diagrammen im Browser dar. Die neue Version hat neue Diagramme aufgenommen, so zum Netzwerkverkehr pro Schnittstelle, zu ZFS-Dateisystemen und zur Temperatur sowie Frequenz der CPUs. Seinen eigenen (optionalen) Webserver bringt Monitorix selbst mit. Die Projektseite liefert eine Installationsanleitung und Verweise auf fertige Pakete aller wichtigen Linux-Distributionen.

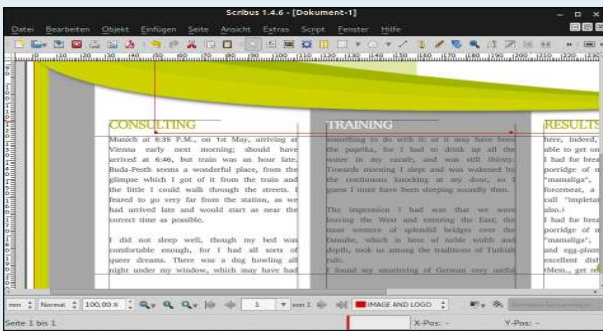


Sehr geschäftig: Rambox ist ein Webbrowser, der auf Messenger-Dienste zugeschnitten ist und ganze 72 dieser Dienste bündelt.

Rambox 0.5.4
Multimessenger

Webseite: <http://rambox.pro>

Nahezu jeder größere Onlineservice, jedes soziale Netzwerk hat heute seinen eigenen Messengerdienst. Dazu kommen Kurznachrichtendienste wie Whatsapp und Telegram – fertig ist die Messengerhöhle. Rambox bringt nicht weniger als 72 Messengerdienste wie Whatsapp, Telegram, Google Hangouts, Facebook Messenger, Skype, Wechat in einem einzigen Fenster unter. DEB-Pakete für Debian/Ubuntu und einen übergreifenden Appimage-Container liefert die Projektseite.

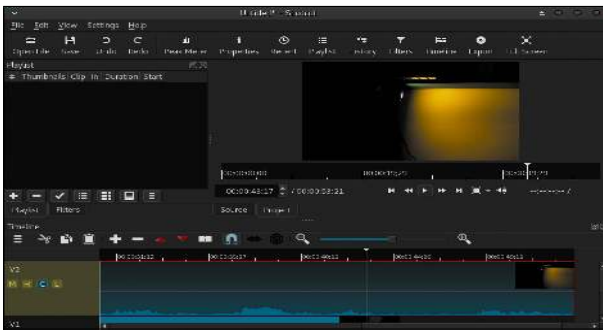


Scribus legt eine Bugfix-Ausgabe vor. Das kommt gelegen, da Scribus das einzige freie DTP-Programm für mehrseitiges Layout ist.

Scribus 1.4.6
Layoutprogramm

Webseite: www.scribus.net

Nach eineinhalb Jahren gibt es ein Update für Scribus. Die zähen Fortschritte sind erstaunlich, weil Scribus unter Linux allein auf weiter Flur steht und eines der ganz wenigen DTP-Programme ist. Es kann Grafiken von Adobe Illustrator und Photoshop importieren. Der CMYK-Farbraum sowie Farbmanagement werden unterstützt und Druckaufträge ins Format PDF/X3 exportiert. Pakete für Ubuntu und Open Suse Leap gibt es unter <http://wiki.scribus.net/canvas/Download>.

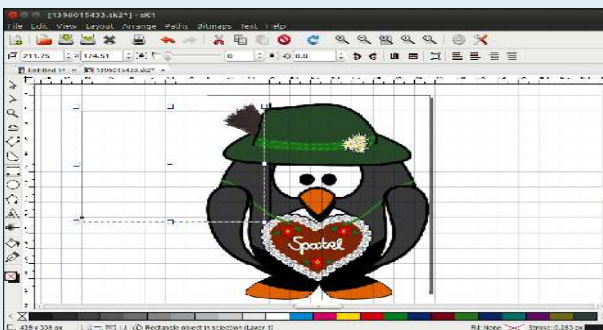


Der Videoreditor Shotcut eignet sich für gelegentliche Ausflüge in den Schneiderraum und benötigt keine lange Einarbeitung.

Shotcut 16.12
Nichtlineares Videoschnittprogramm

Webseite: www.shotcutapp.com

Videoredatoren für Linux sind nicht mehr rar: Heute gibt es eine fast unübersichtliche Auswahl für große und kleine Ansprüche. In der Mitte platziert sich Shotcut, das Anwender nicht mit Funktionen überrollt. Die Oberfläche ist intuitiv, arbeitet mit einer Timeline für Clips, erlaubt Effekte und lässt die Quellclips unverändert. Es gibt Binaries auf der Webseite (64 Bit). Pakete für Ubuntu/Mint liefert das PPA <https://launchpad.net/~haraldhv/+archive/ubuntu/shotcut>.



Verspricht den schnellen Einstieg: Sk1 versteht sich als freie Alternative zu Corel Draw und kann mit dessen Dateiformat umgehen.

Sk1 2.0
Vektorzeichenprogramm

Webseite: <http://sk1project.net>

Es gibt es mehrere Open-Source-Programme zur Grafikbearbeitung und Illustrierung unter Linux, aber verwöhnt werden Gelegenheitsgrafiker nicht. Inkscape und Co. haben enormen Funktionsumfang, aber lange Einarbeitungszeiten. Wer ein einfaches Programm für Vektorgrafiken sucht, wird bei Sk1 fündig, das alle wichtigen Werkzeuge auf einer recht einfachen Oberfläche zusammenfasst. Die Projektseite liefert Pakete für Debian, Ubuntu, Mint, Fedora und Open Suse.

Tipps für den Raspberry Pi

Aufgrund seiner speziellen Hardware ist beim Raspberry Pi einiges anders als beim herkömmlichen Linux-PC. Vor allem bei der Installation und Konfiguration gibt es deutliche Unterschiede.

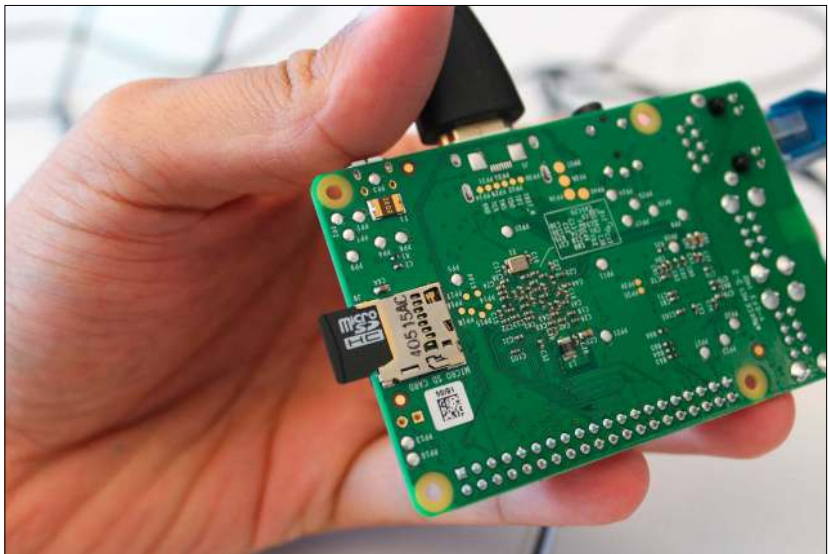
Von Thorsten Eggeling

Der Raspberry Pi ist klein, arbeitet geräuschlos und kostet nur etwa 40 Euro. Das aktuelle Modell Raspberry 3 ist mit einem Ethernet-Anschluss, vier USB-2.0-Ports, WLAN und Bluetooth ausgestattet. Es gibt allerdings nur ein GB RAM und der ARM-Prozessor ist nicht besonders schnell. Trotzdem eignet sich das Gerät für Desktopanwendungen und als Server. Eine gute Figur macht der Raspberry Pi auch als Multimedia-PC, denn dank Hardwarebeschleunigung ist sogar die Wiedergabe von HD-Videos möglich.

Für den Raspberry Pi gibt es speziell für den ARM-Prozessor angepasste Linux-Versionen, bei deren Installation einige Besonderheiten zu beachten sind. Wenn das System läuft, gibt es jedoch kaum Unterschiede zu Linux auf einem x86-PC, außer wenn es die spezielle Raspberry-Hardware betrifft. Unsere Tipps basieren auf der verbreiteten Raspberry-Distribution Raspbian und einem Raspberry Pi 3. Die meisten Tipps sollten aber so oder ähnlich auch mit älteren Modellen und anderen Distributionen funktionieren.

1. Die richtige SD-Karte finden

Der Raspberry Pi bootet das Betriebssystem von einer SD-Karte. Wie schnell das Gerät arbeiten kann, hängt auch von den maximalen Transferraten der Karte ab. SD-Karten wurden für Kameras und große Bilddateien entwickelt. Häufige Schreibzugriffe und viele kleine Dateien, wie sie für Betriebssysteme typisch sind, bringen eine SD-Karte an ihre Leistungsgren-



Mini-PC: Der Raspberry Pi ist nur so groß wie eine Scheckkarte, bietet aber ausreichend Leistung für viele Einsatzgebiete. Das Betriebssystem findet auf einer SD-Karte Platz.

zen. In Ermangelung technischer und preislicher Alternativen blieb den Raspberry-Entwicklern aber nichts anderes übrig, als einen SD-Kartenleser einzubauen. In der Praxis ist die Lebensdauer einer SD-Karte jedoch ausreichend lang und Lese- und Schreibvorgänge laufen für fast alle Anwendungsbereiche schnell genug ab. Auf dem Raspberry Pi 2 befindet sich seit Modell A+ ein Micro-SD-Kartenleser. Die Vorgänger waren mit einem SD-Kartenleser ausgestattet. Die kleineren Micro-SDs sollen für mehr Stabilität sorgen, denn bei den älteren Modellen wurden die Kontakte des Kartenlesers als Quelle für häufige Abstürze ermittelt.

SD-Karten der Klasse 10 bieten beim mindestens zehn MB pro Sekunde, beim Lesen lassen sich Geschwindigkeiten von bis zu 90 MB/s erreichen („sequenziell“). Das gilt aber nur für

große Dateien, die Sie beispielsweise von der SD-Karte auf den PC kopieren. Der Raspberry Pi liest maximal nur mit etwa 20 MB/s, unabhängig von der Geschwindigkeit der Karte. Ein Betriebssystem fordert vom Speichermedium jedoch meist viel kleine Dateien an, wobei die Transferrate beim Lesen von 4K-Blöcken („random read“) auf unter zehn MB/s absinkt, beim Schreiben sind es nur noch um die zwei MB/s.

Trotzdem empfiehlt sich eine Karte der Klasse 10, weil sich dann am PC die Installationsimages schneller auf die Karte kopieren lassen (-> Punkt 4). Außerdem benötigen Backups weniger Zeit (-> Punkt 7). Im Hinblick auf Qualität, Haltbarkeit und Leseleistung sollten Sie zu SD-Karten von Markenherstellern wie Samsung oder Sandisk greifen (-> Punkt 2). In der Regel sind 32 GB völlig ausreichend, minimal sind acht GB erforderlich.

2. So schnell ist die SD-Karte wirklich

Aktuelle SD-Karten bieten Leserate um die 90 MB/s. Der Raspberry Pi kann zwar nur deutlich weniger nutzen, trotzdem gibt es deutliche Unterschiede bei der Leistung.

Auf der Webseite www.pidramble.com finden Sie aktuelle Tests von SD-Karten für den Raspberry Pi. Klicken Sie auf „Benchmarks“ und dann auf „microSD Card Benchmarks“. Die Tabellen zeigen nicht nur SD-Karten, sondern teilweise auch USB-Sticks für den Vergleich. Beim Test mit `hdparm` (sequenzielles Lesen) liegen die Karten meist dicht beieinander. Deutlicher ist das Bild beim wichtigeren Test „4k random write“. Die schnellste SD-Karte liefert im Raspberry Pi 3 eine knapp fünfmal höhere Schreibleistung als die langsamste. Sehr gute Werte zeigen Samsung Pro+ mit 32 GB und Sandisk Extreme mit 16 GB, die mit etwa 28 Euro und 13 Euro aber auch im oberen Preissegment liegen.

Wer die Geschwindigkeit der eigenen SD-Karte nach der Installation von Raspbian (-> Punkte 3 und 4) prüfen möchte, kann den Benchmarktest selbst durchführen und mit den Werten von www.pidramble.com vergleichen.

3. Betriebssysteme über Noobs installieren

Die Installation von Systemen auf dem Raspberry ist mit wenigen Mausklicks erledigt. Sie benötigen dazu einen SD-Kartenleser am PC, über den Sie die SD-Karte unter Linux befüllen. Am einfachsten ist die Verwendung von Noobs, das Sie im Downloadbereich von www.raspberrypi.org herunterladen. Es gibt zwei Varianten: Noobs Lite ist nur etwa 30 MB groß und der Download des gewünschten Systems erfolgt erst später auf dem Raspberry Pi. Verwenden Sie diesen Download vorzugsweise, wenn Sie ein anderes System als Raspbian installieren möchten. Noobs ist 1,2 GB groß und enthält bereits das Abbild für Raspbian, sodass der spätere Download entfällt. Über beide Noobs-Varianten lassen

Card Make/Model	hdparm buffered	dd write	4K rand read	4K rand write
Samsung Pro+ 32GB	21.88 MB/s	20.2 MB/s	9.61 MB/s	2.16 MB/s
Samsung Pro 16GB	21.62 MB/s	22.1 MB/s	9.41 MB/s	1.66 MB/s
Samsung Evo+ 32GB	21.77 MB/s	15.8 MB/s	9.65 MB/s	3.43 MB/s
Samsung Evo Select 32GB	19.59 MB/s	5.7 MB/s	4.34 MB/s	0.71 MB/s
Samsung Evo 16GB	20.08 MB/s	10.4 MB/s	6.02 MB/s	1.02 MB/s
SanDisk Extreme Pro 8GB	21.02 MB/s	21.2 MB/s	9.07 MB/s	1.25 MB/s

Leistungsunterschiede: Beim sequenziellen Lesetest (`hdparm`) schneiden alle SD-Karten gut ab. Deutliche Unterschiede gibt es jedoch beim zufälligen Schreiben kleiner Blöcke.

sich zurzeit neben Raspbian auch Libre Elec, Raspbian Lite, Lakka_RPi2, OSMC und Windows 10 IoT Core herunterladen und installieren.

Die SD-Karte muss für Noobs mit dem Dateisystem FAT32 formatiert sein. Sie sollten jede SD-Karte neu formatieren, weil der Raspberry Pi sonst manche Karten nicht als bootfähig erkennt. Starten Sie unter Linux das Programm `Gparted`. Sollte es nicht installiert sein, holen Sie das mit folgender Befehlszeile nach:

```
sudo apt install gparted
```

Wählen Sie den Kartenleser in der Liste an der rechten Seite des Fensters aus. Kontrollieren Sie die Einstellung genau, damit Sie nicht versehentlich das

falsche Laufwerk formatieren. Sollte die SD-Karte eingehängt sein, wählen Sie im Kontextmenü „Aushängen“. Gehen Sie im Menü auf „Gerät -> Partitionstabelle erstellen“. Hinter „Neuen Partitionstabellentyp auswählen“ muss „msdos“ eingestellt sein. Klicken Sie auf „Anwenden“. Danach erstellen Sie über den Kontextmenüpunkt „Neu“ eine primäre FAT32-Partition. Klicken Sie anschließend auf „Bearbeiten -> Alle Vorgänge ausführen“ und auf „Anwenden“. Schließen Sie `Gparted` und binden Sie die SD-Karte im Dateimanager per Klick auf das Laufwerk in das Dateisystem ein. Entpacken Sie dann den Inhalt der Noobs-ZIP-Datei auf die SD-Karte.

Geschwindigkeit der SD-Karte testen

Ob die SD-Karte im Raspberry Pi etwas taugt, lässt sich mit einem Benchmarktest schnell prüfen. Verwenden Sie in einem Terminalfenster folgende Befehlszeile:

```
curl -L http://www.pcwelt.de/sdbench | sudo bash
```

Das Script lädt einige Tools herunter und führt dann Leistungstests mit `hdparm`, `dd` und `iozone` durch. Bei `iozone` beziehen sich die letzten ausgegebenen Werte auf „4k random read“ und „4k random write“ in KB/s. Diese Werte sind am aussagekräftigsten für die Beurteilung der Arbeitsgeschwindigkeit. Das Tool `iozone` lässt sich auch unter Ubuntu installieren (Paket: „iozone3“). Sie können dann die Leistung

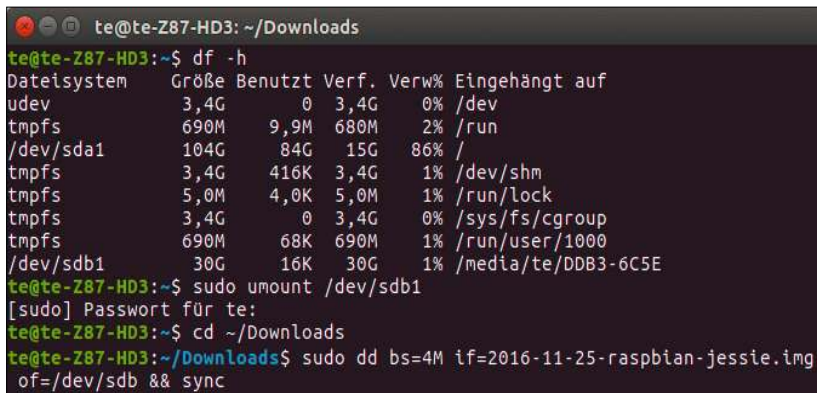
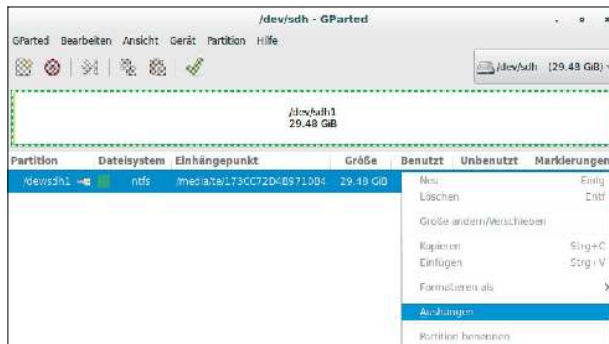
des Speichermediums im PC und Raspberry Pi vergleichen. Verwenden Sie die Befehlszeile

```
iozone -e -I -a -s 100M -r 4k -i 0 -i 1 -i 2
```

Die sequenzielle Schreib- und Lesegeschwindigkeit ist bei einer Festplatte deutlich höher und liegt bei etwa 100 MB/s. Zufällige Daten lassen sich auf Festplatte jedoch kaum schneller lesen und schreiben als auf Speicherkarte. Insofern schneidet der Raspberry Pi mit einer SD-Karte nicht schlecht ab.

Wer die Geschwindigkeit dennoch optimieren möchte, kann das System von einem schnellen USB-Stick booten (-> Punkt 5).

SD-Karte vorbereiten: In Gparted melden Sie die Speicherkarte über „Aushängen“ beim System ab. Danach erstellen Sie eine neue FAT32-Partition.



Imagedatei kopieren: Lösen Sie zuerst die Laufwerkseinbindung und übertragen Sie dann die Abbilddatei des Betriebssystems mit dd auf die SD-Karte.

Werfen Sie das Laufwerk über die zugehörige Schaltfläche im Dateimanager aus und setzen Sie die SD-Karte in den Raspberry Pi ein. Jetzt müssen Sie nur noch das Netzteil mit dem Gerät verbinden. Nach kurzer Zeit erscheint die Noobs-Oberfläche. Setzen Sie ein Häkchen vor das gewünschte Betriebssystem. Sie können auch mehrere Systeme auswählen, wenn auf der SD-Karte genügend Platz ist. Nach einem Klick auf „Install“ richtet Noobs die gewählten Systeme ein.

Die Auswahl ist endgültig: Sie können keine weiteren Systeme nachträglich installieren. Noobs lässt sich zwar kurz nach dem Start des Raspberry Pi per Druck auf die Shift-Taste erneut aufrufen, in diesem Recoverymodus installiert Noobs jedoch alle gewählten Systeme neu und die bisherigen Einstellungen und Daten gehen verloren. Sind mehrere Systeme installiert, sehen Sie nach dem Start des Raspberry Pi ein Auswahlmenü. Nach zehn Sekunden startet das zuletzt verwendete System automatisch.

4. Systeme über Imagedateien installieren

Wer Noobs nicht verwenden oder ein dort nicht angebotenes System einrichten möchte, geht einen anderen Weg. Schreiben Sie die Imagedatei des gewünschten Betriebssystems direkt auf die SD-Karte. Im Downloadbereich von www.raspberrypi.org finden Sie unter „Third Party Operating System Images“ Links zu weiteren Systemen.

Die Imagedateien sind meist in ZIP-, gz- oder xz-Archive gepackt. Extrahieren Sie den Inhalt über den Dateimanager und den Kontextmenüpunkt „Hier entpacken“. Die Raspbian-Datei beispielsweise heißt „2016-11-25-raspbian-jessie.zip“ und nach dem Entpacken sehen Sie die Datei „2016-11-25-raspbian-jessie.img“.

Öffnen Sie ein Terminalfenster und ermitteln Sie über den Befehl `df`, ob die SD-Karte in das Dateisystem eingebunden ist. Sollte das der Fall sein, hängen Sie die Karte aus:

```

sudo umount /dev/sdx1
„sdx1“ ersetzen Sie durch den über df
    
```

ermittelten Gerätepfad. Alternativ lässt sich der Pfad auch mit `sudo parted -l` in Erfahrung bringen, wenn die SD-Karte nicht eingehängt ist.

Wechseln Sie in das Verzeichnis, in dem die entpackte „img“-Datei liegt, und schreiben Sie das Abbild auf die SD-Karte. Verwenden Sie dafür folgende Kommandos:

```

cd ~/Downloads
sudo dd bs=1M if=2016-11-25-raspbian-jessie.img of=/dev/sdx sync
    
```

„sdx“ ersetzen Sie durch den Gerätepfad der SD-Karte. Kontrollieren Sie die Angabe genau, damit Sie nicht versehentlich das falsche Laufwerk überschreiben. Die Angabe „bs=1M“ sorgt für eine zuverlässige Blockgröße beim Kopieren.

Bitte beachten Sie: Die für den Raspberry Pi verfügbaren alternativen Desktopbetriebssysteme sind nicht auf dem gleichen technischen Stand wie das Referenzsystem Raspbian (www.raspbian.org). Sie müssen teilweise mit Einschränkungen rechnen. Beispielsweise funktionieren WLAN oder Bluetooth nicht immer zuverlässig. Wenn es keine besonderen Gründe etwa für ein Ubuntu Mate (<https://ubuntu-mate.org>) oder Fedora (https://fedoraproject.org/wiki/Raspberry_Pi) gibt, sollten Sie Raspbian wählen. Multimedia-Systeme wie Open Elec (<http://openelec.tv>), Libre Elec (<https://libreelec.tv>) und Osmc (<https://osmc.tv>) arbeiten ebenfalls stabil.

5. Raspbian über USB oder Netzwerk booten

SD-Karten sind nicht besonders schnell und eher schlecht zu handhaben. Die Installation des Betriebssystems auf einem USB-Laufwerk verspricht mehr Geschwindigkeit und unterschiedliche Systeme lassen sich bequemer durch einfachen Wechsel des USB-Sticks starten. Der Raspberry Pi 3 kann das System auch von USB laden, ohne dass sich eine SD-Karte im Gerät befindet. Ältere Modelle können zwar einen USB-Stick mit dem System einbinden, die SD-Karte bleibt aber weiter das

Bootmedium. Wie das funktioniert, ist auf www.pcwelt.de/2131569 beschrieben.

Das neue Bootverfahren für den Raspberry Pi 3 befindet sich noch in der Betaphase und es gibt Einschränkungen. USB-Festplatte oder Stick müssen nach etwa zwei Sekunden betriebsbereit sein, damit der Raspberry Pi die Bootpartition findet. Deshalb kann es sein, dass vor allem USB-Festplatten nicht korrekt funktionieren. Verwenden Sie besser einen schnellen USB-Stick. Außerdem darf Raspbian nicht über Noobs installiert worden sein.

Installieren Sie zuerst Raspbian auf einer SD-Karte wie in -> Punkt 4 beschrieben. Aktualisieren Sie das System, indem Sie im Terminal diesen Befehl ausführen:

```
sudo apt-get update && sudo apt-get -y upgrade
```

Danach installieren Sie die Betafirmware und starten das System neu:

```
sudo BRANCH=next rpi-update
sudo reboot
```

Jetzt aktivieren Sie die USB-Bootfunktion und starten Raspbian neu:

```
echo program_usb_boot_mode=1 | sudo tee -a /boot/config.txt
sudo reboot
```

Prüfen Sie im Terminalfenster, ob der Bootmodus korrekt gesetzt ist:

```
vcgencmd otp_dump | grep 17:
```

Die korrekte Antwort muss „17:3020000a“ lauten – nicht „17:1020000a“. Andernfalls wiederholen Sie die vorherigen Schritte.

System auf USB übertragen: Verbinden Sie das USB-Laufwerk mit dem Raspberry Pi. Gehen Sie im Menü auf „Zubehör -> SD Card Copier“. Hinter „Auf Gerät kopieren“ wählen Sie den USB-Stick aus und klicken auf „Start“. Danach müssen Sie mit „Ja“ bestätigen, dass Sie die Daten auf den Stick kopieren möchten und alle darauf befindlichen Dateien verlorengehen. Ist der Vorgang abgeschlossen, binden Sie die Partitionen auf dem USB-Stick in das Dateisystem ein:

```
sudo mount /dev/sda2 /mnt
sudo mount /dev/sda1 /mnt/boot
```

Jetzt müssen Sie für das System auf

```
pi@pi02: ~
Datei Bearbeiten Reiter Hilfe
GNU nano 2.2.6 Datei: /etc/fstab Verändert
proc /proc proc defaults 0 0
#/dev/mmcblk0p1 /boot vfat defaults 0 2
#/dev/mmcblk0p2 / ext4 defaults,noatime 0 1

/dev/sda1 /boot vfat defaults 0 2
/dev/sda2 / ext4 defaults,noatime 0 1

# a swapfile is not a swap partition, no line here
# use dphys-swapfile swap[on|off] for that
```

Laufwerkskonfiguration ändern: Damit das System die Partitionen vom USB-Stick einbinden kann, müssen Sie die Einträge in der Datei „/etc/fstab“ ändern.

dem USB-Stick die geänderten Partitionsbezeichnungen konfigurieren:

```
sudo nano /mnt/boot/cmdline.txt
Tragen Sie im Editor hinter „root=“
/dev/sda2
```

ein statt bisher „/dev/mmcblk0p2“. Mit Strg-S speichern Sie die Datei, bestätigen dies mit Eingabetaste und beenden den Editor mit Strg-X. Nach dem gleichen Muster öffnen Sie die Datei „/mnt/etc/fstab“ im Editor nano. Hier ändern Sie „/dev/mmcblk0p1“ auf „/dev/sda1“ und „/dev/mmcblk0p2“ auf „/dev/sda2“. Hängen Sie den USB-Stick aus:

```
sudo umount /mnt/boot /mnt
```

Beenden Sie Raspbian und trennen das Gerät von der Stromversorgung. Entnehmen Sie die SD-Karte und schließen Sie das Netzteil wieder an. Das System startet jetzt vom USB-Stick.

Netzwerkboot: Der aktualisierte Bootloader des Raspberry Pi sucht im Netzwerk nach einem DHCP/TFTP-Server, wenn keine SD-Karte und kein USB-Stick vorhanden ist. Damit lässt

sich das System theoretisch über das Netzwerk laden. Bei unseren Tests konnten wir den Raspberry Pi jedoch nicht dazu bewegen, zuverlässig über das Netzwerk zu booten. Deshalb verzichten wir in diesem Artikel auf eine ausführliche Beschreibung. Wer es selbst ausprobieren möchte, findet über www.pcwelt.de/K6Z4IZ eine englischsprachige Anleitung.

6. Erste Schritte nach der Systeminstallation

Nach der Installation startet Raspbian mit englischsprachiger Oberfläche und Tastaturbelegung. Über die Einstellungen können Sie das ändern, ein neues Passwort festlegen sowie zusätzliche Dienste aktivieren. Installieren Sie außerdem die verfügbaren Updates oder konfigurieren Sie die automatische Updateinstallation.

Klicken Sie links oben auf die Menüschaltfläche und gehen Sie auf „Preferences -> Raspberry Pi Configuration“. Unter „Localisation -> Set Locale“

Instabilität durch schwaches Netzteil

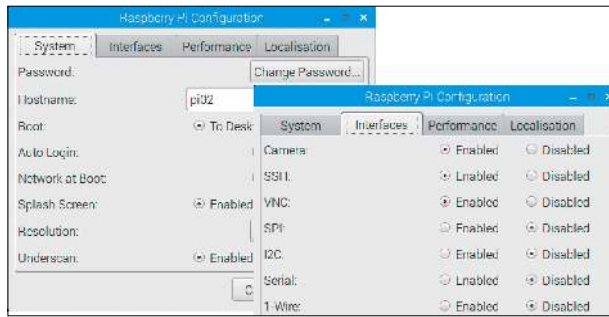
Das System bleibt regelmäßig hängen und Sie sehen beim Start rechts oben auf dem Bildschirm ein buntes Kästchen oder einen gelben Blitz?

Mit den genannten Symbolen signalisiert der Raspberry Pi eine zu geringe Stromversorgung.

Der Raspberry Pi 3 benötigt ein Netzteil mit mindestens 2,5 A, für die älteren Modelle reichen zwei A. Das Gerät startet zwar meist auch, wenn das Netzteil eine

geringere Leistung hat, es kann dann aber zu Fehlfunktionen kommen. Sind beispielsweise WLAN und Bluetooth aktiviert und ist vielleicht noch eine USB-Festplatte angeschlossen, reicht die Stromversorgung nicht mehr aus. Sehen Sie sich daher nach einem passenden Netzteil mit 2,5 A für den Raspberry Pi 3 um, oder greifen Sie zu einem Gerät mit drei A, um Reserven zu haben. Im Onlinehandel gibt es geeignete Netzteile für circa zehn Euro.

Basiskonfiguration:
Über „Preferences -> Raspberry Pi Configuration“ ändern Sie das Passwort des Benutzers „pi“ und aktivieren beispielsweise „SSH“ für den Fernzugriff.



System aktualisieren: Über den Menüpunkt „Auf Aktualisierungen prüfen“ rufen Sie im Paketmanager („Add/Remove Software“) die Aktualisierungsverwaltung auf.



stellen Sie hinter „Language“ den Wert „de (German)“ ein; bei „Country“ wählen Sie „DE (German)“ und hinter „Character Set“ geben Sie „UTF-8“ ein. Klicken Sie auf „OK“. Über die Schaltflächen „Set Timezone“, „Set Keyboard“ und „Set WiFi Country“ konfigurieren Sie weitere Einstellungen für ein deutschsprachiges System.

Auf der Registerkarte „Interfaces“ können Sie Dienste wie „SSH“ und „VNC“ für den Fernzugriff einschalten. Auf der Registerkarte „System“ ändern Sie das Passwort für den vorkonfigurierten Benutzer „pi“ (Standardpasswort: „raspberr“) und bei Bedarf auch der Rechnernamen. Klicken Sie zum Abschluss auf „OK“ und beantworten Sie die Frage „Would you like to reboot now?“ mit „Yes“.

Raspberry bietet ein weiteres Konfigurationstool, das Sie im Terminal folgendermaßen starten:

```
sudo raspi-config
```

Es bietet die gleichen Optionen wie das Werkzeug für die grafische Oberfläche, jedoch unter „Advanced Option“ zwei zusätzliche Einstellungen. Über „Audio“ legen Sie fest, ob die Audioausgabe über HDMI oder die 3,5-Millimeter-Klinkenbuchse erfolgen soll. Über

„GL Driver“ lässt sich ein experimenteller Treiber für die hardwarebeschleunigte OpenGL-Ausgabe aktivieren. Sie können dann Spiele wie Neverball oder Oolite ausprobieren.

Updates und Upgrades: Über den Punkt „Einstellungen -> Add/Remove Software“ rufen Sie die Paketverwaltung auf. Darüber installieren Sie zusätzliche Software oder suchen über „Options -> Auf Aktualisierungen prüfen“ nach Updates. Wer das Terminalfenster bevorzugt, verwendet folgende Befehlszeile:

```
sudo apt update
```

```
sudo apt upgrade
```

Wer den Raspberry als Server nutzt, kann die Sicherheitsupdates automatisieren. Installieren Sie die dafür nötige Software:

```
sudo apt install unattended-upgrades
```

Das System aktualisiert dann täglich die Paketlisten und installiert Sicherheitsupdate automatisch.

7. Backup des Systems erstellen

Wenn Raspbian wunschgemäß eingerichtet ist, sollten Sie eine Sicherheitskopie des Systems erstellen. Das Backup lässt sich auf einer zweiten

SD-Karte anlegen, die Sie über einen USB-Kartenleser unter Raspbian verwenden. Die Backup-Karte muss genau so groß wie die System-Karte oder größer sein. Gehen Sie im Menü auf „Zubehör -> SD Card Copier“ und wählen Sie hinter „Auf Gerät kopieren“ das Laufwerk mit der zweiten SD-Karte. Klicken auf „Start“ und dann auf „Ja“.

Alternativ erstellen Sie das Backup mit dem Tool dd auf einem Linux-PC. Dazu verwenden Sie am PC einen Kartenleser, in den Sie die SD-Karte einsetzen. Mit df oder mount ermitteln Sie den Laufwerkspfad. Erstellen Sie dann das Backup mit dieser Befehlszeile:

```
sudo dd if=/dev/sdx of=raspbian.
```

```
img bs=4M
```

„/dev/sdx“ ersetzen Sie durch den zuvor ermittelten Laufwerkspfad. Bei Bedarf stellen Sie die SD-Karte aus dem Backup später wieder her, indem Sie die Parameter für „if“ und „of“ austauschen.

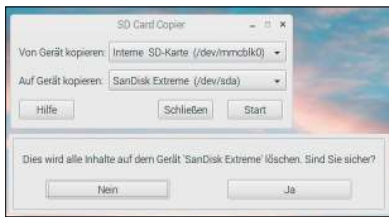
8. Multimedia-Funktionen nachrüsten

Raspbian bietet nach der Installation keine Programme, mit denen sich Audio- und Videodateien abspielen lassen. Über die Standard-Repositories lassen sich Anwendungen wie VLC-Player oder Smplyer installieren. Gehen Sie im Menü auf „Einstellungen -> Add/Remove Software“ und suchen Sie nach dem gewünschten Programm.

Für MP3s und SD-Videos sind VLC oder Smplyer ausreichend. Bei HD-Videos kommt es jedoch zu hoher CPU-Belastung und die Wiedergabe ruckelt. Beide Programme können die Hardwarebeschleunigung nicht nutzen. Besser geht es mit dem standardmäßig installierten Omxplayer, der sich allerdings nur über die Kommandozeile aufrufen und mit Tastaturkürzeln bedienen lässt. Um ein Video abzuspielen, verwenden Sie folgende Befehlszeile:

```
omxplayer -o local meinvideo.mkv
```

Die Audioausgabe erfolgt dabei über die Buchse für den 3,5-Millimeter-Klinkenstecker. Für HDMI setzen Sie



Backup erstellen: Mit dem Tool **SD Card Copier** erstellen Sie eine Kopie der Systemspeicherkarte auf einer zweiten SD-Karte, die in einem USB-Kartenleser steckt.

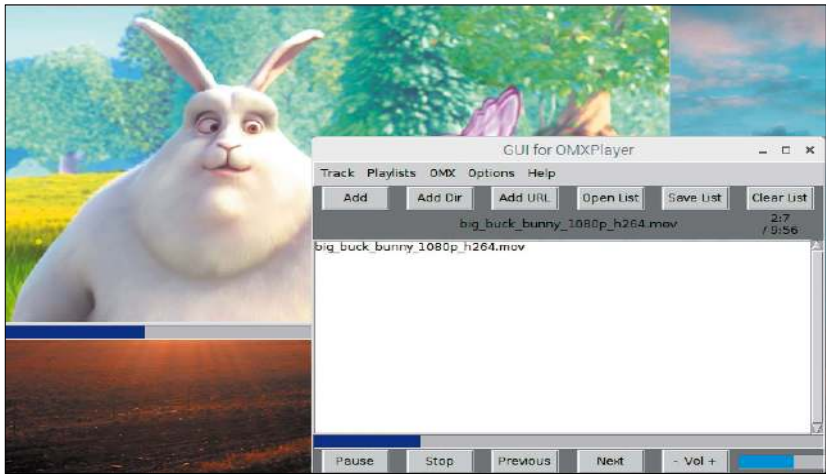
„-o hdmi“ ein. Die Wiedergabe erfolgt im Vollbildmodus, mit der Q-Taste beenden Sie den Player. Eine Übersicht mit weiteren Optionen und den Tastaturkürzeln finden Sie unter <https://github.com/huceke/omxplayer>.

Tboplayer ist eine nicht besonders hübsche, aber funktionale Oberfläche für den Omxplayer. Die Befehlszeile für die Installation über ein Setup-Script finden Sie auf <https://github.com/KenT2/tboplayer>. Das Tool integriert sich in den Dateimanager und Sie können Videos über den Kontextmenüpunkt „TBOPlayer“ abspielen. Das Wiedergabefenster hat zwar keinen Rahmen, es lässt sich aber auf dem Bildschirm mit der linken Maustaste verschieben. Um die Größe des Videobereichs zu ändern, halten Sie die Strg-Taste gedrückt.

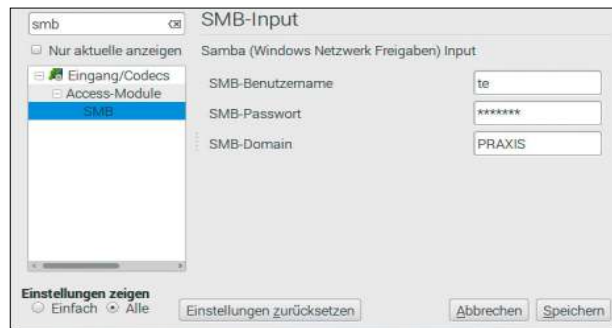
9. MP3s und Videos über das Netzwerk abspielen

Dieses Problem tritt häufig auf: Die Audio- und Videosammlung liegt auf einem Netzwerklaufwerk und die Wiedergabe funktioniert nicht, wenn Sie eine Multimedia-Datei etwa im VLC-Player öffnen. Der Grund: VLC kann nicht auf eine Datei zugreifen, wenn sie auf einem passwortgeschützten Netzwerklaufwerk liegt. Das funktioniert nur, wenn Sie Benutzernamen und Passwort im VLC-Player konfigurieren. Dazu gehen Sie im Menü auf „Werkzeuge -> Einstellungen“ und aktivieren unter „Einstellungen zeigen“ die Option „Alle“.

Tippen Sie *smb* in das Suchfeld ein, klicken Sie auf „SMB“, tragen Sie die



HD-Videos auf dem Desktop: Tboplayer nutzt das Kommandozeilentool Omxplayer, das auch hochauflösende Videos ruckelfrei abspielt.



Netzwerkzugriff: Der VLC-Player kann Dateien von passwortgeschützten Freigaben nur öffnen, wenn Sie die Anmeldeinformationen in den Einstellungen hinterlegen.

Anmeldeinformationen ein und klicken Sie auf „Speichern“.

Alternativ können Sie die Netzwerkgreifgabe auch in das Dateisystem einhängen. Dann haben auch andere Programme wie Smpayer oder Tboplayer Zugriff. Verwenden Sie im Terminal beispielsweise folgende Befehle:

```
sudo mkdir /mnt/nas
sudo mount.cifs //[IP-Adresse]/[Freigabe] /mnt/nas -o user=[Benutzer]
```

Die Platzhalter in eckigen Klammern ersetzen Sie durch den Freigabepfad und Benutzernamen. Tippen Sie das Anmeldepasswort ein, um sich mit dem Server zu verbinden. Im Dateimanager öffnen Sie dann den Ordner „/mnt/nas“, um auf die Dateien zuzugreifen.

Soll die Einbindung automatisch beim Systemstart erfolgen, öffnen Sie die Konfigurationsdatei *fstab*:

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

Tragen Sie folgende Zeile ein:

```
//[IP-Adresse]/[Freigabe] /mnt/nas cifs username=[Benutzer],passwd=[Passwort]
```

Die Platzhalter ersetzen Sie wieder durch die Daten für Ihre Systemkonfiguration.

Bitte beachten Sie: Wenn auf dem Server der Schreibzugriff auf die Freigabe erlaubt ist, wird diese über die Benutzer- und Gruppen-ID gesteuert. Sie haben beispielsweise auf einem Linux-Server Schreibrechte für den bei der Installation erstellten Benutzer erlaubt. Dieser hat die Benutzer-ID „1000“. Da der Benutzer „pi“ unter Raspbian ebenfalls die ID „1000“ besitzt, ist auch hier der Schreibzugriff möglich. Weichen die IDs ab, verwenden Sie folgende Zeile in „/etc/fstab“:

```
//[IP-Adresse]/[Freigabe] /mnt/nas cifs username=[Benutzer],passwd=[Passwort],uid=1000,gid=1000
```

Die Angaben „uid“ und „gid“ sind auch notwendig, wenn sich die Freigabe auf einem Windows-Rechner befindet. ●

Imagingtools: Etcher & Co.

Um Abbilder von Linux-Distributionen auf eine SD-Karte oder USB-Sticks zu schreiben, gab es bishers für jedes Betriebssystem unterschiedliche Lösungen. Etcher ist plattformübergreifend und arbeitet unter Linux, Windows und Mac-OS X.

Von Jürgen Donauer

Bei einem Raspberry Pi ist die Micro-SD-Karte schnell gewechselt. Somit macht es Spaß, unterschiedliche Linux-Distributionen zu testen. Das gilt auch für das Ausprobieren von Livedistributionen via USB-Stick auf dem PC oder Notebook. Um Systemabbilder auf SD-Karten oder USB-Sticks zu schreiben, gibt es die üblichen Werkzeuge dd, Win 32 Disk Imager oder Unetbootin. Warum wir Etcher bevorzugen, lesen Sie in diesem Beitrag.

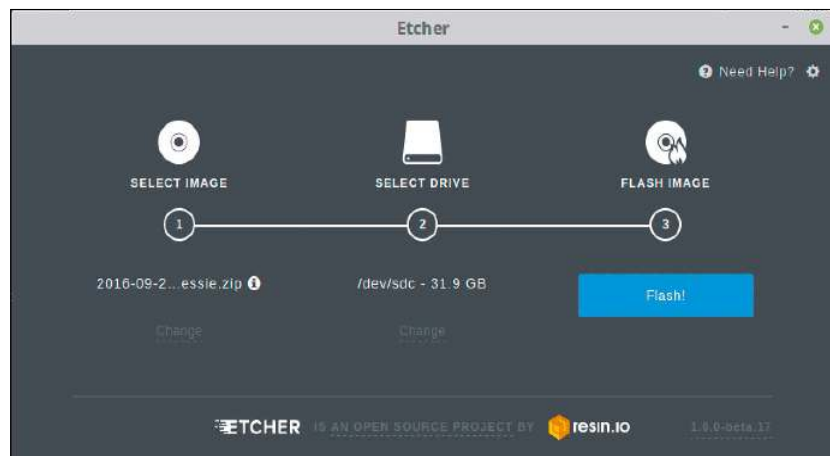
Etcher installieren und starten

Das Tool Etcher (<https://etcher.io/>) ist relativ neu, befindet sich offiziell noch im Betastadium, funktioniert aber bereits einwandfrei. Das plattformübergreifende Etcher läuft unter Linux, Windows und Mac-OS X. Somit müssen sich Anwender mit unterschiedlichen Betriebssystemen nicht mehr auf verschiedene Werkzeuge einstellen.

- Für Windows gibt es auf der Projektseite einen EXE-Installer oder wahlweise ein ZIP-Archiv als portable Variante. Beides ist jeweils für 32- und 64-Bit-Architektur verfügbar.
- Für Mac-OS X gibt es das übliche Dmg-Paket.
- Unter Linux gibt es mehrere Möglichkeiten: Unter Debian, Ubuntu oder Linux Mint können Sie ein Repository für die Installation und die Updates verwenden. Erstellen Sie dafür eine Datei „etcher.list“ unter „/etc/apt/sources.list.d/“ mit diesem Inhalt:

```
deb https://dl.bintray.com/resin-io/debian/stable/etcher
```

Danach importieren Sie den GPG-



In drei Schritten schreiben Sie das Abbild auf eine SD-Karte oder einen USB-Stick. Das Werkzeug Etcher unterstützt alle gängigen Formate wie IMG, ISO, ZIP, XZ.

Schlüssel von Bintray.com. Dazu führen Sie diesen Befehl auf der Kommandozeile aus:

```
sudo apt-key adv --keyserver
hkp://pgp.mit.edu:80 --recv-keys
379CE192D401AB61
```

Danach frischen Sie die Softwarequellen auf und installieren Etcher:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install etcher-electron
```

Die Software ist über das Menü oder im Terminal mittels des Befehls *etcher-electron* erreichbar.

Alternativ können Sie für Linux auch die ZIP-Version von der Projektseite herunterladen. Im Archiv befindet sich ein App-Image, das alle abhängigen Pakete mitbringt. Stellen Sie nur sicher, dass die Datei als ausführbar markiert ist: Das geht im grafischen Dateimanager (über „Eigenschaften“) oder auf der Kommandozeile:

```
chmod a+x Etcher-linux-x64.AppImage
```

Danach starten Sie die Datei im Termi-

nal (*./Etcher-linux-x64.AppImage*) oder per Doppelklick.

Etcher im Einsatz: Rufen Sie Etcher als App-Image auf, fragt das Programm, ob es sich in das Menü eintragen soll. Das können Sie genehmigen oder nicht. Die Software ist derzeit nur auf Englisch verfügbar, aber sehr einfach zu bedienen: Sie wählen ein Abbild aus, bestimmen den portablen Datenträger und schreiben danach das Abbild. Etcher unterstützt alle gängigen Imageformate wie IMG, ISO, ZIP, RAW und XZ. Ein weiterer Service von Etcher ist es, dass per Standard nur portable Datenträger als Ziel angeboten werden. Das schließt praktisch aus, dass Sie aus Versehen eine Festplatte überschreiben.

Klicken Sie rechts oben auf das Zahnrad, können Sie dieses Standardverhalten auch manuell umstellen. Unter „Advanced“ finden Sie einen „Unsafe Mode“. Damit zeigt Etcher nicht mehr nur Wechseldatenträger, sondern alle an. Haben Sie keinen triftigen



Der spezielle Libre Elec USB SD Creator installiert das Mediencenter Libre Elec auf Datenträger. Die Systemauswahl bietet auch neueste Alpha- und Betaversionen.

Grund, dann belassen Sie die Einstellungen auf Standard.

Am Ende des Schreibvorgangs haben Sie die Möglichkeit, das gleiche Abbild auf einen weiteren Datenträger zu schreiben oder ein anderes Abbild auszuwählen. Wir haben mit Etcher erfolgreich Raspbian und Open Suse Leap 42.2 64-Bit für Raspberry Pi 3 auf Micro-SD-Karte sowie Ubuntu 16.04 und Linux Mint 18.1 auf USB-Sticks geschrieben.

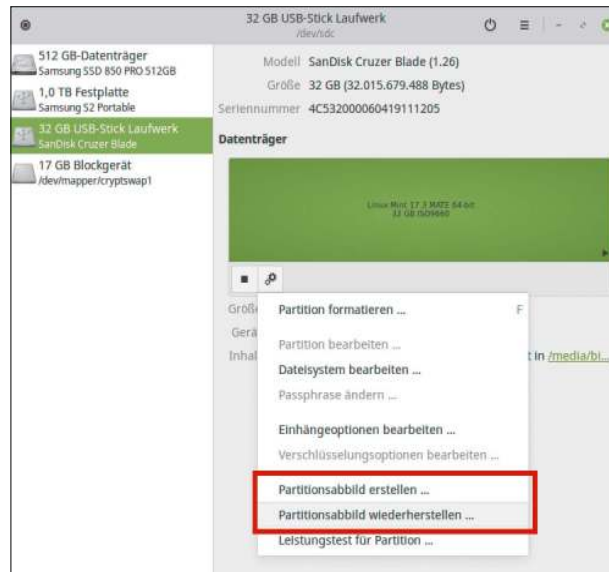
Das Tool dd unter Linux und Mac-OS X

Linux und Mac-OS X haben das bewährte Kommandozeilenwerkzeug dd an Bord. Die Syntax ist einfach, da Sie nur die Quelle („if=“), das Ziel („of=“) und – bereits optional – die Blockgröße angeben müssen. Der Befehl sieht dann etwa so aus:

```
sudo dd if=[Pfad]/Abbild.img of=/dev/sd[x] bs=1M
```

Bei neueren Versionen kann die zusätzliche Option „status=progress“ den Fortschritt anzeigen. Sobald dd fertig ist, sollten Sie vorsichtshalber immer den Befehl sync ausführen. Damit stellen Sie sicher, dass der Cache geleert und alle Daten auf die SD-Karte oder den USB-Stick geschrieben sind.

Gewöhnen Sie sich unter modernen Linux-Distributionen am besten die folgende Syntax an:



Auf Linux-Distributionen mit Gnome (oder Gnome-affinen Desktops wie Unity, Cinnamon) können Sie Images auch mit dem gnome-disk-utility kopieren.

```
sudo dd if=[Pfad]/Abbild.img of=/dev/sd[x] bs=1M status=progress; sync
```

Bei dd müssen Sie den richtigen Zieldatenträger sorgfältig prüfen. dd schreibt auf das angegebene Ziel ohne Nachfrage. Trotzdem bleibt dd ein Imaging-klassiker, zumal es zuverlässig unter jedem Linux, Unix oder Mac-OS X verfügbar ist.

Win 32 Disk Imager unter Windows

Der Win 32 Disk Imager (auf Heft-DVD, Download unter <https://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>) war bislang das unentbehrliche Tool, um Abbilder unter Windows auf einen Wechseldatenträger zu schreiben. Ähnlich einfach wie bei Etcher wählen Sie die Imagedatei als Quelle und den Datenträger als Ziel. Danach schreiben Sie mit „Write“ das Abbild. Der Win 32 Disk Imager kann allerdings nur mit ISO- und IMG-Abbildern, nicht mit komprimierten Archiven umgehen. Möchten Sie so ein Archiv mit der Windows-Software schreiben, müssen Sie es vorher auspacken, was in der Regel die zusätzliche Freeware 7-Zip erfordert.

Weitere Imagingspezialisten

Einige Projekte stellen eigene Programme zur Verfügung, um das System

auf eine SD-Karte oder dergleichen zu schreiben. Das bekannteste Beispiel ist Noobs (www.raspberrypi.org/downloads/noobs/) von der Raspberry Pi Foundation. Noobs muss man nur auspacken und den kompletten Archivinhalt auf eine leere SD-Karte kopieren (FAT32). Die SD-Karte bootet auf dem Raspberry Pi und zeigt dann die installierbaren Systeme. Noobs selbst kann nach der Installation jederzeit neben dem eigentlichen System als Notfallsystem gestartet werden.

Ein weiteres Beispiel ist der Libre Elec USB SD Creator (<https://libreelec.tv/downloads/>). Damit installieren Sie das Mediencenter Libre Elec. Das Programm bietet nicht nur die aktuelle stabile Version, sondern auch die neuesten Alpha- und Betaversionen an. Libre Elec lässt sich auch unter Noobs installieren, aber diese Methode erlaubt keinen Blick in die Zukunft. Der Libre Elec USB-SD Creator ist für Linux, Windows und Mac-OS X verfügbar.

Auch diverse Linux-Desktopdistributionen bieten eigene Programme für die Abbilderstellung an. Unter Ubuntu nennt sich das Programm „Startmedienhersteller“ und unter Linux Mint „USB-Abbilderstellung“. Und mit dem Tool gnome-disk-utility („Laufwerksverwaltung“) gibt es sogar ein weiteres Werkzeug, um Laufwerksabbilder zu erstellen und wiederherzustellen. ●

Ubuntu Mate auf Raspberry Pi

Raspbian ist die offiziell unterstützte Linux-Distribution für den Raspberry Pi. Wenn Sie den Platinenrechner als Desktop-PC nutzen wollen, ist Ubuntu Mate für den Raspberry Pi eine echte Alternative.

Von Jürgen Donauer

Es gibt in der Zwischenzeit den Raspberry Pi 3 – und mit jeder Neuauflage wird der Winzling leistungsstärker. Die Hardware ist inzwischen flott genug, um für Desktopaufgaben zu taugen. Mit das beste Betriebssystem für diesen Zweck ist Ubuntu Mate, dessen Desktopumgebung Mate (eine Weiterentwicklung von Gnome 2) bekanntlich schonend mit den Ressourcen umgeht. Das aktuelle Ubuntu Mate basiert auf der armhf-Version von Ubuntu 16.04 LTS, aber nicht auf Snappy Core. Das bedeutet für den Anwender, dass er für die Installation von Paketen die normale Methode via apt-get nutzen kann. Snap-Pakete lassen sich aber auf Wunsch parallel installieren.

Ubuntu Mate 16.04 LTS können Sie nur auf den neueren Modellen Raspberry Pi 2 und 3 einsetzen. Bluetooth und WLAN funktionieren auf dem Pi 3 problemlos.

Ubuntu Mate 16.04 LTS installieren

Laden Sie sich zunächst das Abbild von der Adresse <https://ubuntu-mate.org/raspberry-pi/>. Es stehen sowohl Direktdownload als auch Torrentdateien zur Verfügung. Das Abbild ist komprimiert und muss erst entpackt werden. Unter Linux können Sie das Tool unxz verwenden. Ist es nicht verfügbar, installieren Sie das entsprechende Paket. Es nennt sich abhängig von der Distri-



bution „xz“ oder „xz-utils“. Das nach `unxz ubuntu-mate-16.04-desktop-armhf-raspberry-pi.img.xz` entpackte Abbild ist circa acht GB groß.

Damit Sie das Betriebssystem installieren können, brauchen Sie eine Micro-SD-Karte mit mindestens acht GB Kapazität. Wollen Sie das Gerät komfortabel als Desktop nutzen, setzen Sie am besten eine Micro-SDHC-Karte Class 6 oder 10 ein. Am einfachsten schreiben Sie das Abbild mit Hilfe von Etcher auf die Karte. Wir stellen das Tool im vorausgehenden Beitrag auf Seite 72 vor.

Danach stecken Sie die SD-Karte in Ihren Raspberry Pi und starten das System. Während des Startvorgangs legen Sie Sprache, Zeitzone und Tastaturbelegung fest und richten den Erstbenutzer mit Passwort ein. Nach dem ersten Start erweitern Sie die Partition, damit der gesamte Speicherplatz der Karte zur Verfügung steht. Der Willkommensbildschirm bietet das

automatisch an: Klicken Sie rechts unten auf die rote Schaltfläche „Raspberry Pi Information“ und bei „Ändern der Größe des Dateisystems“ auf „Größe jetzt ändern“.

Danach ist ein Neustart notwendig. Ab hier sollten Sie den Pi mit dem Internet verbunden haben – entweder per Netzwerkkabel oder bei Version 3 über WLAN. Sie finden das Netzwerksymbol in der Leiste oben rechts. Die Funknetzwerke werden bei einem Klick darauf angezeigt.

Hinweis: Aufgrund eines kleinen Bugs funktioniert das WLAN vielleicht nach dem ersten Start noch nicht. Sollte es damit Probleme geben, starten Sie das System einfach noch einmal.

Kontrollieren Sie im nächsten Schritt, ob die Sprachunterstützung vollständig ist. Haben Sie das System auf Deutsch eingestellt, fehlen noch Sprachpakete. Klicken Sie links oben auf „System->Persönlich->Spracheinstellungen“. Es öffnet sich ein Fenster

und das System überprüft, ob alle notwendigen Pakete installiert sind, und bietet an, fehlende Sprachpakete automatisch zu installieren. Ab diesem Zeitpunkt ist der Raspberry Pi optimal konfiguriert.

Software nutzen und ergänzen

Ubuntu Mate für den Raspberry bringt viele Programme standardmäßig mit: Neben Libre Office, Firefox und Thunderbird finden Sie auch Scratch, VLC und Rhythmbox. Wollen Sie weitere Software installieren, geht das System einen etwas eigenen Weg. Rufen Sie über „System -> Systemverwaltung“ die „Software Boutique“ auf. Nun öffnet sich eine Paketverwaltung, die nicht alle Pakete aus den riesigen Repositories von Ubuntu sofort zur Verfügung stellt.

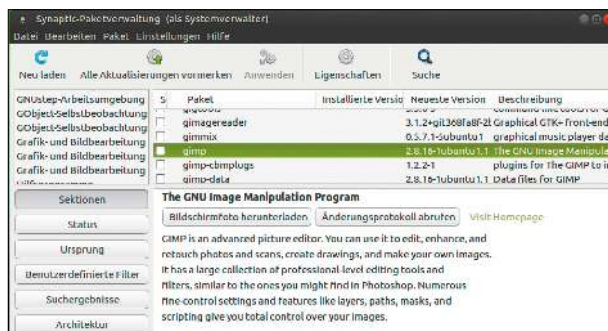
Vielmehr servieren die Entwickler eine Auswahl mit den populärsten Programmen, die sich gut in Ubuntu Mate einfügen und mit einem Klick installieren lassen.

Dabei sind die Pakete in logische Gruppen unterteilt. Klicken Sie etwa auf „Internet“, finden Sie unter anderem Chromium und Filezilla. Hinter dem Schraubenschlüssel verbergen sich Reparaturwerkzeuge. Darüber können Sie eine Aktualisierung der Paketlisten manuell anstoßen, installierte Pakete aktualisieren und kaputte Pakete reparieren. Im Idealfall brauchen Sie das niemals, sollten aber wissen, wo die Funktionen zu finden sind.

Tipp: Klicken Sie in der Reparatursektion rechts unten auf „Konsole Befehle anzeigen“, dann nennt das System wichtige Befehle für die Kommandozeile. Das ist nützlich für wissbegierige Einsteiger. Möglicherweise reicht Ihnen die vorinstallierte Software nicht. In diesem Fall können Sie auf das große Softwarelager von Ubuntu zugreifen. Dafür gibt es mehrere Optionen: Zunächst steht das Terminal mit dem Tool apt zur Verfügung. Mit `apt search [Paketname]` lassen sich Programme finden und installieren. Wer eine grafische Variante



Nach dem ersten Start ändern Sie am besten sofort die Partitionsgröße der SD-Karte. Erst dann steht der gesamte Speicherplatz zur Verfügung.



Weder „Gnome Software“ noch das obsoleete „Ubuntu Software Center“ überzeugen auf dem Raspberry Pi. Nehmen Sie für Installationen besser Synaptic oder apt im Terminal.

bevorzugt, geht in der „Software Boutique“ neben dem Schraubenschlüssel auf „Mehr Software“. Hier werden dann „Gnome Software“, das „Ubuntu Software Center“ oder der „Synaptic Package Manager“ angeboten. Synaptic ist eine rudimentäre GUI für die Paketverwaltung. Wollen Sie sich lediglich die Tipperei auf der Kommandozeile sparen, können aber auf sonstigen Schnickschnack verzichten, dann ist Synaptic die richtige Wahl. Das Ubuntu Software Center ist an

Bord, obwohl es nicht mehr weiterentwickelt wird, da sich Canonical für den Einsatz von „Gnome Software“ entschieden hat. Nach unserer Erfahrung sind beide Programme auf dem Raspberry Pi ungeeignet und überfordern den Kleinrechner. **Hinweis:** Nicht alle in den Repositories angebotenen Pakete eignen sich für den Raspberry Pi. Seien Sie zurückhaltend bei der Installation opulenter Programme. Die Empfehlungen der Entwickler haben durchaus ihren Sinn.

Profitipps

Ubuntu Mate als Server: Das System bietet eine Option, die grafische Oberfläche zu entsorgen und zur Serverrolle zu wechseln.

Dazu verwenden Sie in einem Terminal einfach diesen Befehl:

```
sudo graphical disable
```

Beim nächsten Start startet der Pi in eine Konsole. Wollen Sie die Oberfläche wieder aktivieren, geht das mit dem Befehl `sudo graphical enable` ebenso einfach. Der nicht-grafische Modus eignet sich

auch gut für große Upgrades via apt, da der Pi dann dem Upgrade alle Ressourcen zuweisen kann.

Hardwarebeschleunigung beim VLC:

Der Raspberry Pi 3 ist für die Wiedergabe der meisten Videos schnell genug. Sie können den VLC-Mediaplayer anweisen, Hardwarebeschleunigung zu verwenden. Starten Sie die Software, klicken Sie dort auf „Werkzeuge -> Einstellungen -> Video“ und stellen Sie bei „Ausgabe“ die Option „OpenMAX IL-Videoausgabe“ ein.

Raspberry Pi fernbedienen

Dient der Raspberry Pi als Mediaplayer am TV-Gerät, so bedeutet der Griff zur Tastatur immer einen Umstand. Über HDMI-CEC gehorcht der Raspberry Pi auch auf die TV-Fernbedienung.

Von David Wolski

Der Raspberry Pi lässt in seiner Rolle als All-in-One-Lösung zum Abspielen von Videos in allen möglichen Formaten, von Musik und zum Streaming von Medien aus dem Netzwerk kaum Wünsche offen. Am TV angeschlossen und mit einem Mediaplayer wie Kodi ausgestattet, schlägt ein Raspberry Pi so einige Komplettgeräte um Längen und ist dabei die kostengünstigere Lösung. Um eine Methode zur Fernbedienung, die kompatibel zu einer bequemen Position auf der Couch ist, muss man sich aber selbst kümmern. Hardwareergänzungen oder gar Bastelprojekte sind dazu oft gar nicht nötig. Denn der HDMI-Port, womit der Raspberry Pi am TV angeschlossen ist, verfügt bei den meisten TV-Herstellern über eine signalführende Leitung, die eine Kommunikation zwischen Platine und TV-Fernbedienung ermöglicht. HDMI-CEC nennt sich dieser Standard, der Teil der HDMI-Spezifikation ist.

Bedienung bitte!

CEC lässt sich grundsätzlich in allen Geräten mit HDMI-Anschlüssen einsetzen. Es nutzt eine serielle, bidirektionale Datenleitung in der HDMI-Verbindung auf Pin 13. Fast jeder Hersteller hat der CEC-Steuerungsfunktionen seinen eigenen Namen gegeben. Nach den Regeln des HDMI-Standards sollten die Umsetzungen von CEC unterschiedlicher Hersteller aber auch über Hersteller Grenzen hinweg funktionieren. Wie viele Funktionen ein TV-Gerät per HDMI-CEC weitergibt, entscheiden die Hersteller



selber. Wichtige Grundfunktionen aber funktionieren in jedem Fall.

Damit die Verbindung zwischen Platine und TV klappt, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

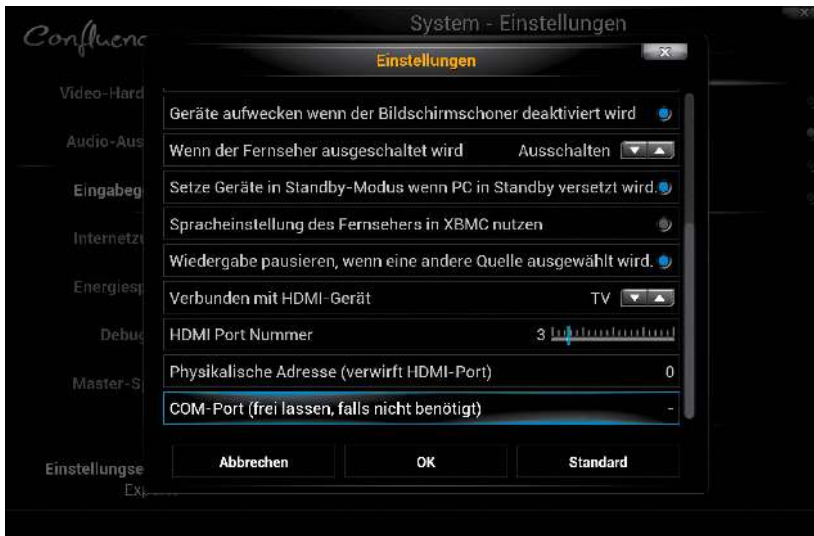
- 1.** Nicht nur der TV, sondern auch das Kabel muss CEC und die CEC-Signalleitung unterstützen. Das ist bei den meisten HDMI-Kabeln der Fall, bei Billigkabeln aber nicht zuverlässig.
- 2.** Es empfiehlt sich, immer zuerst das TV-Gerät einzuschalten, dort den HDMI-Port des angeschlossenen Raspberry Pi zu wählen und erst dann die Platine einzuschalten.
- 3.** Im Auslieferungszustand ist HDMI-CEC in den Einstellungen von Fernsehgeräten meist deaktiviert. Es ist ein Blick ins Herstellerhandbuch beziehungsweise in das PDF auf der Herstellerwebseite nötig, um die Einstellungen in den oft wirren Menüstrukturen der TV-Geräte einzuschalten. Der Kasten „HDMI-CEC“ zeigt, auf welche Be-

zeichnungen für HDMI-CEC hier abhängig vom Hersteller zu achten ist.

- 4.** Auf der TV-Fernbedienung findet sich eine zusätzliche Taste für HDMI-CEC gemäß der entsprechenden Herstellerbezeichnung. Erst ein Druck darauf verbindet das TV-Gerät mit dem Raspberry Pi.

Systematischer Test unter Raspbian

Für die ersten Tests der Schnittstelle und nötigenfalls zur Fehlersuche dient das Kommandozeilentool `cec-client` unter Raspbian. Mit dem Befehl `sudo apt-get install cec-utils` ist es aus den Standard-Paketquellen schnell nachinstalliert. Das Tool kann Steuerbefehle über den HDMI-Port manuell übertragen. Um damit eine Verbindung zum TV zu testen, eignet sich die Abfrage des Powerzustands des TV-Geräts vom Raspberry Pi aus: `echo "pow 0" | cec-client -s -d 2`



Kodi kennt ebenfalls HDMI-CEC: Neben Steuerfunktionen per Fernbedienung unterstützt das Mediacenter automatische Befehle, etwa um das TV-Gerät in Standby zu versetzen.

Steht die Verbindung über HDMI-CEC, so wird dieser Befehl die Zeile „power status: on“ zurückgeben, hingegen „power status: unknown“, falls HDMI-CEC nicht funktioniert, das Kabel nicht geeignet oder das TV-Gerät ausgeschaltet ist. Ein weiteres Beispiel zum Test der Verbindung:

```
echo "standby 0" | cec-client -s -d 1
```

Dieser Befehl schaltet das TV-Gerät in den Standbymodus und

```
echo "on 0" | cec-client -s -d 1
```

schaltet es wieder ein.

Steuerung von Kodi und Co

Hat die Verbindungsaufnahme geklappt, bekommt die Platine nun Steuersignale von der TV-Fernbedienung,

um beispielweise das Mediacenter Kodi in den beliebten Raspberry-Systemen OSMC (<https://osmc.tv>) und Open Elec (<http://openelec.tv>) zu bedienen. Der HDMI-CEC-Baustein der Raspberry-Modelle wird von Kodi direkt unterstützt. Die Einstellungen finden sich dazu in Kodi unter „System -> Settings -> Input Devices -> Peripherals“ („System -> Einstellungen -> Eingabegeräte -> Geräte“ auf deutschsprachigem Kodi). In der Liste muss ein „CEC Adapter“ auftauchen. Ein Klick darauf öffnet erweiterte Einstellungen. Die Pfeiltasten der TV-Fernbedienung, die Enter- und Zurück-Taste funktionieren bei einer stehenden HDMI-CEC-Verbindung auch unter Kodi – mit leichter Verzögerung.

HDMI™

HDMI-CEC: Ein Standard, viele Namen

Hinter der Abkürzung **HDMI-CEC** steht der Begriff „**HDMI Consumer Electronics Control**“. Das beschreibt lediglich eine Spezifikation innerhalb des HDMI-Standards. Die Hersteller haben es sich nicht nehmen lassen, andere Namen für diesen Standard als Markenzeichen einzutragen. Die folgende Übersicht zeigt die Bezeichnungen für HDMI-CEC in den Handbüchern und Menüs der Hersteller:

Name	Hersteller
Anynet+	Samsung
Aquos Link	Sharp
Bravia Sync	Sony
Digi-Link	Grundig
Digital Link HD	Loewe
Easylink	Philips
EZ-Sync	JVC
Kuro Link	Pioneer
Netcommand	Mitsubishi
Regza-Link	Toshiba
RIHD	Onkyo
Simplink	LG
Technilink	Technisat
T-Link	ITT
Viera Link	Panasonic

Es gibt TV-Geräte einiger Hersteller, von denen bekannt ist, dass Kodi mit deren CEC-Steuercodes nicht zurechtkommt. Die Kodi-Entwickler pflegen eine Liste inkompatibler Geräte unter <http://kodi.wiki/view/CEC> (Punkt 6.1).

Kodi: Fernsteuerung per Smartphone

Falls HDMI-CEC wegen einer abweichenden Interpretation des Standards seitens des TV-Herstellers nicht funktionieren will, bietet das Mediacenter Kodi einen alternativen Weg zur Fernsteuerung ohne großen Aufwand – per WLAN. Diese Fernbedienung funktioniert über eine App für Kodi, die es für Android und iPhone in den jeweiligen App Stores kostenlos gibt. Neben der offiziellen Kodi-App ist die App Yatse zu empfehlen, die für Android-Geräte und Windows-Clients mit Touchscreen verfügbar ist. Yatse ist in Sachen Komfort der offiziellen App klar überlegen und erlaubt eine vollständige Steuerung des Mediacenters. Die Oberfläche ist nahezu komplett ins Deutsche übersetzt.

Egal, welche App zum Einsatz kommt:

Das Smartphone oder Tablet mit der App muss im selben WLAN sein wie der Raspberry Pi. Die App findet dann die IP-Adresse von Kodi automatisch mittels Zeroconf. Sollte das noch nicht automatisch funktionieren, finden Sie die einschlägige Einstellung in der Remote-App unter „Settings“ oder „Einstellungen“.

Damit die Fernsteuerung permanent funktioniert und Sie nicht immer die IP des Raspberry Pi in der App umstellen müssen, empfiehlt sich eine feste IP für die Platine via Routereinstellung.



Serverwächter selbst gebaut

Wenn alles eingerichtet ist und der Server in der Ecke oder im Rack schnurrt, sollte man die Verfügbarkeit des Systems in Auge behalten. Der PHP Server Monitor kontrolliert die Erreichbarkeit von Serverdiensten und Webseiten.

Von David Wolski

Server sollen möglichst durchgehend erreichbar sein – und das auch noch mit akzeptablen Antwortzeiten. Regelmäßige Abfragen eines Webservers geben Administratoren und Webmastern Aufschluss darüber, wie schnell das System auf Anfragen reagiert, wie schnell sich Seiten aufbauen und ob es zu bestimmten Uhrzeiten zu Engpässen kommt. Eine Kontrollinstanz dieser Art ist nicht nur nützlich, um bei einem Serverausfall schnell Alarm zu schlagen. Wenn es sich um einen Webserver für eine öffentliche Site handelt, wirkt sich die Antwortzeit auf das Ranking bei Suchmaschinen aus.

Der PHP Server Monitor

Erreichbarkeitskontrollen gibt es als kostenpflichtigen Dienst im Web. Mit etwas Know-how und einem eigenen Server (der Raspberry Pi ist hier völlig ausreichend) ist ein mächtiger Serverwächter aber auch selbst aufgebaut. Dazu dient der PHP Server Monitor und ein System mit dem typischen Lamp-Stack – also mit Linux, Apache, My SQL und PHP. Weitere Zutaten braucht es nicht. Der PHP Server Monitor protokolliert nicht nur die Erreichbarkeit von Webseiten, sondern auch von anderen Diensten. Neben der generellen Erreichbarkeit zeichnet das Tool Latenzen auf und präsentiert ansehnliche Diagramme auf seiner Web-Oberfläche. Die regelmäßigen Checks



und die Aktualisierung dieser Daten erledigt ein PHP-Skript, das als Cronjob eingetragen wird. Der PHP Server Monitor kann mehrere Sites überwachen und unterstützt dazu mehrere Benutzerkonten, die jeweils die Daten des anderen Kontos nicht sehen. Konfigurierte Alarmmeldungen können per Mail oder SMS-Gateways herausgehen.

Der Rechner, von dem aus die Tests erfolgen, braucht eine schnelle und stabile Verbindung zum Server. Über ein wackeliges WLAN ermittelte Antwortzeiten wären kaum aussagekräftig. Der Einsatz des Serverwächters ist ab einer DSL-Verbindung sinnvoll. Und das System natürlich möglichst permanent eingeschaltet sein und über eine Internetverbindung verfügen, ansonsten wären die Langzeitstatistiken nicht aussagekräftig. Ideale Kandidaten sind Rootserver und virtuelle Server, aber auch kleine Cloudinstanzen bei einem Hostler oder ein Platinenrechner im Heimnetz.

Installation: Die Zutaten anrühren

Die benötigten Pakete für den PHP Server Monitor liefert jede Linux-Distribution. Generell sind das neben dem Webserver mit PHP ab Version 5.3 eine My-SQL-Datenbank, das PHP-Modul für My SQL sowie das PHP-Curl-Modul zur Abfrage von Servern. Die notwendigen Pakete listet der Kasten „Paketliste“ detailliert auf. Die genannten Zutaten sind dann in Debian, Raspbian, Ubuntu mit `sudo apt-get install [Pakete]` flott installiert. Falls der My-SQL-Datenbankserver noch nicht installiert ist, so erfolgt dabei noch die Abfrage für das My-SQL-Passwort, das später benötigt wird.

Der PHP Server Monitor wird auf Github gepflegt. Die jeweils aktuelle Ausgabe liegt unter www.phpservermonitor.org/download zum Download (1,6 MB) bereit. Das Installationsarchiv muss heruntergeladen, auf den Server kopiert und im Docu-

ment-Root des Webservers eingerichtet werden. Der Vorgang unterscheidet sich nicht weiter von anderen PHP-Projekten. Unter Raspbian, Ubuntu und Debian-Distributionen liegt das vorbereitete Web-Verzeichnis von Apache unter „/var/www/html“ und genau dahin entpackt dann der Befehl

```
sudo tar xzvf phpservermon-* -C /var/www/html
```

das „tar-gz“-Archiv des PHP Server Monitors. Das danach neu erstellte Unterverzeichnis benennen Sie mit

```
sudo mv /var/www/html/phpserver
```

mon-* /var/www/html/psm nach „psm“ um und setzen die Zugriffsrechte für Apache:

```
sudo chown -R www-data:www-data /var/www/html/psm
```

Nun verlangt das PHP-Projekt noch seine eigene My-SQL-Datenbank und einen Datenbankaccount. Der Befehl `mysql -u root -p` öffnet eine My-SQL-Shell und dort erzeugt der Befehl

```
CREATE DATABASE psmdb DEFAULT CHARACTER SET utf8 DEFAULT COLLATE utf8_general_ci;
```

die neue Datenbank „psmdb“. Als nächstes erstellen Sie mit folgenden My-SQL-Befehlen

```
GRANT USAGE ON *.* TO dbuser@localhost IDENTIFIED BY 'password';
```

```
GRANT ALL PRIVILEGES ON psmdb.* TO dbuser@localhost;
```

den Benutzer „dbuser“ mit dem Passwort „password“ und geben ihm Zugriffsrechte auf die neue Datenbank.

Erster Start und Einrichtung

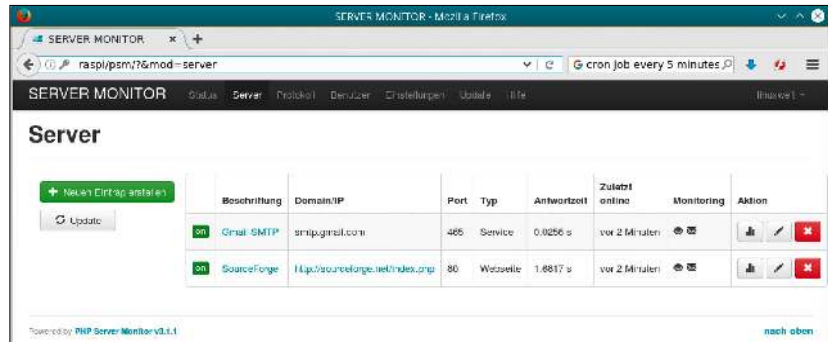
Die weitere Konfiguration kann über die Weboberfläche erfolgen, nachdem man mit den beiden Kommandos

```
sudo touch /var/www/html/psm/config.php
```

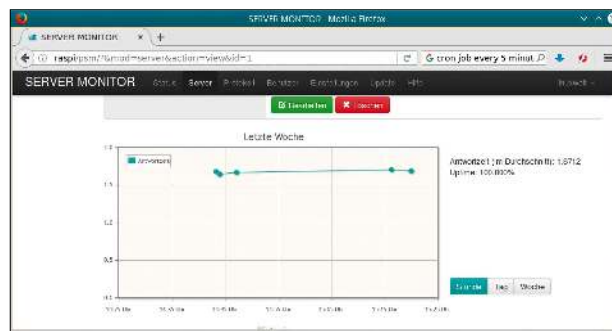
und

```
sudo chown www-data:www-data /var/www/html/psm/config.php
```

eine beschreibbare leere Konfigurationsdatei erstellt hat. Nach Aufruf des Installations-Skripts „http://[IP-Adresse]/psm/install.php“ geben Sie nun Datenbanknamen, Datenbankbe-



Wächter konfigurieren: Der PHP Server Monitor überprüft Webseiten oder auch andere Dienste auf Erreichbarkeit und kann Alarm schlagen, wenn ein Server offline ist.



Auswertung: Die Antwortzeit eines Dienstes oder Servers stellt der PHP Server Monitor in seiner Weboberfläche in stündlichen, täglichen oder wöchentlichen Diagrammen dar.

nutzer und Datenbankpasswort ein und sichern die Konfiguration. Weiter geht es auf `http://[IP-Adresse]/psm/`. Der ersteingerichtete Benutzer für den PHP Server Monitor ist zugleich der Administrator. In der Standardkonfiguration zeigt das Tool bereits eine vorkonfigurierte Webseite (`sourceforge.net`) und einen Dienst (Google Mail SMTP) als Beispiele. Unter „Servers“ kann man die überwachten Dienste und Domains hinzufügen, löschen und bearbeiten. Der Punkt „Users“ in der Menüleiste erlaubt die Erstellung von Benutzerkonten, die sich dann überwachten Servern und Diensten zuweisen lassen. Unter „Config“ kann man die Oberfläche nach Deutsch umschalten und Mail- und SMS-Benachrichtigungen einrichten.

Zuletzt ist noch dafür zu sorgen, dass sich die Statistik aktualisiert. Dafür hat der PHP Server Monitor ein PHP-Skript für einen Cronjob im Gepäck. Zur Einrichtung öffnet man die Datei „/etc/crontab“ mit root-Rechten oder `sudo` in einem Texteditor und trägt dort folgende Zeile ein:

```
*/* * * * * www-data /usr/bin/php
```

```
/var/www/html/psm/cron/status.cron.php
```

Dies führt alle fünf Minuten die eingerichteten Server-Checks aus.

Paketliste für Debian/Raspbian und Ubuntu

Folgende Pakete müssen per `sudo apt-get install [Paket]` in Debian, Raspbian, Ubuntu aus den Standard-Paketquellen installiert werden, um den PHP Server Monitor in Betrieb zu nehmen: Nach der Installation starten Sie den Apache-Server mit `sudo service apache2 restart` neu.

Debian/Raspbian	Ubuntu ab 16.04
apache2	apache2
libapache2-mod-php5	libapache2-mod-php
mysql-common	mysql-common
mysql-server	mysql-server
php5	php
php5-cli	php-cli
php5-curl	php-curl
php5-mysql	php-mysql

Sagen Sie uns Ihre Meinung – und gewinnen Sie!

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

3x Heimserver mit Raspberry & Banana Pi

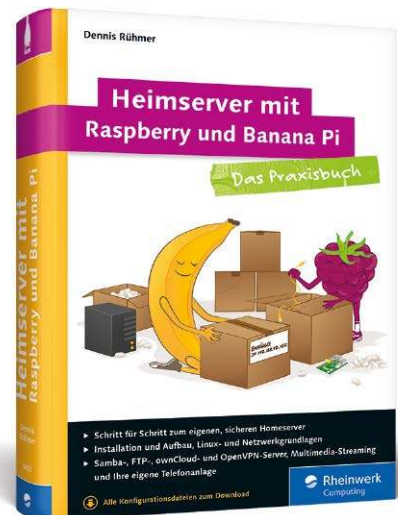
Das Praxisbuch

- Linux-Server distributionsunabhängig einrichten und administrieren
- Backup, Sicherheit, Samba, LDAP, Web-, Mail- und FTP-Server, Datenbanken, Kerberos, IPv6, NFSv4 u. v. m.
- inklusive sofort einsetzbarer Praxislösungen

Autor: Dennis Rührer

Verlag: Rheinwerk Verlag, 733 Seiten 2016, gebunden

ISBN ISBN 978-3-8362-4052-9, **34,90 Euro**



Wenn Sie z. B. Adressen und Kontakte bei sich behalten und dennoch von überall darauf zugreifen oder Ihre Musik, Bilder und Videos auf verschiedenen Geräten genießen sowie Dateien zu Hause gerne zentral halten möchten, dann benötigen Sie lediglich passende Hardware und dieses Buch. So gelingt Ihnen der Sprung in Ihre private Cloud.

Aus dem Inhalt

- Schritt für Schritt zum eigenen sicheren Homeserver
- Installation, Einrichtung, Linux- und Netzwerkgrundlagen, Sicherheit, Wartung
- Vom Samba-, FTP-, Owncloud-, Open-VPN-Server über Multimediatestreaming, Blog- und Chatserver bis hin zur eigenen Telefonanlage

Jeder Teilnehmer bekommt als Dankeschön die LinuxWelt XXL 1/2016 als PDF (ohne Datenträger). Sie finden den Link zum Download des Hefts am Ende der Leserbefragung.



So funktioniert's:

Gehen Sie zur Internetadresse www.pcwelt.de/lin – Sie gelangen dann direkt zu unserer Leserbefragung und nehmen automatisch an der Verlosung teil. Von der Verlosung ausgenommen sind Mitarbeiter des Verlags und deren Angehörige. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Einsendeschluss für das Gewinnspiel
in LinuxWelt 2/2017 ist der 27.03.2017.

Datenschutz: Wenn Sie gewinnen, schicken wir Ihnen den Preis per Post zu. Deshalb fragen wir Sie auch nach Ihrer Adresse. Datenschutzerklärung: Alle auf unserer Webseite erhobenen Daten werden entsprechend den Vorschriften des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) und des Informations- und Telekommunikationsdienstegesetzes (IuTDG) behandelt. Eine Weitergabe der Daten an Dritte ohne ausdrückliche Einwilligung des Betroffenen erfolgt nicht. Weitere Infos finden Sie unter www.pcwelt.de/datenschutz

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: 0711/7252277 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@pcwelt.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 Jahresabpreis von z.Zt. 49,50 EUR. Danach ist eine Kündigung zur übernächsten Ausgabe jederzeit möglich.

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

Ich bezahle bequem per Bankeinzug.
 Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

LWPM14147

Schneller mit Proxycache

Mit einem Zwischenspeicher surfen Sie flotter im Internet. Die größte Wirkung hat ein Cache, wenn er die Dateien umfangreicher Updatedownloads für alle Geräte im Netzwerk bereitstellt.

Von Thorsten Eggeling

Wer über eine schnelle Internetanbindung verfügt, muss sich über große Downloads keine Gedanken machen. Anders sieht es aus, wenn nur ein DSL-Anschluss mit 6000 MBit/s verfügbar oder das monatliche Datenvolumen begrenzt ist. Vor allem wenn mehrere Geräte im Netzwerk nicht nur mit Webinhalten und E-Mails, sondern auch regelmäßig mit Updates versorgt werden müssen, kommt es beim Download zu starken Verzögerungen und das Datenvolumen steigt. In diesem Fall kann es sich lohnen, einen Zwischenspeicher („Cache“) einzurichten.

Über www.pcwelt.de/b2Dw7H können Sie sich die Beispieldateien und die nötige Software für -> Punkt 5 herunterladen. Alle Befehlszeilen dieses Artikels sind in der Textdatei „befehlszeilen.txt“ enthalten.

1. Das leistet ein Proxyserver im Netzwerk

Standardmäßig erhält jedes Gerät im Netzwerk seine Datenpakete aus dem Internet direkt über den DSL-Router oder ein Kabelmodem. Über einen eigenen Proxyserver lässt sich das Datenvolumen reduzieren und damit die Geschwindigkeit beim Abruf von Webseiten und vor allem bei Downloads steigern. Der Proxyserver prüft bei jedem Element, ob es sich bereits im Cache, also auf der Festplatte des Servers, befindet und ob es noch aktuell ist. Ist das der Fall, liefert der Proxyserver die Daten aus dem Cache, andernfalls ruft er sie aus dem Internet ab, gibt sie an den Client-PC weiter und



Internet per Proxy: Der Browser erhält die Inhalte via Router direkt aus dem Web. Schalten Sie einen Proxyserver dazwischen, um häufig abgerufene Inhalte zwischenspeichern.

speichert die Daten im Cache. Auch bei Webseiten ist ein Proxy-Cache positiv spürbar, allerdings ist das Datenvolumen bei nur wenigen PCs nicht besonders hoch. Anders sieht es bei größeren Dateien aus, die etwa bei Updates von Betriebssystemen und Software über die Leitung gehen. Identische Dateien werden dann nur zweimal aus dem Internet angefordert: Einmal direkt für den PC, der das Update benötigt, und ein zweites Mal erfolgt der Download auf den Cache-PC. Das Verfahren lohnt sich also für Netzwerke ab mindestens drei Geräten mit dem gleichen Betriebssystem, die Effizienz steigt mit jedem weiteren Gerät.

2. Hard- und Software für Proxyserver

Wenn der Proxyserver seinen Dienst rund um die Uhr versehen soll, ist ein Gerät mit geringer Leistungsaufnahme

empfehlenswert. Ein Raspberry Pi 3 reicht für kleinere Netzwerke aus, hat aber nur eine Fast-Ethernet-Schnittstelle (100 MBit/s). Außerdem ist eine zusätzliche USB-Festplatte als Speicher für den Proxyserver erforderlich. Mehr Geschwindigkeit versprechen Ein-Platinen-PCs wie Cubieboard 3 (www.cubietruck.com, 100 Euro) oder UDOO Quad (www.udoo.org, 170 Euro). Beide bieten Gigabit-Ethernet und SATA-Adapter.

Eine weitere Alternative sind kleine Computer, die vor allem als Router oder Firewall zum Einsatz kommen. Von PC Engines (www.pccengines.ch) beispielsweise gibt es mehrere Geräte ab etwa 100 Euro. Die Leistungsaufnahme liegt bei gut zehn Watt. Das Betriebssystem wird in der Regel auf einer mSATA-SSD installiert, es gibt aber auch einen SATA-Anschluss. Zusammen mit Netzteil, Gehäuse, SSD und

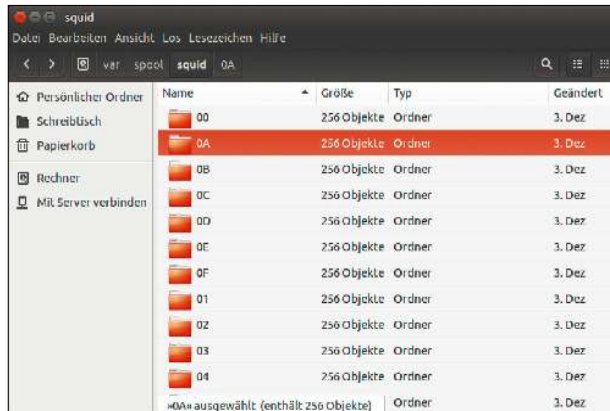


Mini-PCs: Die Ein-Platinen-Computer von PC Engines kommen vor allem als Netzwerkrouter oder Firewall zum Einsatz. Es gibt mehrere Ethernet-Adapter und auch einen SATA-Anschluss.

WLAN-Adapter müssen Sie mit Gesamtkosten um die 200 Euro rechnen. Wer kein Geld ausgeben möchte, kann einen Proxyserver auf einem beliebigen Linux-PC oder Notebook installieren. Zum Ausprobieren reicht auch ein Linux in einer virtuellen Maschine.

Proxysoftware: Unter Linux kommt meist Squid als Proxyserver zum Einsatz (www.squid-cache.org). Pakete mit unterschiedlichen Versionen sind bei allen verbreiteten Linux-Distributionen in den Standardrepositorien enthalten. Wir empfehlen Squid 3, vor allem wegen der besseren IPv6-Unterstützung. Bei Ubuntu 16.04 LTS wird zurzeit Squid 3.5.12 installiert. Wie Sie die Software konfigurieren und wie sich damit Updatedownloads zwischenspeichern lassen, beschreiben wir ab -> Punkt 3.

Wer eine Komplettlösung für den PC oder einen Ein-Platinen-Computer etwa von PC Engines vorzieht, sollte sich die Firewalldistribution Ipfire ansehen. Auch hier kommt Squid als Proxycache zum Einsatz. Eine Besonderheit ist der Update-Accelerator, der Updates für Linux, Windows und Virens Scanner herunterlädt und im Netz bereitstellt. In -> Punkt 5 lesen Sie, wie sich der Update-Accelerator auch unter Ubuntu 16.04 verwenden lässt. Weitere Informationen zu Ipfire finden Sie auf www.pcwelt.de/2217949.



Cacheverzeichnis: Squid speichert angeforderte Objekte auf der Festplatte. Der Cachespeicher liegt in zahlreichen Unterordnern, die Gesamtgröße lässt sich beschränken.

Wenn es nur um Linux-Updates geht, ist Apt-Cacher-ng eine gute Wahl. Wie Sie die Software einrichten, lesen Sie unter www.pcwelt.de/2000434. Sollte für Sie nur die Filterfunktion eines Proxyserverns interessant sein, verwenden Sie Privoxy. Damit richten Sie einen zentralen Werbeblocker für Ihr Netzwerk ein, der sich auch mit Smartphones und Tablet-PCs nutzen lässt. Eine Beschreibung finden Sie auf www.pcwelt.de/2086323.

3. Squid installieren und konfigurieren

Wir beschreiben die Installation unter Ubuntu 16.04. Bei Raspbian und ähnlichen Linux-Distributionen funktioniert es entsprechend. Teilweise heißen jedoch die Verzeichnisse anders, bei Raspbian (Jessie) liegt die Konfiguration im Ordner „/etc/squid3“ und bei Ubuntu 16.04 unter „/etc/squid“.

Neben dem Proxyserver Squid sollten Sie auch den Webserver Apache

einrichten. Sie benötigen ihn zur Auslieferung von Updates aus dem Cache (-> Punkt 5). Verwenden Sie diese drei Befehlszeilen in einem Terminalfenster:

```
sudo -i
apt update
apt install squid apache2
```

Die Squid-Konfiguration erfolgt bei Ubuntu über die Datei „/etc/squid/squid.conf“. Ohne Anpassung ist der Proxyserver noch nicht lauffähig. Erstellen Sie eine Sicherungskopie der Datei. Laden Sie dann unsere Beispielkonfiguration über www.pcwelt.de/b2Dw7H herunter und entpacken Sie die „tar.gz“-Datei im Dateimanager über den Kontextmenüpunkt „Hier entpacken“ – beispielsweise nach „~/Downloads/squid-cache“. Starten Sie den Dateimanager im Terminalfenster mit root-Recht

```
nautilus &

```

und kopieren Sie die vorbereitete Konfigurationsdatei aus Ihrem Home-Verzeichnis unter „~/Downloads/squid-

Einschränkungen: Proxycache und SSL

Ein Proxycache kann nur Daten zwischenspeichern, die über HTTP oder FTP übertragen werden. Verschlüsseltes HTTPS ist über Zertifikate abgesichert und erfolgt direkt zwischen Browser und Webserver.

Es ist im Prinzip möglich, die Zertifikate über eine „Man-in-the-Middle“-Methode auszutauschen. Die Verbindung wird dabei mit einem selbst erstellten Zertifikat zwischen Client-PC und Proxy abgesi-

chert und der Proxyserver baut die Verbindung zum jeweiligen Webserver mit dem Originalzertifikat auf. Diese Methode ist vor allem für die Kontrolle beziehungsweise Beschränkung des Internetzugriffs über das HTTPS-Protokoll gedacht, eine Zwischenspeicherung ist jedoch nicht möglich. Da die Konfiguration bei geringem Nutzen recht kompliziert ist, raten wir davon ab, für HTTPS einen Proxyserver zu konfigurieren.

Squid einrichten: Alle Squid-Einstellungen befinden sich in der Datei „/etc/squid/squid.conf“. Wichtig ist vor allem die Angabe hinter „acl localnet src“ für das Netzwerk.

```

http_port 3128
acl localnet src 192.168.0.0/24 # RFC1918 possible internal network
acl manager proto cache_object
cache_mgr admin@localhost
cachemgr_passwd disable shutdown offline_toggle reconfigure
cachemgr_passwd 123456 all
acl SSL_ports port 443
acl Safe_ports port 80 # http
acl Safe_ports port 21 # ftp
acl Safe_ports port 443 # https
acl Safe_ports port 70 # gopher
acl Safe_ports port 210 # wais
acl Safe_ports port 1025-65535 # unregistered ports
acl Safe_ports port 280 # http-mgmt
acl Safe_ports port 488 # gss-http
acl Safe_ports port 591 # filemaker
acl Safe_ports port 777 # multiling http

```

cache/etc/squid/squid.conf“ nach „/etc/squid/squid.conf“. Raspbian-Nutzer kopieren die Datei „etc/squid3/squid.conf“, in der alle Pfade für dieses System angepasst sind.

Gehen Sie im Kontextmenü der Datei auf „Mit gedit öffnen“. Ersetzen Sie in der ersten Zeile die IP-Nummer durch die Adresse Ihres PCs. Sollten Sie die IP nicht kennen, lässt sie sich im Terminalfenster über das Tool ifconfig ermitteln. In der zweiten Zeile geben Sie hinter „acl localnet src“ das Netzwerk an, das den Proxyserver verwenden darf. Lautet Ihre IP-Adresse „192.168.0.33“, tragen Sie „192.168.0.0/24“ ein.

Bei der Adresse „192.168.178.77“, verwenden Sie „192.168.178.0/24“. Die letzte Stelle der Ipv4-Adresse ist also immer die „0“.

Hinter „cache_dir“ legen Sie den Pfad zum Cacheverzeichnis und seine Größe fest. Standardmäßig erstellt Ubuntu dafür bei der Installation automatisch den Ordner „/var/spool/squid“. Die Parameter sind nach folgendem Schema aufgebaut:

```
cache_dir aufs <Verzeichnis> <Größe> <L1> <L2>
```

„<Größe>“ definiert in MB, wie viel Platz zur Verfügung stehen soll. „<L1>“ bestimmt die Anzahl der Ordner unterhalb von „<Verzeichnis>“ und „<L2>“ die Anzahl der Unterverzeichnisse. Der Beispieleintrag

```
cache_dir aufs /var/spool/squid 500 16 256
```

erstellt 16 Ordner mit jeweils 256 Unterordnern im Verzeichnis „/var/spool/squid“; der Cache kann 500 MB Daten aufnehmen. Welche

Größenangabe optimal ist, lässt sich schwer sagen. Ist der Cache zu klein, arbeitet er ineffizient. Ist er zu groß, bleiben die Objekte lange erhalten und verschwenden nur Platz.

Reicht die Kapazität der Festplatte nicht aus, lässt sich auch ein Ordner auf einer zweiten Festplatte konfigurieren. Achten Sie darauf, dass Benutzer und Gruppe des Squid-Servers Schreibzugriff erhalten:

```
sudo chown -R proxy:proxy /mnt/sdb2/cache
```

```
sudo chmod -R 755 /mnt/sdb2/cache
```

Nach diesen Vorbereitungen starten Sie Squid mit folgenden Befehlszeilen:

```
sudo systemctl restart squid
```

Beim Raspberry Pi ersetzen Sie „squid“ durch „squid3“.

4. Test des Proxycaches über den Browser

Damit der Browser den Cache nutzen kann, müssen Sie die Konfiguration ändern. In Firefox gehen Sie in den „Einstellungen“ auf „Erweitert“ und dann auf die Registerkarte „Netzwerk“. Aktivieren Sie unter „Einstellungen“ die Option „Manuelle Proxy-Konfiguration“. Tragen Sie hinter „HTTP-Proxy“ und „FTP-Proxy“ jeweils die IP-Adresse Ihres Squid-Servers und den Port „3128“ ein. Unter „Kein Proxy für:“ tippen Sie

```
localhost, 127.0.0.1, 192.168.0.0/24
```

ein. Den letzten Wert ersetzen Sie durch die IP Ihres Netzwerks (-> Punkt 3). Klicken Sie auf „OK“, um die Änderungen zu speichern. Ob der Proxyserver korrekt arbeitet, prüfen Sie über die Logdatei:

`tail -f /var/log/squid/access.log`
Rufen Sie danach testweise einige Webseiten auf. Wenn alles richtig konfiguriert ist, erscheinen die Webseiten wie gewohnt und im Terminalfenster stehen die Aktivitäten.

5. Squid mit dem Update-Accelerator verwenden

Der Update-Accelerator ist ein Bestandteil der Firewalldistribution Ipfire und für andere Linux-Systeme bisher nicht verfügbar. Wir haben die Software jedoch angepasst, so dass sie sich auch unter Ubuntu 16.04 und Raspbian (Jessie) verwenden lässt. Voraussetzungen sind eine funktionierende Squid- und Apache-Installation. Die nötigen Dateien sind im Download www.pcwelt.de/b2Dw7H enthalten. Kopieren Sie daraus die Ordner „usr“ und „var“ in das root-Verzeichnis und ändern Sie die Zugriffsrechte. In einem Terminalfenster verwenden Sie dafür die folgenden Befehle:

```
cd ~/Downloads/squid-cache
```

```
sudo cp -avr usr /
```

```
sudo cp -avr var /
```

```
sudo ./rechte_setzen.sh
```

Der Update-Accelerator benötigt noch einige zusätzliche Perl-Pakete, die Sie mit folgender Befehlszeile installieren:

```
sudo apt install libregexp-common-perl libmldbm-perl libnetwork-ipv4addr-perl libregexp-asmble-perl libhtml-html5-entities-perl libhttp-date-perl libnet-ssleay-perl
```

Öffnen Sie die Datei „/etc/squid/squid.conf“ in einem Editor und entfernen Sie die Kommentarzeichen („#“) vor den letzten beiden Zeilen. In der Datei „/var/ipfire/ethernet/settings“ tragen Sie die IP-Adresse des Squid-Servers ein. Passen Sie außerdem „/var/ipfire/red/iface“ an. Tippen Sie den Namen der Netzwerkschnittstelle ein, beispielsweise „eth0“ oder „enp0s1“. Wie die Schnittstelle heißt, ermitteln Sie auf der Kommandozeile mit `ifconfig`. Starten Sie dann Squid mit `sudo systemctl restart squid` neu.

Probieren Sie zuerst einen Download im Browser aus. Gehen Sie auf

<http://www.pcwelt.de/BrkmXo> und laden Sie die Datei „gedit_3.22.0-1ubuntu1_amd64.deb“ herunter. Öffnen Sie dann die Adresse [http://\[IP\]/cgi-bin/updatexlrator.cgi](http://[IP]/cgi-bin/updatexlrator.cgi). Den Platzhalter „[IP]“ ersetzen Sie durch die IP-Adresse Ihres Squid-Servers. In der Weboberfläche des Update-Accelerators klicken Sie auf „Statistik“. Hier sehen Sie, dass Squid eine Datei heruntergeladen hat. Nach einem Klick auf „Wartung“ erfahren Sie weitere Details. Unter „Aktuelle Dateien im lokalen Cache“ taucht der Link „gedit_3.22.0-1ubuntu1_amd64.deb“ auf. Wenn Sie diesen anklicken, erfolgt der Download aus dem Updatecache. Über das Papierkorb-Icon lässt sich der Download löschen.

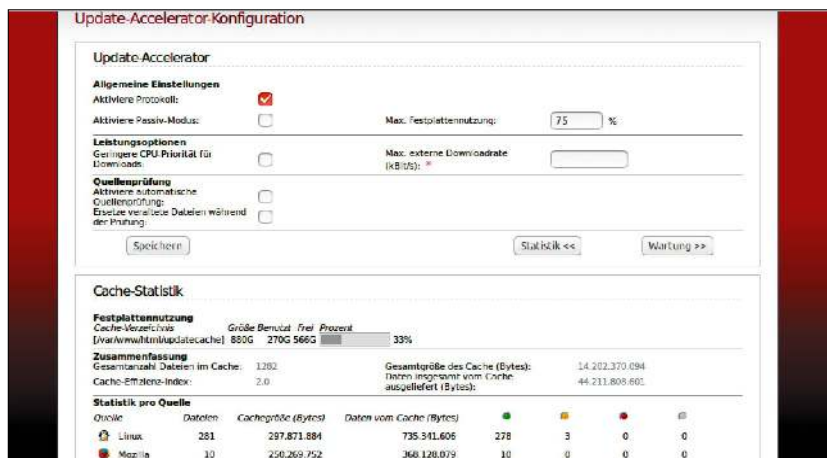
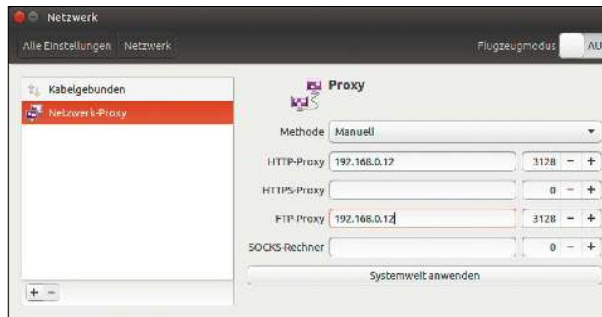
Update-Accelerator konfigurieren: Über die Weboberfläche können Sie einige Optionen setzen, die die Arbeit des Programms beeinflussen. Nach der Testphase sollten Sie das Häkchen hinter „Aktiviere Protokoll“ entfernen, damit Squid keine unnötigen Schreibzugriffe auf der Festplatte verursacht. Ein Häkchen hinter „Aktiviere Passiv-Modus“ deaktiviert den Download in den Cache, etwa wenn Sie die volle Internetgeschwindigkeit anderweitig benötigen. Bereits vorhandene Dateien werden aber weiter ausgeliefert.

Damit der Downloadcache nicht die gesamte Festplatte belegen kann, ist hinter „Max. Festplattennutzung“ ein Limit gesetzt. Ist es erreicht, schaltet Update-Accelerator in den passiven Modus. Die Optionen unter „Quellenprüfung“ betreffen die Cachewartung. In der Regel sollten Sie beide Häkchen setzen, damit das Tool veraltete Dateien erkennt und aktuellere Versionen automatisch herunterlädt. Voraussetzung dafür ist ein Cronjob, der die Prüfung in regelmäßigen Abständen durchführt.

Dazu starten Sie im Terminal folgende Befehlszeile:

```
ln -s /var/ipfire/updatexlrator/
bin/checkup /etc/cron.weekly
```

Soll die Prüfung monatlich erfolgen, erstellen Sie den Link im Verzeichnis „/etc/cron.monthly“.



Linux konfigurieren: Bei Ubuntu lässt sich in den „Einstellungen“ die Proxyadresse systemweit festlegen. Tools wie apt auf der Kommandozeile oder Synaptic verwenden dann den Proxy.

6. Clients für den Proxyserver konfigurieren

Damit Linux den Updatecache nutzen kann, müssen Sie bei jedem Ubuntu-PC die „Systemeinstellungen“ aufrufen, auf „Netzwerk“ und dann auf „Netzwerk-Proxy“ klicken. Wählen Sie hinter „Methode“ den Eintrag „Manuell“ und tragen Sie IP-Adresse und Port des Proxyserver ein wie unter -> Punkt 5 beschrieben. Klicken Sie auf „Systemweit anwenden“. Diese Einstellung berücksichtigen dann apt auf der Kommandozeile, Ubuntu-Software sowie Synaptic.

Wer den Updatecache für Windows-PCs verwenden will, konfiguriert den Proxyserver in der Systemsteuerung nach einem Klick auf „Internetoptionen“. Gehen Sie auf die Registerkarte „Verbindungen“ und dann auf „LAN-Einstellungen“. Setzen Sie unter „Proxyserver“ ein Häkchen und tragen Sie darunter die IP-Adresse des Squid-Servers sowie den Port 3128 ein. Klicken Sie auf „Erweitert“, ent-

fern Sie IP-Adresse und Port hinter „Secure“ und klicken Sie auf „OK“. Setzen Sie ein Häkchen vor „Proxyserver für lokale Adressen umgehen“ und klicken Sie auf „OK“.

Danach starten Sie eine Eingabeaufforderung mit administrativen Rechten. Hier führen Sie die folgende Befehlszeile aus:

```
netsh winhttp import proxy ie
```

Der Update-Accelerator speichert Dateien, die Sie über das automatische Windows-Update beziehen, aber auch Updatedateien für Firefox und Downloads von Virensignaturen der Anbieter AVG, Avira und Kaspersky.

Tipp: Die Downloadregeln sind in den Dateien unter „/var/ipfire/updatexlrator/sources“ definiert. Bei Bedarf können Sie auch eigene Filterdefinitionen in diesem Ordner erstellen. Nach Änderungen löschen Sie die Dateien „cache-sources.pl“, „sources-notused“ und „sources-used“ im Verzeichnis „/var/ipfire/updatexlrator“. Starten Sie danach Squid neu.

Rockstor: NAS-Server selbst gebaut

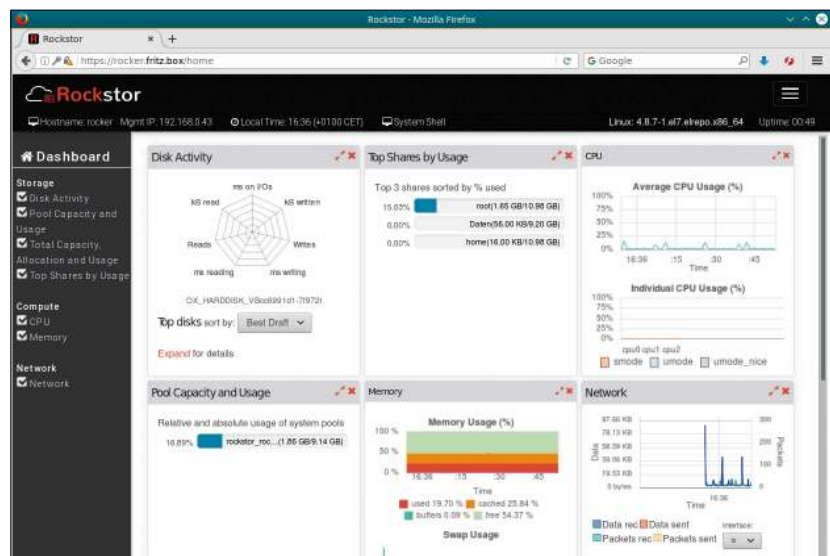
Eine Paraderolle für einen Linux-Server im Netzwerk ist jene als NAS-System, um Dateien zentral bereitzustellen. Rockstor ist eine komplette NAS-Distribution mit Admin-Oberfläche und dem Avantgarde-Dateisystem BTRFS.

Von David Wolski

Dateien, auf die man von verschiedenen Geräten im Netzwerk regelmäßig zugreifen muss, sind auf einem NAS (Network Attached Storage) besser aufgehoben als auf einem Desktoprechner, der provisorisch als Fileserver dient. Der schnellste Weg zu einem NAS-System sind fertige Geräte, die mit einem sparsamen ARM-Prozessor und einer Linux-basierten Firmware ausgestattet sind und eine Weboberfläche zur einfachen Administration bieten. Der eigene Linux-Server ist aber die flexiblere, erweiterbare Lösung. Mit Rockstor gibt es neuerdings eine Alternative zu Open Media Vault und Nas4Free.

Cent-OS 7 und BTRFS als Basis

Für anspruchsvolle Anwender, die ein NAS-System aus PC-Komponenten selbst, aber ohne übertriebenen Aufwand aufbauen möchten, ist Rockstor wie geschaffen. Es handelt sich um eine junge Linux-Distribution, die sich über Support und Aktualisierungen finanziert. Die Systembasis ist ein Cent-OS 7, also die freie Variante von Red Hat Enterprise Linux. Als Dateisystem kommt BTRFS zum Einsatz, das nach acht Jahren Entwicklungszeit als stabil genug für den Alltagseinsatz gilt. Ausgenommen und sicherheitshalber noch deaktiviert sind die für die Zukunft geplanten Funktionen wie Raid 56, Kompression, Defragmentierung und Quotas. Die Entwickler von BTRFS



NAS-System Rockstor im Betrieb: Die Verwaltungsoberfläche im Browser ist ansehnlich. Für die ersten Schritte gibt es eine ausführliche, aber nur englische Dokumentation.

geben unter <https://btrfs.wiki.kernel.org/index.php/Status> Auskunft, welche Eigenschaften bereits funktionieren. Damit Rockstor nicht hinter den Fortschritten der BTRFS-Entwickler hinterherhinkt, ist statt dem gut abgehangenen Kernel 3.10 von Cent-OS 7 ein recht neuer Kernel 4.8 aus einem eigenen Repository enthalten. Andere Dateisysteme sind nicht vorgesehen: Wer Rockstor einsetzen will, muss sich auf BTRFS einlassen, da die Kernfunktionalität des NAS darauf aufbaut.

Die verfügbaren Datenträger kategorisiert Rockstor in Disks, Pools und schließlich in Shares. Eine Disk ist die physische Einheit. Mehrere dieser Einheiten können zu einem Pool zusammengeschlossen und auch später noch

mit weiteren Disks erweitert werden. BTRFS erlaubt als Pool auch den Zusammenschluss von Disks als Raid 0 zur Beschleunigung der Zugriffe oder zu einem Raid 1 mit Spiegelung zur Absicherung gegen Datenverlust sowie die Kombination Raid 1+0.

Ein Share schließlich ist eine erstellte Netzwerkfreigabe, für die es die Protokolle Samba für Windows-Netzwerke, AFP für Apple und die unter Linux gebräuchlichen Dienste NFS, SFTP gibt. Da BTRFS ein Copy-on-Write-Dateisystem ist, gibt es eine effiziente Snapshot-Funktion, um ältere Versionen eines Shares als Wiederherstellungspunkt zu erstellen. Der Snapshot speichert dabei platzsparend nur Änderungen zwischen den Versionen.

Alle Fähigkeiten und Wartungsfunktionen des NAS sind in einer ansehnlichen Weboberfläche abgebildet, die bisher nur in Englisch bereitsteht. Die Oberfläche ist kürzlich auf Hochglanz poliert worden und ist etwas einfacher als beim vergleichbaren System Open Media Vault (www.openmediavault.org).

Updates stehen über zwei Zweige zur Verfügung: Der „Stable“-Zweig ist kostenpflichtig und kostet 40 Dollar für drei Jahre. „Testing“ ist hingegen kostenlos, allerdings sind die Pakete in diesem Zweig weniger intensiv getestet und damit für einen produktiven Einsatz im Firmenumfeld laut den Entwicklern ungeeignet.

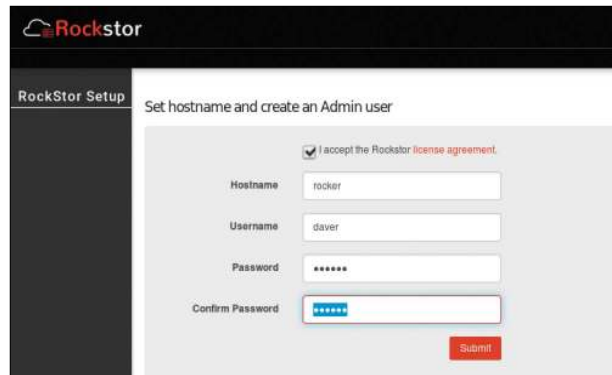
Rockstor-Installation und Start

Die Installation übernimmt das von Fedora und Cent-OS bekannte Installationsprogramm. Es empfiehlt sich, zuvor schon mal Platz auf der Festplatte zu schaffen und dann die automatische Partitionierung zu wählen. Nur rund zwei GB benötigt Rockstor auf einem Datenträger, verlangt dabei aber das gesamte Laufwerk.

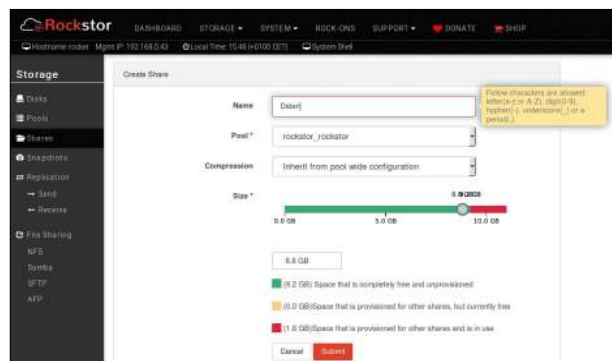
Parallel zu einem anderen System kann man Rockstor nicht installieren. Für Einsteiger erfreulich und nicht NAS-typisch ist das Verhalten, dass der noch verfügbare Platz auch als Datenspeicher dienen kann. Auch USB-Sticks und Speicherkarten können als Systemlaufwerk dienen und Rockstor wird in diesem Fall Schreibaktionen auf diese Medien auf ein Minimum reduzieren.

Während der Installation wird ein root-Benutzer angelegt, der für den Betrieb aber kaum gebraucht wird. Nach dem ersten Neustart nach der Installation startet Rockstor seinen Webserver und präsentiert auf seiner IP-Adresse über HTTPS die Verwaltungsoberfläche, auf die man zunächst das Admin-Konto anlegt.

Achtung: Rockstor arbeitet nach der Installation zunächst mit einem selbst signierten SSL-Zertifikat, für das man im Webbrowser eine Ausnahmeregel einrichten muss.



Admin-Konto nach der Installation anlegen: Der root-Benutzer für den Shell-Zugriff wird nur in Ausnahmefällen benötigt. Die Administration erfolgt per Browser.



Freigaben anlegen: Aus Pools werden Shares erzeugt. Bei Rockstor kann dazu bei kleinen Installationen auch der noch verfügbare Platz auf der Systemfestplatte dienen.

Extras durch Docker-Container

Zu den ersten Schritten auf dem frisch eingerichteten NAS gehört die Einbindung der Festplatten in einen Pool über den gleichnamigen Menüpunkt unter „Storage“. Aus diesem Pool oder bei einer kleinen Installation auch aus der Systempartition kann man nun über „Storage -> Shares“ Freigaben anlegen. Das gewünschte Protokoll für eine Freigabe legt anschließend das Menü „Storage -> File sharing“ fest. Mit der Bereitstellung von Freigaben ist Rockstor aber nicht am Ende seiner Möglichkeiten.

Zur Erweiterung der Funktionen gibt es Module namens „Rock-ons“, die sich über den Menüpunkt „Rock-ons“ aktivieren lassen. Diese Module sind Docker-Container, die abgeschottet vom Kernbetriebssystem laufen. Prominente Beispiele sind etwa der Plex Media Server für Streamingdienste, ferner die Cloudlösung oder auch Open VPN. Solche Erweiterungen lassen sich mit wenigen Klicks auf dem NAS einrichten. Rund drei Dutzend solcher Rock-ons stehen zur einfachen Installation bereit.

Fazit: Ambitioniertes NAS-System

Rockstor setzt voll auf BTRFS. Wer Bedenken hat, einem Dateisystem seine Daten anzuvertrauen, dem das Image einer Dauerbaustelle anhaftet, sollte die ersten Langzeittests von BTRFS abwarten. Die stets recht frischen Kernel-Versionen im kostenlosen Testingzweig bergen zudem das Risiko, dass doch noch Bugs in BTRFS übersehen wurden, deren Behebung Handarbeit in der Shell erfordert.

Für Anwender, die sich in BTRFS einarbeiten möchten, ist Rockstor mit den kostenlosen Testingupdates dennoch ein attraktives NAS-System. Für den produktiven Einsatz ist der kostenpflichtige Stablezweig zu empfehlen.

Mehr Infos

Rockstor liegt aktuell in der Version 3.8.15 und als 64-Bit-Ausgabe für die x86-Plattform vor (Stand Dezember 2016). Es benötigt 2 GB RAM aufwärts und einen Systemdatenträger von mindestens 8 GB Größe.

Webseite: <http://rockstor.com>

Dokumentation:

<http://rockstor.com/docs>

Der sichere Zettelkasten Turtl

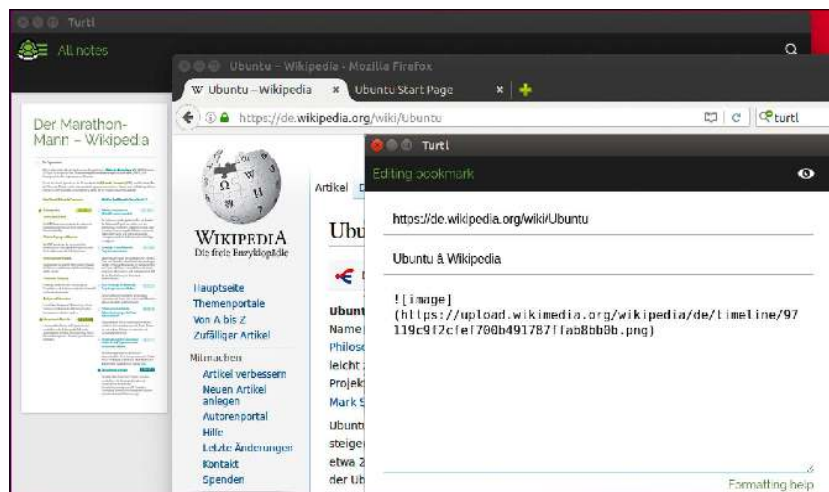
Mit Turtl nutzen Sie unter Linux einen Zettelkasten für Ideen und Fundstücke, der sich einfach mit anderen Geräten synchronisieren lässt. Mit einer Installation auf dem eigenen Server wird die Sache abhörsicher.

Von **Stephan Lamprecht**

Die Vorteile von Apps wie Evernote oder One Note liegen auf der Hand: Ein Mausklick auf die entsprechende Browsererweiterung genügen, um die URL sowie Notizen zur Seite zu speichern. Dank mobiler Apps sind die Notizen auch unterwegs schnell gespeichert. Wer sich für eines dieser kommerziellen Angebote entscheidet, muss allerdings damit leben, dass seine Daten auf einem fremden Server liegen. Evernote sorgte mit der Änderung von Nutzungsbedingungen für Verunsicherung, die angeblich den Mitarbeitern des Unternehmens das Recht einräumt, die Dokumente der Nutzer einzusehen. Mit Turtl gibt es eine Alternative, die zwar funktional nicht die kommerziellen Programme erreicht, dafür aber exzellenten Datenschutz gewährleistet.

Turtl als reine Serveranwendung

Die erste Besonderheit der Software besteht darin, dass Turtl seine Daten nicht lokal speichert. Das begründen die Entwickler damit, dass es nur so möglich ist, Linux, Windows, Mac und mobile Systeme zu bedienen. Für die Nutzung des Programms ist also zwingend ein Server vorgesehen. Für die Kommunikation zwischen der Browsererweiterung und dem Server ist ein Schlüssel erforderlich, der nur einmal eingegeben werden muss. Er wird beim erstmaligen Start des Browser-Plug-ins abgefragt. Die Installation von Turtl-Clients auf dem Desktop ist



binnen weniger Minuten erledigt. Dazu besuchen Sie die Downloadsektion der Projektseite (<https://turtlapp.com>) und laden sich die passende Version auf Ihren Rechner (Linux, Windows, Android, Mac-OS X – iOS ist angekündigt). Unter Linux entpacken Sie das Archiv in einem Ordner Ihrer Wahl und sorgen dafür, dass die Datei „install.sh“ ausführbar ist (etwa im Dateimanager über „Eigenschaften“). Rufen Sie die Datei mit root-Recht in einem Terminal auf, so wird das Programm im Verzeichnis „/opt“ installiert. Sie können es mit `sudo install.sh ~/Turtl` alternativ auch in Ihr Benutzerverzeichnis installieren.

Nach dem ersten Start der Anwendung müssen Sie einen Benutzernamen und ein Passwort hinterlegen.

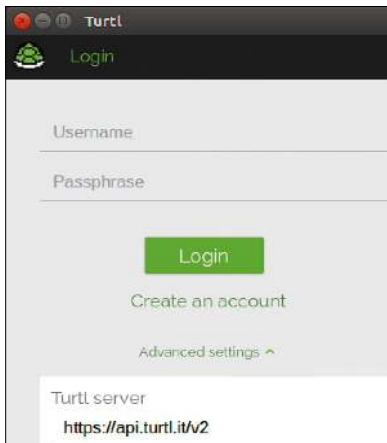
Turtl legt seine Verschlüsselungsmethode für die abgelegten Daten unter <https://turtlapp.com/docs> offen und

sichert zu, dass der Schlüssel in Benutzerhand bleibt. Dennoch können Sie auf einem eigenen Server bestehen: Bei der Erstanmeldung finden Sie direkt unter dem Eingabefeld für das Passwort den Link, um statt des standardmäßigen Turtl-Servers einen eigenen Server zu wählen.

Die Einrichtung eines Turtl-Servers

Um die Daten komplett in der eigenen Hand zu behalten, verwenden Sie einen eigenen Server. Für Einsteiger ist das derzeit keine Option, denn die nachfolgend beschriebene Installation erfordert einige Handarbeit. Halten Sie sich unbedingt an die Reihenfolge der Schritte.

Der Server ist in Lisp geschrieben. Für Linux gibt es dafür eine ganze Reihe von Interpretern. Gute Erfahrungen haben die Anwender mit Clozure CL gemacht. Installieren Sie über die Pa-



Die Serveradresse: In den Anmeldedaten von Turtl können Sie statt des Standardserver der Entwickler auch Ihren eigenen Zugang hinterlegen.

ketverwaltung „Subversion“ und „Git“. Sie benötigen diese beiden Tools im Rahmen der Installation. Danach genügen diese Kommandos:

```
sudo svn co http://svn.closure.com/publicsvn/openmcl/RELEASE/1.11/linuxx86/cc1
```

Nach der Installation besuchen Sie die Seite www.quicklisp.org/beta und laden sich von dort das angebotene Modul „quicklisp.lisp“ herunter. Geben Sie dann im Terminal diesen Befehl ein:

```
./cc1/lx86c164 --load ~/Downloads/quicklisp.lisp
```

Eventuell müssen Sie den Pfad anpassen, falls Sie die Datei „quicklisp.lisp“ in ein anderes Verzeichnis heruntergeladen haben. Am nun angezeigten Prompt des Scripts geben Sie Folgendes ein:

```
(quicklisp-quickstart:install)
(q1:add-to-init-file)
```

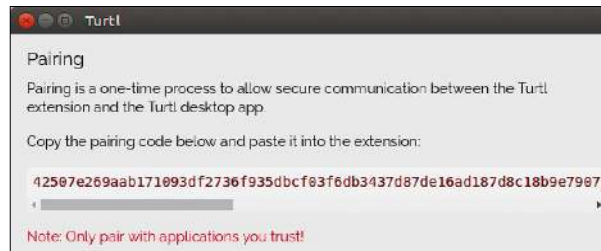
Geben Sie zum Abschluss „quit“ ein. Jetzt editieren Sie die mitgelieferten Scripts, um darin den Standardpfad zu Closure einzutragen.

```
sudo nano ~/cc1/scripts/cc1
```

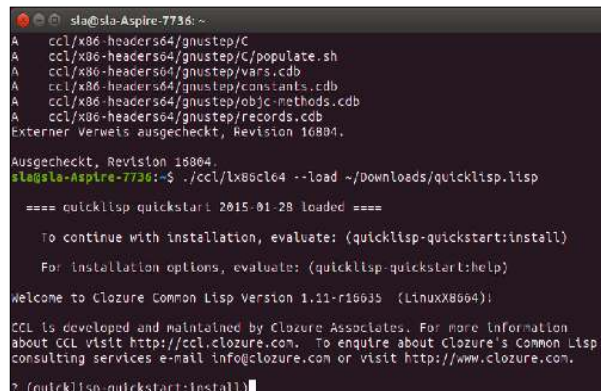
Sie finden darin den Abschnitt „CCL_DEFAULT_DIRECTORY“. Als Wert tragen Sie „~/cc1“ ein. Speichern Sie die Datei und bearbeiten Sie das Script für die 64-Bit-Version

```
sudo nano ~/cc1/scripts/cc164
```

in gleicher Weise. Kopieren Sie dann beiden Scripts mit root-Rechten nach „usr/local/bin“.



Datenschutz wird bei Turtl großgeschrieben: Die Browsererweiterung erhält eine eindeutige Signatur, um sich mit der Turtl-Anwendung verbinden zu dürfen.



Handarbeit für den eigenen Server: Für den Serverbetrieb müssen Sie zunächst Lisp konfigurieren und ein benötigtes Modul einbinden.

Im nächsten Schritt müssen Sie die Datenbank von Rethink installieren (www.rethinkdb.com).

Sie finden für verschiedene Distributionen Anleitungen für die Installation, zum Beispiel unter <https://rethinkdb.com/docs/install/ubuntu/>. Turtl kümmert sich um Aufruf und Konfiguration. Sie brauchen hier nichts weiter zu unternehmen.

Jetzt fehlt noch eine Komponente: Besuchen Sie die Seite <http://dist.libuv.org/dist/>. Laden Sie sich dort die aktuelle Version herunter (ganz unten) und entpacken Sie das Archiv. Sie müssen den nachstehenden Aufruf eventuell an den von Ihnen genutzten Ordner und die Versionsnummer anpassen. Im Terminal kompilieren Sie die Komponente:

```
cd ~/Downloads/libuv-v1.9.1
sudo ./autogen.sh
sudo ./configure
sudo make
sudo make check
sudo make install
```

Damit haben Sie die Voraussetzungen abgeschlossen.

Natürlich benötigen Sie noch die Serverversion von Turtl. Da Sie Git installiert haben, genügt dieser Befehl:

```
git clone https://github.com/turtl/api.git
```

Sie finden anschließend, wenn Sie von Ihrem Benutzerverzeichnis ausgegangen sind, einen Ordner mit dem Namen „api“.

Diesen benennen Sie in „common-lisp“ um. Darin ist die Datei „config.default.lisp“ enthalten, die Sie in „config.lisp“ umbenennen. Mit einem Editor können Sie sich mit den Einträgen der Konfiguration vertraut machen. So wird standardmäßig Amazons Speicherservice für Dokumente verwendet. Das stellen Sie am besten auf lokale Speicherung um. Die Werte sind alle ausführlich in englischer Sprache beschrieben. Nach der Änderung starten Sie die Datenbank mit

```
rethinkdb --daemon
```

neu. Wenn Sie im Browser „[Server-IP]:8080“ aufrufen, sollte das Datenbanklogo erscheinen. Danach können Sie den Turtl-Server starten:

```
cc164 --load ~/common-lisp/start.lisp.
```

Wenn Sie via Internet auf den Server zugreifen wollen, gelten die üblichen Regeln: Sie benötigen ein Portfreigabe auf Ihrem Router, die zum Port 8080 Ihres Servers lenkt und eine dynamische DNS-Adresse, um das Problem der täglich wechselnden öffentlichen IP zu umgehen.

Administration mit Cockpit

Die reine Lehre der Linux-Administration verlangt Anwendern einiges ab: Das System will per Befehlszeile und Konfigurationsdateien gepflegt werden. Das Tool Cockpit lässt dagegen über Systemd die Weboberflächen aufleben.

Von David Wolski

Was Umsteigern aus dem Dunstkreis um Windows stets zuerst bei den ersten komplexeren Aufgaben der Linux-Administration auffällt – und das selten positiv – ist die Prominenz von Kommandozeile und textbasierten Konfigurationsdateien auf Linux-Systemen. Natürlich hat dieser universelle Ansatz seine Vorzüge, schließlich gelingt die komplette Administration auf diese Weise schon mit sehr geringen Mitteln mit Hilfe von Texteditor, Kommandozeile oder einem Dateimanager wie dem Midnight Commander. Erfahrene Linux-Aficionados und Vollzeitadministratoren brauchen selten mehr. Wer gerade erst zu Linux kommt oder lediglich einen Raspberry-Server im eigenen LAN betreibt und dafür nicht in die Untiefen der Administration absteigen will, wird sich freuen, dass es auch bequemer geht.

Browser statt Kommandozeile

Ja, es geht bequemer – sofern man sich die Mühe macht, zuerst einmal ein weiteres Hilfsmittel zu installieren: Web-basierte Administrationswerkzeuge holen die wichtigen Punkte zur Pflege und Überwachung in den Browser. Fertige NAS-Systeme und auf NAS spezialisierte Linux-Distributionen wie Open Media Vault und Rockstor (siehe Seite 86) machen es schließlich vor und präsentieren ausschließlich eine Weboberfläche zur Systemadministration.

Ähnliche Ansätze zur universellen Administration von Linux-Servern gibt es bereits. Dass sich diese Oberflächen mit einem universellen Anspruch



bisher unter Linux nicht durchgesetzt haben, liegt zum einen an den kleinen, aber zahlreichen Unterschieden zwischen Distributionen, zum anderen auch an der Überzeugung vieler Linux-Administratoren, nach der eine solide und möglichst systemnahe Kommandozeile mehr wert ist als eine grafische Abstraktionsebene. Oberflächen wie Webmin (siehe Kasten „Alternativen“) sind deshalb Nischenlösungen geblieben.

Red Hat den Ansatz wieder aufgegriffen und mit Cockpit nach vier Jahren Arbeit ein Open-Source-Projekt zur visuellen Serveradministration im Browser vorgestellt. Cockpit wurde zunächst für jene Distributionen entwickelt, die Red Hat nahe stehen: Fedora und Cent OS. Mittlerweile läuft es auch auf anderen Linux-Systemen. Cockpit erfasst Leistungsdaten in Dia-

grammen sowie den aktuellen Status laufender System- und Serverdienste. Die Administrationsmöglichkeiten bilden die häufigen Handgriffe ab, die ein Linux-Server verlangt: Die Oberfläche kann Dienste anhalten sowie starten und gewährt bequem Einblick in die ausführlichen Logs des Systems. Zudem kann man per Menü Benutzerkonten anlegen und löschen, Docker-container starten und für tiefere Operationen am Patienten direkt eine Kommandozeile mit root-Berechtigung im Browser öffnen.

Systemd: Was Cockpit anders macht

Administrationsoberflächen, die über eine passive Systemüberwachung hinausgehen und in die Konfiguration eingreifen, haben stets ein Problem: Auch alle Änderungen, welche über die

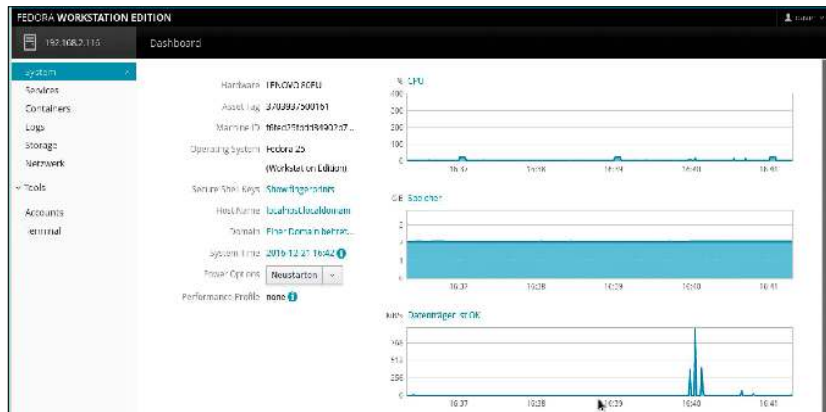
klassische Administration per Kommandozeile vorgenommen werden, sollten Berücksichtigung finden – ansonsten sind Konflikte vorprogrammiert. Cockpit überlässt hier nichts dem Zufall, sondern setzt auf dem Init-Dämon Systemd auf. Der hat sowieso schon die volle Kontrolle über Dienste, Netzwerkconfiguration und Logs, so dass das Rad nicht neu erfunden werden muss. Folglich kann Cockpit aber nur auf Linux-Systemen funktionieren, die Systemd nutzen. Die Weboberfläche von Cockpit ist eigenständig und benötigt keinen Apache- oder anderen Webserver, sondern setzt auf dem etablierten Framework Node.js auf und bringt seine eigene Webschnittstelle mit, die auf dem Port 9090 nur über HTTPS auf Verbindungen lauscht. Cockpit ist in Javascript programmiert. Im Browser setzt Cockpit auf responsives Webdesign und macht deshalb auch auf den Bildschirmen von Smartphones und Tablets eine gute Figur.

Installation: Cockpit einrichten

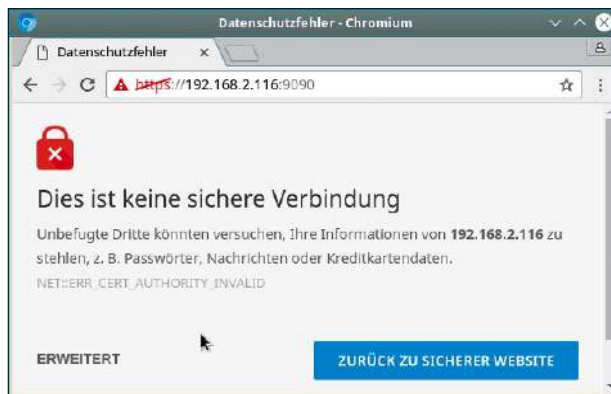
Am einfachsten gelingt die Installation von Cockpit in Fedora und CentOS, da die Oberfläche von Red Hat unter diesen Systemen entwickelt wurde. Aber auch Anwender von Ubuntu müssen nicht darben oder mühsam Paketabhängigkeiten zusammensuchen. Denn Cockpit ist in externen, offiziellen Repositories auch für Ubuntu verfügbar.

Fedora und Cent-OS: Wegen der Nähe der Cockpit-Entwickler zu diesen Linux-Systemen, die auch die Aushängeschilder für diese Oberfläche sind, genießen diese Distributionen hier den Vortritt. Die Pakete von Cockpit sind in Fedora mit dem Kommando `sudo dnf install cockpit` und in Cent-OS mit dem folgenden Befehl installiert:

```
sudo yum install cockpit
Automatisch gestartet wird Cockpit nicht. Diesen Schritt müssen Admins mittels des Kommandos
sudo systemctl enable --now cockpit.socket
noch manuell ausführen. In beiden
```



Cockpit in Aktion: Die Weboberfläche gleicht mehr einem Systemmonitor als einer Schaltzentrale mit unzähligen Einstellungen. Cockpit bildet im Wesentlichen die Funktionen von Systemd ab.



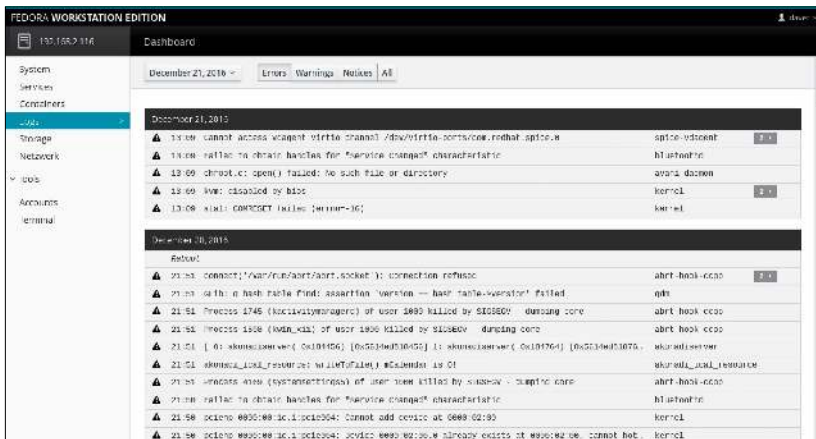
Nur per HTTPS: Browser machen recht deutlich, dass es sich hier um ein selbst signiertes Zertifikat handelt. Zu Cockpit geht es erst weiter, wenn eine Ausnahme definiert wird.

Distributionen ist standardmäßig ein Paketfilter aktiv, der als lokale Firewall eingehende Anfragen abweist. Mit den beiden Kommandos `sudo firewall-cmd --add-service=cockpit` und `sudo firewall-cmd --add-service=cockpit --permanent` ist Cockpit ab sofort durch die Firewall hindurch verfügbar.

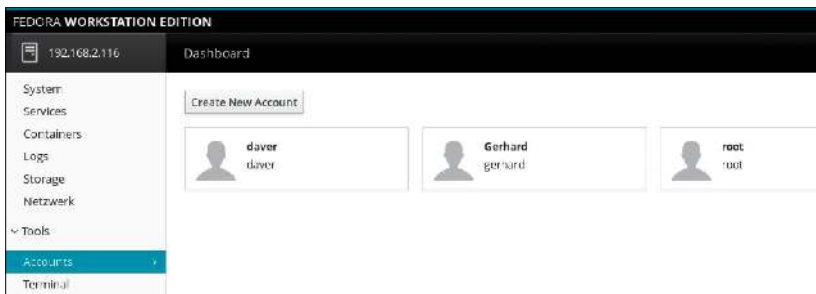
Ubuntu ab Version 16.04: Ohne Unterstützung eines so verbreiteten Server-Systems wie Ubuntu wäre Cockpit eine Insellösung. Es gibt deshalb ein PPA von Red Hat für die Pakete von Cockpit. Diese Paketquelle muss zuerst mit dem Befehl `sudo add-apt-repository ppa:cockpit-project/cockpit` aufgenommen werden. Anschließend

Pro und Contra: Weboberflächen wie Cockpit

- Eine aufgesetzte Oberfläche ist ein eigenes Stück Software mit eigener Methodik, Dokumentation und manchmal auch mit eigenen Sicherheitslücken.** Die folgenden Punkte sind nicht speziell auf Cockpit gemünzt, sondern beziehen sich allgemein auf Vor- und Nachteile von Weboberflächen.
- + einsteigerfreundliche grafische Oberfläche
 - + zentralisiert Aspekte der Systemadministration
 - + überwacht und visualisiert die Systemauslastung
 - vergrößert die Angriffsfläche auf ein System
 - verlangt regelmäßige Sicherheitsupdates
 - die Organisation der Oberfläche ist oft eine eigene Wissenschaft



Cockpit als angenehmes Front-End für Journald: Journald kümmert sich um die Protokoll-daten von System und Diensten, ist aber auf der Befehlszeile umständlich.



Grafische Benutzerverwaltung: Cockpit kann aus der Ferne komfortabel Benutzerpasswörter ändern, neue Konten anlegen, vorhandene löschen oder Benutzer für sudo freischalten.

installieren die beiden Kommandos
`sudo apt-get update`
`sudo apt-get install cockpit`
 die benötigten Pakete von Cockpit mit Abhängigkeiten. Danach setzt folgendes Kommando Cockpit in Gang:
`sudo systemctl enable --now cockpit.socket`

Es gibt noch eine Besonderheit von Ubuntu zu beachten. Cockpit funktioniert bei diesem System lediglich über den root-Account, der aber zunächst deaktiviert ist.

Bevor sich der root-Benutzer in Cockpit anmelden kann, muss mit
`sudo passwd root`
 ein root-Passwort in Ubuntu und Co. gesetzt werden.

Debian: So ganz auf dem Radar hat Red Hat Debian nicht mehr, denn die bereitgestellten Pakete für Debian 8 lassen sich wegen fehlenden Abhängigkeiten nicht installieren. Nur wer Debian „Sid“ verwendet, also die Vorstufe zu Debian 9, kann die offiziellen

Paketquellen der Cockpit-Entwickler bereits zur Installation nutzen. Deren Einrichtung ist unter <http://cockpit-project.org/running.html> beschrieben.

Erster Start und Orientierung

Cockpit arbeitet seinerseits als Systemd-Dienst und das Kommando
`sudo systemctl status cockpit.socket`

zeigt jederzeit an, ob die Oberfläche auch läuft. Über einen Browser auf einem anderen System im Netzwerk öffnet sich die Anmeldemaske jetzt über Port 9090:

`http://[Adresse]:9090`

„[Adresse]“ ist vorzugsweise die feste IP-Nummer oder auch der Hostname des Servers. Cockpit antwortet aus Sicherheitsgründen nur per HTTPS und liefert dafür ein selbst signiertes SSL-Zertifikat, das zuerst noch im Browser akzeptiert werden muss.

Die Anmeldung gelingt unter Fedora und Cent-OS entweder als root

oder als privilegierter Benutzer mit zugehörigem Passwort, unter Ubuntu mit jenem Benutzerkonto, das über sudo-Rechte verfügt.

Nach der ersten Anmeldung präsentiert Cockpit eine Übersicht mit Statistiken zu CPU, Speicher, Festplattendurchsatz und Netzwerkverkehr. Links zeigt eine Seitenleiste alle Untermenüs zu Diensten, Logs, Festplatten, Netzwerk und Benutzerkonten an. Die Sprache der Menüs ist Englisch.

Cockpit lässt sich rechts oben über den Benutzernamen mit „Language“ nach Deutsch umschalten, jedoch ist noch nicht alles vollständig übersetzt. Die meisten Menüpunkte und Funktionen erklären sich aber intuitiv.

„Services“: Dieser Punkt öffnet die Liste aller Systemd-Dienste, laufende und angehaltene. Ein Klick auf einen der Dienste erlaubt das Starten und Anhalten. Allerdings hat nur der root-Benutzer diese Berechtigung.

„Containers“: Wer Docker im Einsatz hat, bekommt hier eine Übersicht der gestarteten Container.

„Logs“: Diese Ansicht der Protokolle des Systems ist eines der Highlights von Cockpit. Denn auf einer Linux-Distribution mit Systemd übernimmt der verwandte Logdienst Journald die Protokollierung.

Journald ist aber per Kommandozeile kein Vergnügen und erwartet die Angabe von Filtern in einer anspruchsvollen Syntax. Cockpit vereinfacht die Ansicht der Logs und kann Meldungen nach Fehlern (Errors), Warnungen (Warnings) und Hinweisen (Notices) filtern.

„Storage“: Der Punkt liefert eine grafische Übersicht zu physikalischen Laufwerken und deren Mountpunkten mit einer knapp gehaltenen Anzeige (Assessment) der Selbstdiagnosedaten. Vorsicht ist bei den Menüpunkten auf der rechten Seite zur Modifikation der Datenträger geboten, denn diese können Partitionen (immerhin mit Nachfrage) löschen oder Festplatten zu einem Raid-Verbund neu zusammenfügen. Bei falscher Bedienung droht hier Datenverlust.

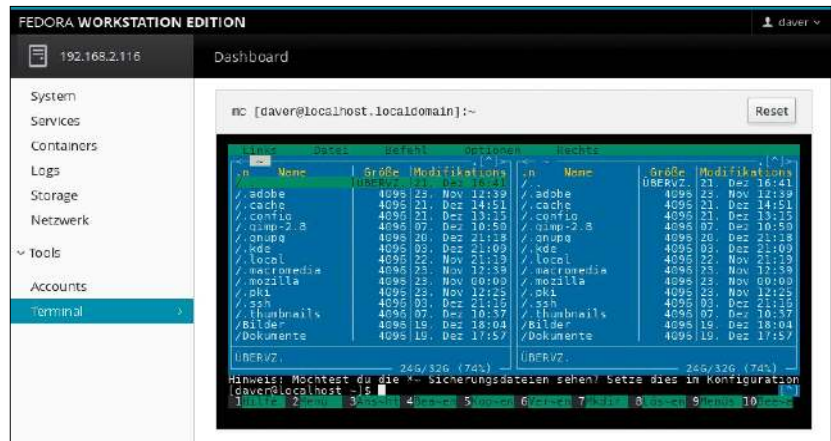
„Tools -> Netzwerk“: In der Einstellungsseite zu den Netzwerkschnittstellen gibt es hauptsächlich Statistiken zu sehen. Es gibt aber fortgeschrittene Einstellungen zur Bildung von Netzwerkbrücken oder VLANs.

„Tools -> Accounts“: Die Benutzerverwaltung erlaubt das Anlegen und Sperren von Benutzerkonten. Ein erstmals angelegtes Konto kann noch einmal angeklickt werden, um weitere Optionen anzuzeigen oder um das Passwort zu ändern. Einen gewöhnlichen Benutzer kann man über den Punkt „Server Administrator“ mit sudo-Berechtigungen ausstatten.

Die Grenzen von Cockpit

Eine Weboberfläche wie Cockpit bietet auch weniger erfahrenen Linux-Anwendern ein verständliches und leicht bedienbares Interface für das Betriebssystem – zumindest jenen, die über genügend Praxiswissen verfügen, um die Installation zu meistern.

Cockpit stieß durch seinen Systemd-Ansatz über die Vorzeigesysteme Fedora und Cent-OS hinaus auf viel Wohlwollen, aber für Debian Wheezy,



Terminal im Browser: Ohne Befehlszeile wird die Administration auch in Cockpit nicht gelingen, da es die Konfiguration von Serverdiensten wie Apache und Samba nicht umfasst.

Raspbian und Open Suse gibt es bisher noch keine fertigen Pakete.

Dass hinter Cockpit mit Red Hat ein großer Softwarekonzern steckt, merkt man dem Projekt an. Der Ansatz ist mit seiner engen Verzahnung mit Systemd solider als bei den vergleichbaren Interfaces wie Webmin und Ajenti, greift dafür aber in die Konfiguration einzelner Serverdienste nicht an. Administrieren kann Cockpit ein System nur innerhalb der Fähigkeiten von

Systemd. Detailsinstellungen zu Serverdiensten wie Apache, Nginx oder Samba erlaubt Cockpit folglich nicht. Diese Dienste müssen Anwender weiterhin manuell per Kommandozeile konfigurieren. Generell ist Cockpit, so wie andere Weboberflächen, eine nützliche Ergänzung, die viele wiederkehrende Handgriffe vereinfacht. Ein Ersatz für die klassische Administration per SSH und Kommandozeile ist Cockpit allerdings nicht.

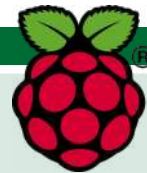
Alternativen: Weboberflächen für den Raspberry Pi

Auf einem Platinenrechner, der im Netzwerk eine kleine Serverrolle einnimmt, ist eine webbasierte Administration für einige wiederkehrende Aufgaben für weniger versierte Anwender eine sinnvolle Ergänzung. Cockpit ist aber für den Raspberry derzeit nicht die richtige Lösung. Obwohl das offizielle Linux-System Raspbian der Raspberry Pi Foundation inzwischen auf Debian 8 basiert und in diesem Zuge Systemd als Init-Dämon übernommen hat, läuft Cockpit auf dem kleinen ARM-Rechner nicht. An der Leistung liegt es nicht, sondern an der Softwareausstattung: In den Repositories von Raspbian fehlen einige benötigte Pakete für die ARM-Plattform und auch Systemd unter Raspbian zeigt kleine Unterschiede zu einem reinen Debian auf. Wer eine Administrationsoberfläche für den Raspberry Pi sucht, muss vorerst bei Webmin oder Ajenti bleiben.

Webmin ist eine der ersten und ältesten grafischen Oberflächen für Linux-Systeme, die mittels der Script-Sprache Perl tief in die vorhandene Konfiguration eingreift. Webmin war bis 2005 sogar Bestandteil von Debian und Ubuntu, fiel aber nach Konflikten mit Konfigurationsdateien aus deren offiziellen Paketquellen. Von seinen Entwicklern wird Webmin trotzdem weiter gepflegt und aktualisiert. Durch seinen Aufbau geht von Webmin ein größeres Risiko aus,

wichtige Teile der Konfiguration zu überschreiben, als von Cockpit. Pakete für Debian und Raspbian gibt es unter www.webmin.com/deb.html.

Ajenti ist eine jüngere Entwicklung als Webmin und von Grund auf neu in Python geschrieben. Ajenti legt Wert auf eine schlichte Oberfläche. Es gelten die gleichen Warnhinweise wie für Webmin: Ein Mix aus manuellen Konfigurationsänderungen und Weboberfläche kann unerwünschte Nebeneffekte haben. Zur Installation unter Debian und Raspbian gibt es ein eigenes Repository (<http://ajenti.org>).



Ajenti: Eine aufgeräumte Weboberfläche, aber ähnliche Risiken wie Webmin hat das Python-Tool Ajenti, das direkt in die Konfigurationsdateien eingreift.

Tresore anlegen und Dokumente speichern

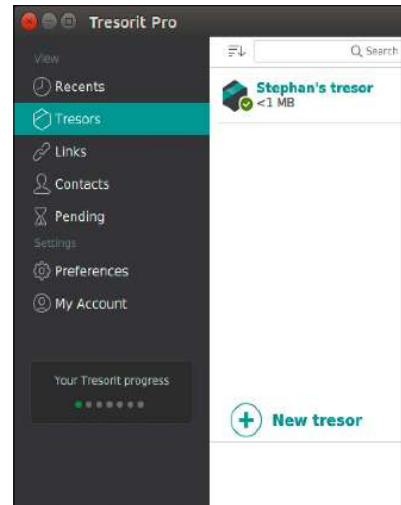
Ihren Cloudspeicher können Sie auf unterschiedliche Arten bestücken. Tresorit bindet sich in den Dateimanager als eigenes Laufwerk ein. Folglich können Sie einfach per Drag & Drop Dateien in die Cloud legen. Oder Sie legen mit dem Tresorit-Client einen neuen Tresor an und klicken auf „Hochladen“. Danach wählen Sie einen Ordner oder Dateien aus, die Sie in die Cloud übertragen wollen.

Anders als bei Dropbox oder Google Drive müssen Dokumente, die Sie per Cloud synchronisieren wollen, nicht in ein separates Verzeichnis gelegt werden. Sie können jeden Ordner auf Ihrem System in einen Tresor umwandeln. Haben Sie Ihre Dateien also gut organisiert, verwenden Sie Ihr Ablagesystem einfach weiter. Dazu klicken Sie auf das Pluszeichen über der Liste der Tresore und nutzen das Kommando „Lokalen Ordner für die Synchronisation wählen“. Suchen Sie danach den gewünschten Ordner aus. Um den Rest kümmert sich das Programm. Zeigen Sie in der Liste der Tresore mit der Maus auf einen Eintrag, blendet das Programm zusätzliche Informationen ein. Mit dem Schieberegler schalten Sie die Synchronisation des Ordners global ein oder auch wieder aus. Wenn nur ein Teil der Dokumente mit anderen Geräten abgeglichen werden soll, nutzen Sie den Eintrag „Mehr“ und wählen „Selektive Synchronisation“. Im nachfolgenden Dialog markieren Sie gezielt Dateien oder Verzeichnisse, die Sie abgleichen wollen. Damit bleibt es Ihre Entscheidung, welche Dateien Sie auf anderen Geräten verwenden wollen.

Für die Arbeit in Gruppen oder mit Kunden lassen sich Ordner und Dateien mit anderen teilen. Mit einem Rechtsklick auf eine Datei oder einen Ordner innerhalb eines Tresors öffnen Sie das Kontextmenü. Dort finden Sie die Funktion „Link teilen“. Sie bestimmen, wie lange der Link gültig ist, und stellen so das Dokument anderen zur Verfügung. Die Eingeladenen müssen nicht Mitglied bei Tresorit werden. Als



Nachdem Sie sich für eine Tresorit-Variante entschieden haben, gehen Sie auf „Registrieren“, um das Passwort für Ihr Konto festzulegen.



Die meisten Funktionen stehen im offiziellen Tresorit-Client zur Verfügung. Tresorit bindet sich aber auch in den Linux-Dateimanager ein.

Alternative dazu nutzen Sie die gleiche Funktion für einen Tresor. Im nachfolgenden Dialog legen Sie fest, welche Rechte die Eingeladenen haben. Tresorit bietet also nicht weniger Funktionen als Dropbox, sondern macht nur einige Dinge etwas anders – und vor allem sicherer.

Dropbox sicherer machen

Preisbewusste werden sich daran stören, dass es bei Tresorit keinen kostenlosen Speicherplatz gibt. Wer sich die monatlichen Gebühren sparen will, sollte den Datenschutz bei Dropbox manuell verbessern. Ein Ansatz besteht darin, die sensiblen Daten in einem verschlüsselten Container abzulegen. Das

kann das Programm Veracrypt erledigen (<https://veracrypt.codeplex.com/>). Es steht in Versionen für Windows, Mac und Linux zur Verfügung. Da immer der komplette Container synchronisiert werden muss, ist dies nur für kleine Datenmengen praktikabel.

Wer ausschließlich Linux benutzt, ist auch mit dem verschlüsselten Dateisystem Enc FS gut beraten. Hier müssen Sie nur dafür sorgen, dass Dropbox den verschlüsselten Ordner synchronisiert. Das grafische Zusatzprogramm Cryptkeeper vereinfacht den Umgang mit Enc FS erheblich. Eine seit Jahren bestehende theoretische Sicherheitslücke in Enc FS können Privatanwender getrost vernachlässigen.



Selektive Synchronisation: Auf jedem Clientgerät entscheiden Sie individuell darüber, welche Dokumente aus der Tresorit-Cloud auf diesem Gerät notwendig sind.

Tadelloser Desktop

Für Gnome stellen die Tipps einige nützliche Erweiterungen vor und KDE Plasma 5 hat eine bislang vermisste Kalenderfunktion wiedergewonnen. Der Unity-Desktop hat eine interessante Option erhalten, die alle Effekte weitgehend abschaltet.

Von David Wolski

Programmstarter Gnome Pie

Alternatives Menüangebot

Die Dash-Übersichtsseite von Unity kombiniert Suche und Anwendungsmenü. Unter Gnome gibt es mit der Übersichtsseite ein ähnlich strukturiertes Menü, das installierte Programme nicht mehr nach Kategorien ordnet, sondern eine durchsuchbare Gesamtübersicht anzeigt. Eine Alternative dazu ist das Applet Gnome Pie, das einen mausgesteuerten Ansatz wählt.

Gnome Pie zeigt nach dem Aufruf über eine Tastenkombination ein kreisförmiges Menü unter der Maus an, das die Anwendungen nach Kategorien präsentiert. Ziel des Entwicklers ist es, einen möglichst unkomplizierten Weg zu häufig benötigten Programmen zu ebnet. Dieses Anwendungsmenü zeigt sich stets unter dem

Mauszeiger, egal wo sich dieser gerade befindet. Der Umweg über das Dash (Unity), eine Übersichtsseite (Gnome) oder ein klassisches ausklappendes Anwendungsmenü entfällt. Die angezeigten Menüeinträge in Gnome Pie kann man zudem nachbearbeiten, damit nur die wirklich relevanten Anwendungen sichtbar sind.

In Ubuntu und Co. steht eine externe Paketquelle des Entwicklers zur Installation von Gnome Pie bereit. Die Terminalbefehle

```
sudo add-apt-repository
  ppa:simonschneegans/testing
sudo apt-get update
nehmen diese Quelle auf und
sudo apt-get install gnome-pie
installiert Gnome Pie. Nach dem ersten
Aufruf mittels gnome-pie über den
```



Zieht Kreise: Gnome Pie ist ein alternatives Anwendungsmenü, das sich per Tastenkombination unter dem Mauszeiger öffnet. Die Wege zum gewünschten Programm sind besonders kurz.

Ausführen-Dialog oder das Dash zeigt sich in der oberen Leiste ein Symbol, das Zugriff auf die Einstellungen bietet. Das Menü selbst wird über eine konfigurierbare Tastenkombination angezeigt – Standard ist Alt-Strg-Leertaste.

Desktop-Applets

Wetterbericht für alle

Umfangreichere Desktopumgebungen wie Gnome und das ausbaufähige KDE haben eigene Applets, die das aktuelle Wetter und eine Wettervorhersage anzeigen. Kompakte Arbeitsumgebungen wie XFCE, LXDE oder auch Exoten wie LXQT und Budgie können – und wollen – diesen Luxus nicht bieten oder überlassen diese Art von Anpassung den Anwendern.

Falls die verwendete Desktopumgebung keine befriedigende Wetteranzeige liefert, können desktopübergreifende Applets einspringen. Zwei Kandidaten haben sich dabei bewährt, wurden vor nicht allzu langer Zeit aktualisiert und lassen sich mit vertretbarem Aufwand in verschiedenen Distributionen installieren.

Cumulus: Dieses englischsprachige Applet ist in Python 2.7 geschrieben und besonders elegant. Es blendet auf

dem Desktop ein halbtransparentes Fenster mit aktuellen Wetterdaten ein, die es von Yahoo bezieht. Trotz der englischsprachigen Anzeige können Anwender die Temperatureinheit selbst auswählen. Zur Installation gibt es für Debian, Ubuntu, Mint und Co ein DEB-Paket auf der Webseite <https://github.com/kd8bny/cumulus/releases>. Per Befehlszeile wird es dann mit den beiden Kommandos

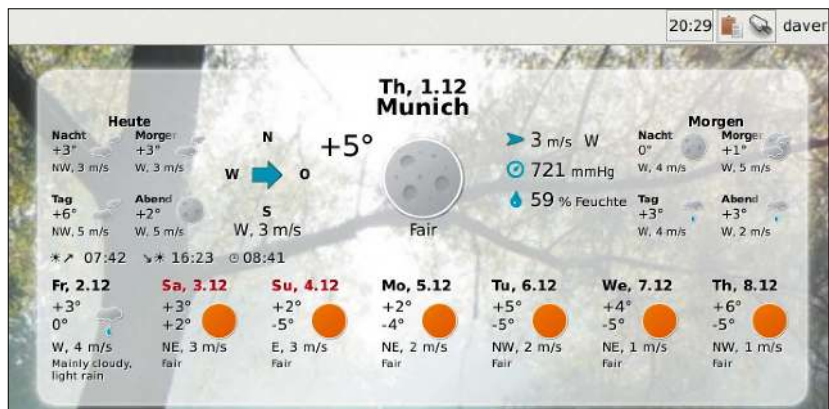
```
sudo apt-get install gir1.2
```

```
webkit-3.0 python-gobject
sudo dpkg -i gis-weather_0.8.1_
all.deb
```

installiert. Für Ubuntu gibt es auch ein PPA unter <https://launchpad.net/~cumulus-team/+archive/ubuntu/cumulus>, das die Installation der Abhängigkeiten mit den drei Befehlen

```
sudo add-apt-repository
ppa:cumulus-team/cumulus
sudo apt-get update
sudo apt-get install cumulus
vereinfacht.
```

Gis-Weather: Cumulus ist für Distributionen aus dem Debian-Umkreis geschaffen und für andere Systeme nicht paketierte. Trotzdem müssen andere Distributionen nicht darben. Das Desk-Applet Gis-Weather liegt auch in anderen Paketformaten vor. So gibt es für Open Suse ein passendes RPM-Paket im Build-Service (<https://build.opensuse.org/package/show/home:AndnoVember:test/gis-weather>). Über



Blick auf den Wetterbericht: Gis-Weather ist ein distributionsunabhängiges, in Python3 geschriebenes Applet. Es kann Wetterdaten von verschiedenen Diensten beziehen.

dieses Paket werden dann auch die benötigten Abhängigkeiten mitinstalliert. Eine alternative distributionsunabhängige Installationsmöglichkeit ist die Einrichtung über den Python3-Quellcode, der als „tar.gz“-Archiv auf <https://sourceforge.net/projects/gis-weather> zum Download bereitliegt.

Die eventuell noch benötigten Python3-Pakete sind in der Datei „README.md“ angegeben. Gis-Weather selbst muss nicht installiert werden – es genügt, das Python-Programm mit `python3 gis-weather-py` zu starten. Die Konfiguration erfolgt dann über ein grafisches Menü.

KDE-Passwörter

Kwallet ohne Passwort öffnen

KDE verfügt mit der Programmkomponente Kwallet über einen verschlüsselten Passwortspeicher, der sich in KDE-Programmen eingeebene Passwörter merkt. Zum Entsperren von Kwallet wird beim ersten Start des Passwortspeichers in vielen Linux-Distributionen die Eingabe des Hauptkennworts verlangt.

Sobald ein Anwender in KDE ein Passwort eingibt, beispielsweise in den Dateimanagern Dolphin oder Krusader zur SFTP-Verbindung zu einem anderen Rechner, bietet Kwallet die Einrichtung des Passwortsafes an. Die spätere Aufforderung, das vergebene Hauptkennwort für Kwallet einzugeben, kann auf die Dauer lästig sein. Eine elegante und sichere Methode ist die automatische Entsperrung des Passwortspeichers nach der Anmeldung am System über das Modul „pam_kwallet“. In Kubuntu und in Fedora mit KDE-

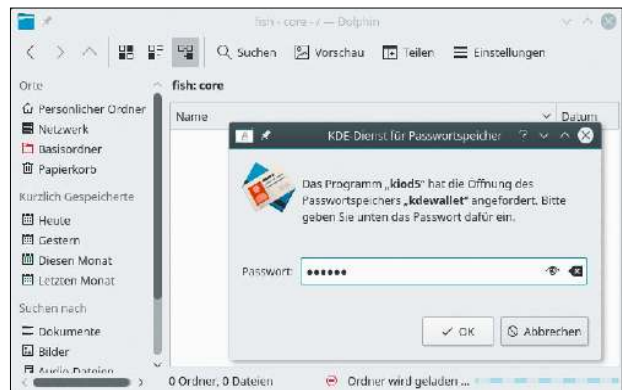
Passwortsafe Kwallet speichert die in KDE-Programmen eingegebenen Passwörter. Wenn Sicherheit keine Rolle spielt, kann die Passwortabfrage auch abgeschaltet werden.

Desktop ist dieses Modul vorhanden, aber in Open Suse Leap funktioniert es nicht. Es gibt trotzdem zwei Wege, die Passwortabfrage zu unterbinden:

Möglichkeit 1: Wer auf einen geschützten Speicher für Passwörter komplett verzichten will, da Anmeldungen per SFTP oder anderen Protokolle in KDE-Programmen kaum vorkommen, kann Kwallet komplett abschalten. Dazu ruft man über das KDE-Anwendungsmenü den „KDE-Passwortspeicher“ auf und entfernt den Haken vor „KDE-Passwortspei-

cher-System aktivieren“. Damit gibt es aber keine Option mehr in KDE-Dialogen, Passwörter speichern zu lassen.

Möglichkeit 2: Soll sich Kwallet nach der Anmeldung ohne Zutun des Benutzers öffnen, so hilft ein leeres Passwort weiter. Um ein bereits gesetztes Passwort auf ein leeres zu ändern, gehen Sie im „KDE-Passwortspeicher“ auf den Menüpunkt „Passwortverwaltung starten -> Passwort ändern“. Diese Einstellung ist unsicher und darf nur auf allein genutzten PCs verwendet werden.



KDE Plasma 5

Termine in der Datumsanzeige

Der Korganizer ist eine mächtige Kalenderanwendung zur Terminverwaltung. Bisher hat die Zeit- und Datumsanzeige im neuen KDE Plasma 5 die dort eingetragenen Termine ignoriert. In der jetzt verfügbaren KDE-Version, die etwa bei Open Suse Leap 42.2 enthalten ist, gibt es wieder eine Schnittstelle zwischen Korganizer und dem Kalender-Applet.

Die Voraussetzung zur Anzeige von Kalendereinträgen in der Datumsanzeige ist KDE ab Version 5.7.4, denn mit früheren Ausgaben von KDE Plasma 5 funktioniert der Kalender noch nicht. Welche Version von KDE installiert ist,

Termine im KDE-Kalender: Erst in den neuen Ausgaben von KDE Plasma 5 kann das Uhr- und Datums-Applet im Panel die Termine aus dem Korganizer anzeigen.



zeigt das Programm „Infozentrum“ unter „Über das System“. Ist eine aktuelle KDE-Version vorhanden, dann aktivieren folgende Schritte die Kalendereinträge: Nach einem Rechtsklick auf die Uhr im KDE-Panel wählen Sie „Einstellungen für Digitale Uhr“ und dann im Einstellungsfenster links den Eintrag

„Kalender“. Dort aktiviert ein Klick die Option „PIM Events Plugin“. In der Leiste links gehen Sie nun auf „PIM Events Plugin“ und schalten per Klick die gewünschten Kalender ein. Nach einer erneuten Anmeldung am System zeigen sich die Einträge beim Ausklappen des Kalenders im KDE-Panel.

Gnome

Shell-Erweiterung System-Monitor

Wer auf dem Gnome-Desktop die Systemressourcen kontrollieren will, erhält mit der Systemüberwachung (gnome-system-monitor) ausführliche Infos zur Speicher- und CPU-Auslastung, zu Netzwerk und Dateisystemen. Eine Shell-Erweiterung kann diese Leistungsdaten auch permanent im Auge behalten.

Die Shell-Extension „System Monitor“ blendet in der Systemleiste eine kompakte Variante des Systemmonitors ein, die sich per Klick öffnet und eine Übersicht zur Systemauslastung zeigt. Diese Erweiterung erlaubt außerdem die Auswahl, welche Kategorien hier angezeigt werden. Im offiziellen Onlineverzeichnis der Gnome-Erweite-

rungen ist der Systemmonitor unter <https://extensions.gnome.org/extension/1064/system-monitor> zu finden. Bevor er funktioniert, verlangt er die Installation einer weiteren Bibliothek, welche die Leistungsdaten bereitstellt. In Ubuntu ab Version 16.04 ist diese Bibliothek mit

```
sudo apt install gir1.2-gtop-2.0
```

nachinstalliert und in Fedora 25 mit diesem Befehl:

```
sudo dnf install libgtop2
```

Anschließend gelingt die Installation der Gnome-Erweiterung einfach über den Browser.

Das gnome-tweak-tool erlaubt dann die Konfiguration der Leistungsdaten im Menü „Erweiterungen -> System Monitor“.



Die Gnome-Erweiterung System-Monitor holt eine Übersicht zur Systemauslastung in die Leiste. Mit dem Gnome-Tweak-Tool konfigurieren Sie, welche Daten der Monitor zeigen soll.

Unity-Effekte

Gezielt abschalten

Die Desktopumgebung Unity fußt auf Gnome-Komponenten und dem betagten Windows-Manager Compiz. Zur Darstellung macht der Desktop von Open GL Gebrauch, falls die Grafikkarte dies unterstützt, oder berechnet Effekte über den Hauptprozessor. Letzteres sorgt in Unity mit schleppenden Animationen oft für Verdross.

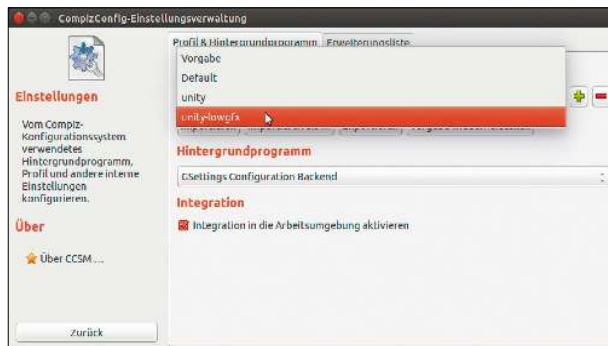
Wenn der Rechner die Effekte von Unity nicht stemmen kann, weil ein geeigneter Open-GL-fähiger Grafichip fehlt, dann stellt sich natürlich generell die Frage, ob man die richtige Desktopumgebung gewählt hat. Schließlich gibt es Ubuntu auch mit Mate-Desktop, mit XFCE oder dem besonders sparsamen LXDE. Muss es trotzdem Unity sein, etwa für Tests in einer virtuellen Maschine, dann gibt es seit Ubuntu 16.04.1 auch die Option, alle rechenintensiven Effekte von Compiz abzuschalten.

Die einfachste Weg zu einem schlichteren, schnelleren Unity-Desktop führt zum Konfigurationstool CCSM: Der

abgekürzte Name des Tools steht für „Compiz Configuration Settings Manager“ und eröffnet Detailsinstellung zum Fenstermanager „Compiz“, der für Unity arbeitet.

CCSM ist für fortgeschrittene und experimentierfreudige Anwender gedacht, denn die Einstellungen erlauben weitgehende Änderungen des Fenster- und Desktopverhaltens. Trotzdem ist das Tool über die Standardpaketquellen verfügbar und im Softwarecenter oder im Terminal mit `sudo apt install compizconfig-settings-manager` schnell installiert.

Nach dem Aufruf von CCSM über die Unity-Übersichtsseite öffnet der Punkt „Einstellungen“ in der linken Leiste das neue Menü „Profil & Hintergrundprogramm“. Unter „Profil“



Schlund und schnell: Eine Einstellung ab Ubuntu 16.04.1 schaltet die Effekte in Unity ab. Zugänglich ist die Option über das Tool CCSM („Compiz Configuration Settings Manager“).

reduziert die Einstellung „unity-lowgfx“ die Desktopeffekte wie beispielsweise transparente Fenster. Ein Neustart ist nicht nötig. Die Einstellung „unity“ schaltet alle Effekte wieder ein. **Einstellung erzwingen:** Die genannte Option „unity-lowgfx“ zeigt sich nur dann, wenn Unity in einer virtuellen Maschine oder auf schwachen

Rechnern ohne Open GL läuft. Um die Einstellung auch auf nicht so langsamen PCs zu erzwingen, legen Sie mit `nano ~/.xprofile` eine Konfigurationsdatei an – mit folgender Zeile als Inhalt: `export UNITY_LOW_GFX_MODE=1` Nach einem erneuten Anmelden am System sind die Effekte abgeschaltet.

Gnome Desktop ohne Bildschirmsperre

Schon seit Version 3.6 zeigt Gnome nach Inaktivität und der obliigatorischen Bildschirmsperre einen zusätzlichen Sperrbildschirm an, der an Smartphones erinnert. Diesen muss man erst mit der Maus oder mit den Tasten Strg-L wegwischen, bevor es zur Passworteingabe geht.

Auf Smartphones und Tablets mit Touchscreen haben solche Sperrbildschirme ihre Berechtigung, auf Desktops sind sie aber eine sinnfreie Fingerübung. Leider hat Gnome keine Einstellung, um diese vorgeschalteten

Sperrbildschirm einfach abzuschalten. Basteleien wie in der Vergangenheit sind jetzt aber nicht mehr nötig, denn mittlerweile gibt es im Onlineverzeichnis der Gnome-Shell-Extensions eine Erweiterung für alle Gnome-Versionen, die alle Bildschirmsperren deaktiviert: „Disable Screen Shield“ liegt unter <https://extensions.gnome.org/extension/672/disable-screen-shield> zur einfachen Installation per Schalter über den Browser bereit und ist in Gnome sofort aktiv.

Gnome-Task-Umschalter Fenster nicht gruppieren

Auf eine klassische Taskleiste verzichtet Gnome standardmäßig. Damit kommt dem Taskumschalter Alt-Tab hier eine wichtige Rol-

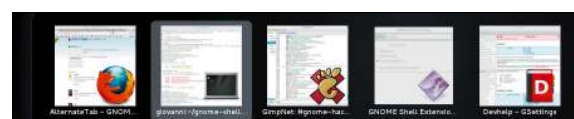
le zu. Umständlich ist dabei aber die Navigation zu mehreren Unterfenstern einer Anwendung, denn diese sind in einer zweiten Ebene gruppiert.

Sind mehrere Browser- oder Libre-Office-Fenster geöffnet, so öffnet die Tastenkombination Alt-^ einen Umschalter für die Unterfenster der laufenden Anwendung. Das Caret-Zeichen „^“ befindet sich auf deutscher Tastatur genau über der Tab-Taste und ist somit nicht weit von Alt-Tab entfernt. Ganz abschalten lässt sich diese Gruppierung der Fenster im Taskumschalter aber auch: Im „Gnome-Tweak-Tool“ gibt es die Einstellung „Erweiterungen -> Alternatetab“, die einen bereits vorinstallierten alternativen Taskumschalter aktiviert. Sollte die verwendete Distribution diese Erweiterung nicht kennen, so kann sie über <https://extensions.gnome.org/extension/15/alternatetab> nachinstalliert werden.



Sofort zum Desktop: Inzwischen gibt es eine Erweiterung, die in Gnome sämtliche Bildschirmsperren abschaltet.

Ohne Gruppenzwang: Der alternative Taskumschalter gruppiert keine Anwendungsfenster, sondern zeigt diese einzeln an. In Fedora 25 ist der Umschalter bereits vorinstalliert.



Cleverer Konsole

Die Konsolentipps zeigen eine Ausfallsicherung für dynamische Hostnamen mit Hilfe von Twitter, einen bequemen Weg ins WLAN über die Kommandozeile sowie ein nützliches Tool für verbreitete Packformate.

Von David Wolski

Twitter

Tweets per Kommandozeile

Es sieht auf den ersten Blick nach einer Spielerei oder mühseliger Beweisführung aus, Tweets in der Kommandozeile abzusetzen. Gar nicht verspielt, sondern durchaus nützlich ist aber die Möglichkeit, per Script automatisch Statusmeldungen zu Systemen in einem Twitter-Feed anzuzeigen.

Mit ein wenig Vorbereitung kann ein geschützter, nicht öffentlicher Twitter-Feed zu einem Logbuch von manuell erzeugten Systemmeldungen werden. Ein praktisches Anwendungsbeispiel ist etwa die Protokollierung einer wechselnden IP-Adresse auf einem Linux-System, das von außen erreichbar sein soll, als Backup für einen dynamischen Hostnamen.

Twitter als Logbuch: Ein geschützter, privater Twitter-Feed ist eine nützliche Ablage für Statusmeldungen – in diesem Beispiel für die wechselnden IP-Adressen eines Heimservers.



Twitter-Clients für die Kommandozeile gibt es unter Linux erstaunlich viele. Ein Client, der schon einige Jahre alt ist und nicht mehr weiterentwickelt wird, aber in den Repositories von Debian, Ubuntu und Co liegt, ist das Programm Ttytter. Zudem ist es schnell mit einem Assistenten an einem Twit-

ter-Konto per Oauth angebunden. In Debian, Raspbian, Ubuntu und dessen Abkömmlingen installiert der Befehl `sudo apt-get install curl ttytter` das Programm, das anschließend mit `ttytter` zur ersten Konfiguration aufgerufen wird. Es meldet sich auch gleich ein Assistent, der eine Schlüsseldatei für Oauth erzeugt und passend dazu eine Twitter-URL generiert. Diese URL gibt man einmalig im Browser ein, meldet sich am Twitter-Konto an und kann dann den Zugriff für Ttytter auf Twitter gewähren. Ab sofort kann das Tool per Kommandozeile Tweets über die Twitter-API absetzen. So schreibt das Kommando `ttytter -status="Hallo Welt"` etwa „Hallo Welt“ in den Feed. Den Zeitstempel und die aktuelle Internet-IP-Adresse des Rechners gibt `ttytter -status="$(date & curl ifconfig.co)"` in Twitter aus. Bis zu 15 Meldungen in 15 Minuten erlaubt Twitter per API. Da sich Statusmeldungen nicht wiederholen dürfen, kann ein `date`-Befehl für

Less kann mehr

Wenn ein Shell-Befehl das Terminal seitenweise mit Textausgaben füllt, dann teilt das Tool `less` die Ausgabe in kleinere Portionen auf. Das Tool `less` ist heute auf jedem Linux-System vorhanden und stellt einen eigenen Puffer für die Textausgabe im Terminal bereit, wenn es per Pipe-Verknüpfung (`|`) nach dem Schema „[Befehl] | less“ an ein Kommando angehängt wird. Bei der Verwendung von `less` sind folgende Tastenkürzel nützlich, die übrigens auch bei der Anzeige von Manualpages funktionieren:

[Cursortaste-ab]	rollt die Anzeige nach unten ab
[Cursortaste-auf]	rollt die Anzeige zurück nach oben
[Leertaste]	springt eine Seite vor
[/]	öffnet ein Suchfeld
[N]	springt zum nächsten Suchergebnis
[P]	springt zurück zur ersten Zeile
[Umschalt]-[F]	aktualisiert die Ansicht (bei Logdateien)
[V]	öffnet die Datei im Standard-Texteditor
[Q]	beendet <code>less</code>

die nötige Abwechslung sorgen. Das kann auch ein Cronjob in regelmäßigen Abständen erledigen. Die Zeile

```
0 */4 * * * ttttytter -status=
"$date & curl ifconfig.co)"
schickt alle vier Stunden die aktuelle
```

IP-Adresse in den Twitter-Feed. In die Cronjobverwaltung kommen Sie mit dem Befehl `crontab -e`.

Dateiverwaltung mit Dtrx

Immer der richtige Entpacker

Es gibt im Umkreis von Open-Source-Software etliche Packformate. Nicht immer besteht die Möglichkeit, ein Archiv mit Hilfe einer grafischen Anwendung wie Ark oder Fileroller zu entpacken, die sich auf viele Packformate verstehen.

Auch in der Kommandozeile gibt es intelligente Entpacker, denen es egal ist, welches Archiv ihnen vorgelegt wird. Das Python-Programm Dtrx, eine Abkürzung für „Do The Right Extrac-

tion“, macht sich dann nützlich, wenn exotische Packformate vorliegen oder dem Benutzer die richtigen Parameter für tar immer wieder entfallen. In den verbreiteten Linux-Distributionen gibt es Dtrx über den Paketmanager und daher ist es in der Kommandozeile unter Debian, Ubuntu und Co per `sudo apt-get install dtrx` schnell nachinstalliert. Anschließend packt das Programm mit dem Aufruf `dtrx [Archiv]`

```
xenial@xerus: ~/Downloads
xenial@xerus:~/Downloads$ sudo apt-get install
Pakellisten werden gelesen... Fertig
Abhängigkeitsbaum wird aufgebaut.
Statusinformationen werden eingelesen... Fertig
dtrx ist bereits die neueste Version (6.6-1.2
0 aktualisiert, 0 neu installiert, 0 zu entfer
xenial@xerus:~/Downloads$ dtrx beispiel.tar.xz
xenial@xerus:~/Downloads$
```

Packt aus: Dtrx versteht die wichtigsten Packformate aus dem Open-Source-Umfeld und natürlich komprimierte „tar“-Dateien. Aufrufparameter sind nicht nötig.

eine Archivdatei im gegenwärtigen Verzeichnis aus. Es unterstützt „tar“-Archive, die wichtigsten Packformate und auch einige Exoten.

Network-Manager

WLAN per Shell

Auf Linux-Systemen, die vornehmlich als Server zum Einsatz kommen und deshalb keine grafische Benutzeroberfläche haben, ist es kein Vergnügen, in der Kommandozeile und mit Konfigurationsdateien eine WLAN-Verbindung aufzubauen.

Während die kabelgebundene Ethernetverbindung kaum eine nachträgliche Konfiguration erfordert, verlangen WLAN-Verbindungen einige Parameter mehr und die manuelle Einrichtung des Drahtlosnetzwerks ist nicht immer intuitiv erledigt. Einfacher geht es mit Konfigurationswerkzeugen für die Befehlszeile. Je nach verwendeter Linux-Distribution bieten sich zwei Tools an:

1. Der Network-Manager sorgt nicht nur auf den meisten grafischen Desktops für die Netzwerkverbindung, sondern verfügt auch über Kommandozeilentools. Die bringen keine weitere obscure Befehlssyntax, sondern das praktische Werkzeug `nmtool` mit. Deswegen Textmenü startet dieser Befehl: `sudo nmtool`

```
(pl) 192.168.0.31 — Konsole
Kabelgebundene Netzwerke:
Kabellose Netzwerke
c: STA      ESSID      ENCRYPT     BSSID      MODE      CHNL
100%       ZODIAC     WPA2       08:96:D7:2B:F7:B9 Master    11
58%        Entenpfehl WPA2       C8:25:06:E1:FD:54 Master    1
44%        devolo-bcf2afd0e0be WPA2       BC:F2:AF:D1:11:A2 Master    11
42%        WLAN-AFB531 WPA2       74:31:70:AF:B5:06 Master    11
42%        FRITZ!Box 7312 WPA2       C8:0E:14:06:66:D9 Master    1
42%        KabelBox-2B49 WPA2       54:67:51:02:90:9D Master    1
42%        WLAN-E16703 WPA2       0E:96:D7:11:CB:DB Master    6
26%        HP-Print-24-Photosmart 5526 WPA2       D8:9D:67:BA:4F:24 Master    1
26%        Dahoam 2,4 GHz WPA2       08:96:D7:9A:60:77 Master    13
H: Hilfe ->: EinsteK: RfKill C: Verbind: Verbind: AktualIP: Einstell: VersteckA: Über: Q: Beenden
           ilunge           e           ung get           sieren           lungen           kt
           n           rennt
```

Hilfestellung für die Shell: Die WLAN-Konfiguration mittels Wicd geht dank textbasierten Menüs leicht von der Hand. Das Tool ist eine schlanke Alternative zum Network-Manager.

Analog zur grafischen Variante erlaubt das Menü die bequeme Auswahl von verfügbaren WLAN-Netzwerken aus einer Liste sowie die Eingabe von Passwort und Verbindungsparametern. Nützlich ist dies, wenn ein System zwar mit grafischem Desktop ausgestattet ist, aber per Kommandozeile bedient wird. Generell ignoriert der Network-Manager alle Netzwerkschnittstellen, die bereits in der Konfigurationsdatei `/etc/network/interfaces` einen Eintrag haben, so dass keine Konflikte entstehen.

2. Ohne grafischen Desktop ist der Network-Manager nicht einsatzbereit. Für Server ganz ohne grafischen Desktop bietet sich deshalb das Werkzeug

`wicd-tui` an, das Sie unter Debian, Raspbian und Ubuntu mit `sudo apt-get install wicd-cli wicd-curses` installieren. Danach fordert ein Menü auf, alle gewünschten Benutzer zur Gruppe „netdev“ hinzuzufügen, die dann das Netzwerk starten dürfen. Damit die Gruppenzugehörigkeit wirksam wird, müssen Sie sich einmal neu am System anmelden. Anschließend kann das Programm `wicd-curses` den WLAN-Adapter ansteuern und Verbindungen aufbauen. **Hinweis:** Auf einem Linux-System können nicht gleichzeitig Wicd und der Network-Manager aktiv sein.

Hardware in Hochform

Die Tipps zeigen, wie Sie alternde Notebooks speziell unter Linux mit einer SSD aufmöbeln und Probleme mit Notebooknetzteilen fremder Hersteller lösen. Und der Raspberry Pi bekommt eine passende Kombination von Tastatur und Touchpad.

Von David Wolski

Notebook umrüsten

HDD statt DVD-Laufwerk

Staub und Erschütterungen lassen das optische Laufwerk von Notebooks schnell altern. Wenn das DVD-Laufwerk mal nicht mehr funktioniert, dann stellt sich die Frage nach Ersatz. Anstatt mit einem neuen optischen Laufwerk kann man den Slot mit einer zusätzlichen Festplatte ausstatten.

An dem zusätzlichen freien SATA-Port kann auch eine 2,5-Zoll-Festplatte oder eine SSD betrieben werden – vorausgesetzt, es gibt für das Notebookmodell passende Einbaurahmen. Für verbreitete Notebookserien sind diese Rahmen, genannt „HDD-Caddy“, genormt und für wenige Euro von Drittherstellern über den Versandhandel zu haben. Nur bei exotischen Notebookmodellen ist es nötig, einen deutlich teureren Einbaurahmen des Originalherstellers zu kaufen.

Bei der Suche nach einem passenden HDD-Caddy ist die exakte Typenbe-

zeichnung des Notebooks wichtig, die auch in der Beschreibung des Einbaurahmens angegeben sein muss.

Ein HDD-Caddy, der für viele Notebook-Modelle passt und in zwei Bauhöhen zu 12,7 und 9,5 Millimetern sowie für ältere Macbooks bereitsteht, ist auf Amazon beispielsweise schon ab 14 Euro zu haben (<http://amzn.to/2gjRfB7>). Eine große Auswahl an Einbaurahmen bietet der holländische Händler <http://hdccaddy.eu>, allerdings kosten die Einschübe dort etwa 25 Euro.

Der Umbau gestaltet sich bei den meisten Notebooks unkompliziert, da oft nur die Bodenabdeckung sowie die Laufwerkshalterung abgeschraubt werden muss. Die Frontblende des nicht mehr benötigten DVD-Laufwerks wird dann mit der Seite des HDD-Caddy verschraubt. Das Bios des Notebooks sollte den neuen Laufwerkstyp automatisch erkennen. Bei einem gemisch-



Gut geschoben: Ein günstig erworbener HDD-Caddy macht bei diesem Dell Vostro aus dem Slot für das verendete DVD-Laufwerk einen Einschub für eine 2,5-Zoll-Festplatte.

ten Betrieb von SSD und Festplatte empfiehlt es sich, die SSD an den schnelleren internen SATA-Port zu hängen, darauf das Betriebssystem zu installieren und eine mechanische Festplatte im HDD-Caddy vornehmlich als Dateiablage und für die selten gebrauchte Swap-Partition zu verwenden.

Der Befehl

```
dmesg | grep -Ei SATA.*up
```

zeigt im Terminal die vorhandenen SATA-Ports und deren maximale Geschwindigkeit in GB pro Sekunde an.

Raspberry Pi

USB-Tastatur mit Touchpad

Um einen Raspberry Pi, der hin und wieder als Linux-Desktop dient oder als Bastelgerät an einem TV angeschlossen ist, sammelt sich schnell viel Peripherie an den USB-Ports.

Bei Platzproblemen oder einem Mangel freier USB-Ports hilft eine Minita-

statur mit kombiniertem Touchpad. Gerade bei älteren Modellen der praktischen Platine, auf dem Raspberry Pi Zero und auf dem A+ reichen die USB-Ports nicht für Maus, Tastatur und WLAN-Adapter. In diesen Fällen ist es sinnvoll, für gelegentliche Arbeiten am Minisystem eine Tastatur-Touchpad-

Kombination anzuschließen. Diese Lösung belegt nur einen einzigen USB-Port und ist außerdem in schöpferischen Pausen oder bei der Administration per SSH platzsparend weggeräumt. Ein Modell, das am Raspberry Pi sofort ohne weitere Konfiguration funktioniert, ist die USB-Tastatur Keysonic



Tastatur und Touchpad in einem: Die Plastikastatur von Keysonic funktioniert am Raspberry Pi auf Anhieb, reicht für gelegentliche Arbeiten und spart einen USB-Port und Platz.

ACK-540U+ (<http://amzn.to/2floKcS>), die für rund 40 Euro zu haben ist. Die Stromversorgung erfolgt über den USB-Port und es sind keine Batterien nötig. Die Tastatur mit Touchpad ist sehr kompakt, komplett aus Kunststoff und damit auch gut transportabel, wenn auch nicht angenehm für längeres Arbeiten.

Notebooks

Fremdes Netzteil und reduzierter CPU-Takt

Ist ein neues Netzteil für den mobilen Rechner nötig, dann spielen nicht nur die Ausgangsleistung und der Stecker eine Rolle, sondern auch der Hersteller. Notebooks von Dell und HP kommunizieren mit der Elektronik des Netzteils über eine zusätzliche Datenleitung. Kommt ein zu schwaches Netzteil oder ein Adapter eines anderen Herstellers zum Einsatz, reduziert das die Leistung des Rechners.

Die Hersteller möchten mit der Auswertung der Netzteil-Identifikation verhindern, dass eine vermeintlich passende, aber zu schwache Stromversorgung zu Hardwareschäden führt. Das zweite Motiv ist natürlich, den Verbraucher zum originalen Herstellerzubehör zu zwingen und günstige Nachbauten fernzuhalten. Erkennt die Firmware kein originales Netzteil mit der spezifizierten Leistung, dann

läuft die CPU bei vielen Notebooks nur mehr mit 800 MHz: Ein höherer Takt und Turbo Boost bei Intel-Prozessoren ist über das Advanced Configuration and Power Interface (ACPI) deaktiviert.

Unter Linux gibt es aber eine recht einfache Methode, die angezogene Handbremse zu lösen. Es genügt, das System manuell in den Ruhezustand zu versetzen, was mit dem Befehl

```
systemctl suspend
```

in der Kommandozeile gelingt – ohne *sudo* und root-Recht. Nach dem Aufwachen des Systems per Tastendruck ist die Taktbeschränkung der CPU wieder aufgehoben, da die ACPI-Energiesparoptionen zurückgesetzt werden. Dies empfiehlt sich natürlich nur dann, wenn das verwendete Netzteil tatsächlich leistungsfähig genug ist und nicht überhitzt.

Sonos-Lautsprecher

Inoffizielle App für Linux

Die Audioperipherie von Sonos wie deren netzwerkfähigen Lautsprecher erfreuen sich unter High-Fidelity-Fans großer Beliebtheit, bereiten Linux-Anwendern aber Kopfzerbrechen. Denn die Apps und Programme zur Steuerung und Ausgabe von Audiostreams gibt es nur für Android und Apple iOS, beziehungsweise für MacOS X und Windows.

Der australische Entwickler Pascal Opitz hat sich die Mühe gemacht, die Grundfunktionalität der Sonos-App in Javascript und der freien Laufzeitumgebung Node.js nachzubauen. Die ersten Versionen dieser inoffiziellen Kontroll-App erschienen als Erweiterung für den Browser Chrome/Chromium, diese ist aber inzwischen ein eigenständiges Programm verfügbar. Zwar bildet der Nachbau nicht alle Eigenschaften der Sonos-App ab und erfordert zumindest, dass die erste Einrichtung der Sonos-Geräte im Netzwerk über die offizielle App stattfindet. Danach

kann das unabhängige Linux-Tool aber die Musikbibliothek und Abspieliste verwalten sowie die Dienste Spotify und Soundcloud einbinden.

Für Ubuntu und Co. (nur 64 Bit) liegt die inoffizielle App als DEB-Paket unter <https://github.com/pascalopitz/unofficial-sonos-controller-for-linux/releases> (31 MB) und kann direkt über das Softwarecenter installiert werden, das auch gleich alle Abhängigkeiten auflöst. Alternativ gelingt ab Ubuntu 16.04 die Installation der DEB-Datei auch über diesen Befehl:

```
sudo apt install [Pfad]/sonos-controller-unofficial-amd64.deb
```

Node.js und das Electron-Framework hat das Paket selbst im Handgepäck. Nach dem Aufruf der App wird das Sonos-System im lokalen Subnetz gesucht, und anschließend startet die Playeroberfläche.

Sollte das Sonos-System unauffindbar bleiben, so sind die Geräte noch nicht über die offizielle Sonos-App eingerichtet.

Sonos-Geräte unter Linux nutzen: Die Beschallung der Räumlichkeiten funktioniert jetzt auch mit einer inoffiziellen Linux-App, die für Ubuntu (64 Bit) als Paket vorliegt.



Browser – Büro – Baustellen

Die wichtigsten Programme für die täglichen Aufgaben? Browser und Büroanwendungen, werden da viele Anwender antworten, ohne zu zögern. In den folgenden Softwaretipps erhalten Programme dieser Art besonders viel Aufmerksamkeit.

Von David Wolski

Virtualbox

Images als Datenträger einhängen

Virtualbox nutzt das Format VDI für Festplatten-Abbilder virtueller Maschinen. Um auf das enthaltene Dateisystem und die dort gespeicherten Dateien zuzugreifen, ist es nicht nötig, die virtuelle Maschine zu starten. Die VDI-Datei kann man auch als Festplatte einhängen und danach lesen und beschreiben.

Der direkte Weg auf das Dateisystem in der VDI-Datei ist nützlich, wenn die virtuelle Maschine oder Virtualbox selbst nicht starten will, aber ein Datenzugriff dringend erforderlich ist. Jede Linux-Distribution liefert die dazu benötigten Werkzeuge in den Standard-Paketquellen. Zuerst muss Qemu installiert werden, das üblicherweise über das gleichnamige Paket zur Verfügung steht. Die zweite Zutat ist das Programm Kpartx, das mehrere Partitionen in einem Abbild als Blockgerät verfügbar macht. Beide Tools sind beispielsweise in Ubuntu und Debian über das Kommando

```
sudo apt-get install qemu kpartx
```

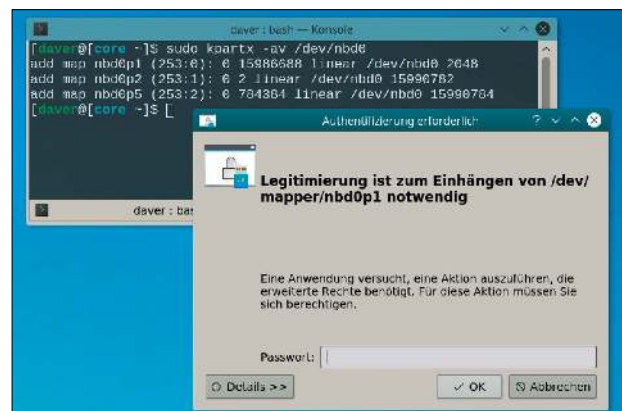
einzurichten, stehen aber auch in anderen Distributionen bereit. Bevor Qemu auf eine VDI-Datei zugreifen kann, laden die Kommandos

```
sudo rmmmod nbd
sudo modprobe nbd max_part=16
```

das benötigte Kernel-Modul. Nun kann Qemu das VDI-Abbild mit folgendem Befehl öffnen, allerdings noch nicht einhängen:

```
sudo qemu-nbd -c /dev/nbd0 [VDI-Datei]
```

Virtuelle Festplatten einhängen: Der Schlüssel zum Zugriff auf die Inhalte von VDI-Dateien sind die Tools Qemu und Kpartx. In diesem Fall hängt KDE die erkannten Partitionen ein.



Unter „/dev/nbd0“ hängt jetzt das Image mit mehreren Partitionen im Dateisystem, auf die nun Kpartx zugreift. Der Befehl

```
sudo kpartx -av /dev/nbd0
```

ordnet jeder Partition ein Loopback-Gerät zu. In vielen Fällen wird dann der Dateimanager des Linux-Systems automatisch anspringen und anbieten, diese Partitionen einzuhängen. Ist das nicht der Fall, dann gelingt dies auch manuell. Die Partitionen liegen unterhalb der Gerätebezeichnung „/dev/mapper/nbd0p[Nummer]“, wobei der Platzhalter „Nummer“ die Partitionszahl ist, die auch Kpartx beim Einhängen aufgelistet hat. Um beispielsweise Partition 1 nach „/mnt/vdi“ einzuhängen, hilft dieser Befehl:

```
sudo mount /dev/mapper/nbd0p1 /mnt/vdi
```

Das enthaltene Dateisystem wird automatisch erkannt und auf die Dateien darf schreibend und lesend zugegriffen

werden, wozu allerdings bei einem manuellen Einhängen root-Berechtigungen nötig sind. Nach getaner Arbeit hängen die Kommandos

```
sudo umount /mnt/vdi
kpartx -dv /dev/nbd0
```

das Image wieder aus.

Firefox macht Druck Leseansicht nutzen

Seit Version 39 verfügt Firefox über eine Leseansicht, die eine geladene Seite lesefreundlich und ohne störende Elemente darstellt. Zu dieser Leseansicht schaltet ein Klick auf das Buchsymbol in der Adressleiste um. Nützlich ist diese Ansicht auch zum Ausdruck von Webseiten.

Während die Leseansicht aktiv ist, erlaubt das Symbol mit der Beschriftung

„aA“ in der linken Seitenleiste die Anpassung von Schriftgröße, Spaltenbreite und Zeilenabstand.

Ein Klick auf „Einstellungen -> Drucken“ nutzt diese vereinfachte, aufgeräumte Ansicht auch für einen Ausdruck. Zu sehen ist das Symbol für die Leseansicht aber nicht auf allen Seiten, sondern nur auf jenen, die Firefox anhand der HTML-Dokumentstruktur als Artikelseite erkennt.

Springt diese Erkennung bei den gewünschten Seiten nicht an, dann gibt es noch einen anderen Weg zu einem druckfreundlichen Dokument: Automatische Aufräumarbeiten an Seiten erledigt auch die Webseite <https://www.printfriendly.com>.

Dazu muss dort nur die gewünschte URL eingegeben werden. Zudem gibt es als Abkürzung auch ein Book-



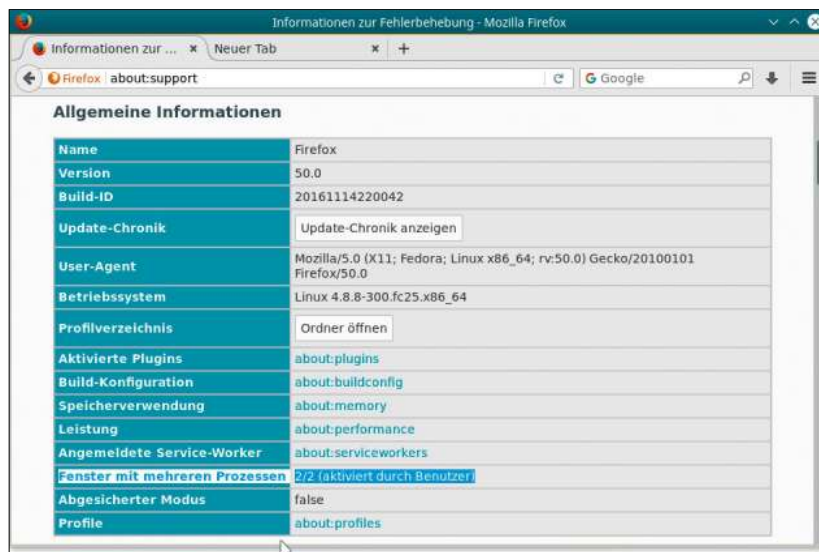
Druckreif: Um Webseiten für den Ausdruck oder für die Umwandlung nach PDF in Form zu bringen, eignet sich die Leseansicht in Firefox.

marklet, das beim Aufruf die aktuell besuchte Seite umformt.

Firefox Electrolysis Mehrere Threads aktivieren

Firefox hat in den letzten Jahren Marktanteile an Chrome/Chromium abgegeben. Der Webbrowser hat eine Halbglatte und etwas Bauchansatz bekommen, soll aber nach den Plänen Mozillas bald wieder flott und sexy sein. Die Ent-

wickler arbeiten unter dem Projektnamen „Electrolysis“ seit gut sechs Jahren an einer Multiprozessversion des Browsers. Jetzt ist die Technik so weit, um sie teilweise auch in der Linux-Ausgabe von Firefox zu aktivieren.



Experiment gelungen: In unserem Fall läuft Firefox 50 mit Multiprozessfähigkeiten schnell und stabil. Allerdings sind nur sehr wenige Plug-ins installiert – und auf diese kommt es an.

Bisher lief Firefox in einem einzigen Prozess, der sich um Benutzeroberfläche, Plug-ins und Browserengine zur Darstellung von Webseiten und Javascript kümmerte. Bei anspruchsvollen Webseiten, die viel Gebrauch von Javascript machen, sowie bei mehreren geöffneten Tabs machen sich die Nachteile dieses Modells bemerkbar: Der Browser reagiert schleppend und kann von modernen Prozessorarchitekturen mit mehreren Kernen nicht profitieren. Zukünftige Versionen von Firefox werden die Browser-Benutzeroberfläche und die Webseiten-Darstellung in separaten Prozessen ausführen. Ziel des Umbaus ist, dass schließlich jedes einzelne Browser-Tab in seinem eigenen Prozess läuft.

Eine Testfahrt mit dem Multiprozess-Firefox erfordert noch nicht mal den Download einer anderen Ausgabe. Denn seit Version 48 des Browsers sind diese Fähigkeiten in Firefox enthalten, aber nicht standardmäßig aktiviert. Der Grund dafür ist die große Zahl an Plug-ins.

Damit diese weiterhin funktionieren, müssen deren Entwickler für Kompatibilität zum neuen Firefox sorgen und die Übergangszeit wird noch Monate dauern. Manuell kann man die Multiprozessfähigkeiten aber schon aktivieren:

1. Unter der internen URL „about:support“ zeigt Firefox an, wie es derzeit um Multiprozessunterstützung bestellt ist. Die Zeile „Fenster mit mehreren Prozessen“ zeigt, wie Firefox-Fenster aktuell laufen. Steht hier „0/0“, so ist die Multiprozessfähigkeit derzeit abgeschaltet und es geht mit Schritt 2 weiter.

2. Auf der Einstellungsseite „about:config“ ist es erforderlich, den Eintrag „browser.tabs.remote.autostart“ per Doppelklick von „false“ auf „true“ zu ändern und den Browser neu zu starten. Falls dann die Seite „about:support“ weiterhin null Firefox-Fenster mit Multiprozessunterstützung meldet, kann Schritt 3 helfen.

3. Verhindert ein Plug-in den Wechsel zu mehreren Prozessen, so kann man

die Umstellung immer noch erzwingen. Dazu gehen Sie erneut in die Einstellungen von „about:config“, legen nach einem Rechtsklick in das Fenster den neuen Eintrag „browser.tabs.remote.force-enable“ vom Typ „Boolean“ an und setzen diesen per Doppelklick auf „true“. Damit die Einstellung

aktiv wird, ist ein Browserneustart erforderlich.

Mögliche Probleme: Falls Firefox nach dem Aktivieren mehrerer Prozesse auf Dauer nicht stabil läuft, so genügt es, die beiden Einträge aus Schritt 2 und 3 wieder auf „false“ zu setzen. In den meisten Fällen sind es

auch Plug-ins, die einen Wechsel verhindern. In diesem Fall findet sich auf „about:support“ die Angabe „Disabled by add-ons“ beziehungsweise „Deaktiviert wegen Add-ons“. In diesem Fall kann es helfen, Plug-ins schrittweise zu deaktivieren, bis der Verursacher gefunden ist.

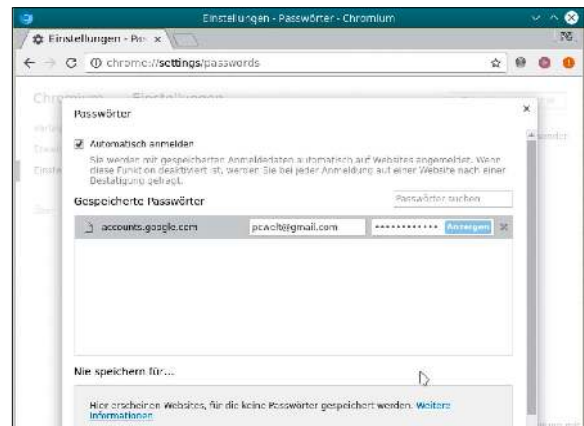
Chrome/Chromium

Passwörter ansehen und verwalten

Die Google-Browser merken sich auf Wunsch die Zugangsdaten zu Webseiten und synchronisieren diese gespeicherten Formulardaten über das Google-Konto. Auch wenn es dann nur noch selten nötig ist, ein Passwort manuell einzugeben, so muss man bei einem Browserwechsel vergessene Passwörter dennoch manuell abgleichen und neu eingeben.

In Chrome und Chromium gibt es zur Ansicht der gespeicherten Passwörter den Menüpunkt „Einstellungen -> Erweiterte Einstellungen anzeigen > Passwörter und Formulare -> Passwörter verwalten“. In der Liste sind Log-ins über das Suchfeld schnell gefunden und der Button „Anzeigen“ neben einem Passwortfeld zeigt dessen Inhalt im

Passwörter nachschlagen: Chrome/Chromium können sich eingegebene Log-ins merken. Bei aktivierter Synchronisierung sind die Daten auch über <https://passwords.google.com> einsehbar.



Klartext an. Wenn einmal kein Chrome oder Chromium zur Verfügung steht, dann kann man trotzdem noch in den Kontoeinstellungen des Google-Kontos mit einem beliebigen anderen Browser auf die gespeicherten Passwörter zugreifen – sofern die Passwort-Synchronisierung aktiv ist, die in Chrome/Chromium der Punkt „Einstellungen ->

Erweiterte Synchronisierungseinstellungen -> Passwörter“ einschaltet. Dann kann man mit jedem beliebigen Browser die Website <https://passwords.google.com> aufrufen, sich mit den Google-Kontoanmeldedaten einloggen und alle Passwörter einsehen. Ein Passwort erscheint nach einem Klick auf das Augensymbol in der Tabellenzeile.

Libre Office

Zoomfaktor merken

Auf Bildschirmen ab 2K-Auflösung – und auf 4K-Monitoren sowieso – sind Dokumente in Libre Office Writer und Calc mit üblicher 12-Punkt-Schrift nicht mehr gut zu lesen. Mit einem Vergrößerungsfaktor, den man im Menü „Ansicht -> Maßstab“ oder auch mit der Strg-Taste und dem Mausrad festlegen kann, wird die Schriftgröße wieder angenehm. Bei gespeicherten Dokumenten merken sich Writer und Calc den letzten Zoomfaktor, nicht aber bei neuen Dokumenten.

Die Zoomeinstellung liegt bei jedem neu angelegten Dokument standardmäßig bei hundert Prozent, kann aber über eine eigene Dokumentvorlage individuell definiert werden. Das gelingt in wenigen Schritten: Zuerst legen Sie in einem komplett leeren Dokument den gewünschten Maßstab fest und gehen dann auf „Datei -> Vorlagen -> Als Vorlagen speichern“. In diesem Dialog erwartet oben das Feld „Vorlagennamen eingeben“ eine beliebige Bezeichnung für die neue Vorlage. Darunter muss die Kategorie „Meine Vorlagen“



Für höhere Auflösungen: Libre Office Writer und Calc verwenden auch für neue Dokumente die bevorzugte Vergrößerungsstufe (Maßstab), wenn Sie eine Vorlage anlegen.

ausgewählt sein sowie darunter die Klickbox „Als Standardvorlage set-

zen“. Nach einem Klick auf „Speichern“ und einem erneuten Start von Libre Office Calc oder Writer liegen dann auch neu erstellte Dokumente und Tabellen gleich im eingestellten Zoomfaktor vor.

Tipps für sehr hohe Auflösungen: Wenn auch die Menüelemente in Libre Office zu klein sind und die DPI-Einstellungen der verwendeten Desktopumgebung nicht weiterhelfen, gibt es in Libre Office noch eine separate Einstel-

lung unter „Extras -> Optionen -> Ansicht“. Dort finden Sie die Einstellung „Skalierung“, die nicht nur die Menüelemente vergrößern kann, sondern sich auch auf die Darstellung des Dokument- oder Tabelleninhalts auswirkt.

Libre Office Calc

Kalenderwoche berechnen

Geht es um Liefertermine und Projektplanung, dann ist die Kalenderwoche hierzulande eine der wichtigsten Datumsangaben. Entsprechend wichtig ist es, mit einer Tabellenkalkulation wie Libre Office Calc die richtige Kalenderwoche zu einem Datum zu berechnen.

Es liegt nahe, zur Rückgabe von Kalenderwochen anhand eines Datums in Calc einfach die Funktion `=KALENDERWOCHE()` zu verwenden, aber die Tücke steckt im Detail. Diese Funktion gibt die international gebräuchliche Nummerie-

rung von Kalenderwochen aus, aber die Zählung unterscheidet sich davon in Deutschland, Schweiz und Österreich durchaus und folgt seit dem Jahr 2006 der Norm ISO 8601.

Für diese ISO-Norm hat Calc eine separate Formel: `=ISOKALENDERWOCHE()` Der Unterschied ist, dass es nach ISO-Norm Jahre gibt, in welchen es 53 Kalenderwochen gibt. Zudem ist der 01.01.17 nach den ISO-Definitionen noch in der Kalenderwoche 52, international aber schon in der Woche 1. Die praktische Anwendung dieser

Datum	KW	Funktion
01.01.16	1	KALENDERWOCHE()
01.01.16	53	ISOKALENDERWOCHE()
01.01.17	1	KALENDERWOCHE()
01.01.17	52	ISOKALENDERWOCHE()

Andere Länder, andere Zeiten: Die Funktion „KALENDERWOCHE()“ liefert je nach Datum andere Ergebnisse als „ISOKALENDERWOCHE()“.

Funktion in Calc ist hingegen einfach: Zu einem Datum in Zelle A5 gibt `=ISOKALENDERWOCHE(A5)` die richtige Kalenderwoche nach ISO 8601 aus.

Libre Office Calc

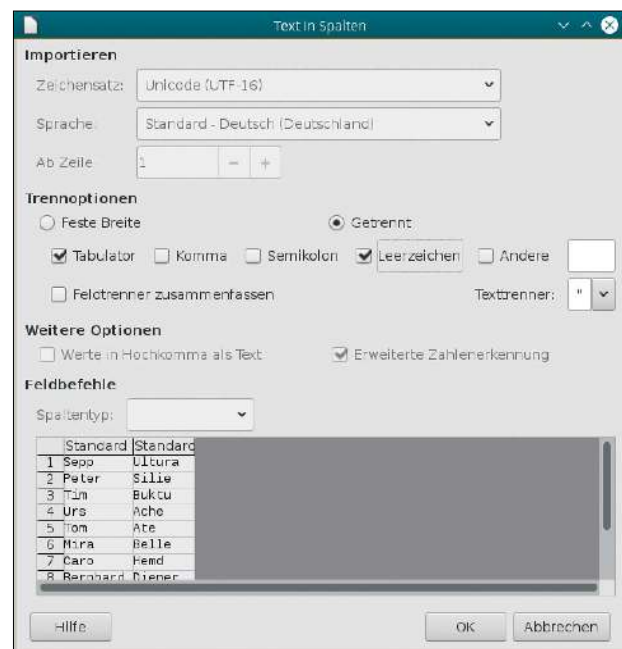
Zellinhalte zerlegen

In einer Spalte der Tabellenkalkulation sind versehentlich zwei Wörter gemeinsam in einer Zelle gelandet, so etwa typischerweise Vorname plus Nachname. Für Filter- und Sortierfunktionen sollten diese aber in zwei separaten Spalten stehen.

Sofern die Wörter ein eindeutiges Zeichen (oder auch mehrere) wie beispielsweise ein Leerzeichen, ein Komma, ein Doppelpunkt trennt, können Sie die Bestandteile ohne große Mühe in einzelne Zellen zerlegen. So funktioniert es: Nach dem Markieren aller Zellen oder Spalten wählen Sie in der Menüleiste den Punkt „Daten -> Text in Spalten“. In diesem Dialog, der übrigens mit dem Importdialog für unformatierte Texttabellen und CSV-Dateien nahe identisch ist, erlauben die Einstel-

Zellteilung: Sind Daten wie etwa Vor- und Nachname fälschlich in einer Zelle gelandet, dann kann Libre Office Calc diese Zellen anhand eines definierten Trennzeichens aufteilen.

lungen unter „Trennoptionen“ die Definition eines Trennzeichens oder auch eine Kombination wie „ „ (Komma und Leerzeichen). Anhand des angegebenen Trenners werden alle markierten Zellen dann



nach einem Klick auf „OK“ neu aufgeteilt. Ein Vorschauenfenster zeigt das zu erwartende Ergebnis.

Fototipps für Gimp & Co.

Viele Open-Source-Tools können Fotos mit nur wenigen Klicks signifikant verbessern. Manche Werkzeuge können scheinbar zaubern. Oftmals sind solche Funktionen unbekannt oder in den Menütiefen verborgen. Lassen Sie sich überraschen.

Von Jürgen Donauer

Bei Open Source und Bildbearbeitung stellt sich automatisch die Assoziation „Gimp“. Im Prinzip ist das auch nicht verkehrt, aber ein Blick über Gimp hinaus lohnt sich. Mit Erweiterungen für Gimp und zusätzlichen Open-Source-Tools machen Sie in kurzer Zeit mehr aus Ihren Fotos.

Hinweis: Die hier vorgeschlagenen Tools können bei den jeweiligen Distributionen anders heißen. Wir beziehen uns auf Linux Mint 18.1 und damit sind auch Ubuntu 16.04 LTS und größtenteils Debian abgedeckt. Verwenden Sie Open Suse, Fedora oder eine andere Distribution, müssen Sie vielleicht etwas suchen.

Wichtige Tools und Gimp-Erweiterungen

Die folgenden Tipps nutzen Gimp, Gimp-Erweiterungen und ferner die Programme Raw Therapee und Darktable. Diese Software finden Sie in den Repositories der Linux-Distributionen. So sind unter Debian, Ubuntu und Mint alle drei genannten Programme mit

```
sudo apt install gimp rawtherapee
darktable
```

leicht nachzuinstallieren.

Gimp ist ein Bildbearbeitungsprogramm. Raw Therapee und Darktable sind hingegen digitale Dunkelkammern für die Bearbeitung von Rohdaten (RAW-Bilder). Viele moderne Kameras erlauben das Fotografieren im RAW-Format. Darin befinden sich wesentlich mehr Informationen als in einer JPG-Datei. Wir zeigen einige Vorteile davon im Laufe dieses Beitrags.



Raw Therapee und Darktable sind sehr komplexe Software, mit denen auch Profis arbeiten und damit ganze Fotosammlungen verwalten. Beide bieten sehr viele Funktionen und welches Programm Sie wofür einsetzen, ist größtenteils Geschmackssache. Wir geben einige effiziente Einsteigertipps, die Lust auf mehr machen sollen.

Gimp bringt viele nützliche Filter mit, aber erst mit der Gimp Plugin Registry (<http://registry.gimp.org/>) glänzt das Programm so richtig. Für die meisten Distributionen gibt es dafür ein Paket und bei Linux Mint nennt es sich „gimp-plugin-registry“.

Sie installieren es entweder über die Anwendungsverwaltung oder über die Konsole mit diesem Befehl:

```
sudo apt install gimp-plugin-registry
```

Ist Gimp aktuell geöffnet, starten Sie das Programm nochmal neu. Bevor Sie

ein Foto mit Gimp bearbeiten, tätigen Sie einen Rechtsklick auf das kleine Bild rechts und danach auf „Ebene duplizieren“. Mit dem Augensymbol daneben dürfen Sie nun die jeweiligen Ebenen ein- und ausblenden. Sie können damit schnell zwischen der aktuellen Bearbeitung und dem Original wechseln und vergleichen.

Übrigens: Standardmäßig zeigt Gimp drei verschiedene Fenster. Wollen Sie Gimp Photoshop-artiger darstellen, klicken Sie auf „Fenster“ und ganz unten auf „Einzelfenster-Modus“.

Raw Therapee und Darktable arbeiten nicht zerstörend. Bei beiden Programmen haben Sie auf der linken Seite einen Verlauf, über den Sie immer zum Original zurückspringen können. Nach der Entwicklung speichern Sie das bearbeitete Bild unter einem anderen Namen. Gewöhnen Sie sich an, niemals das Original zu überschreiben.

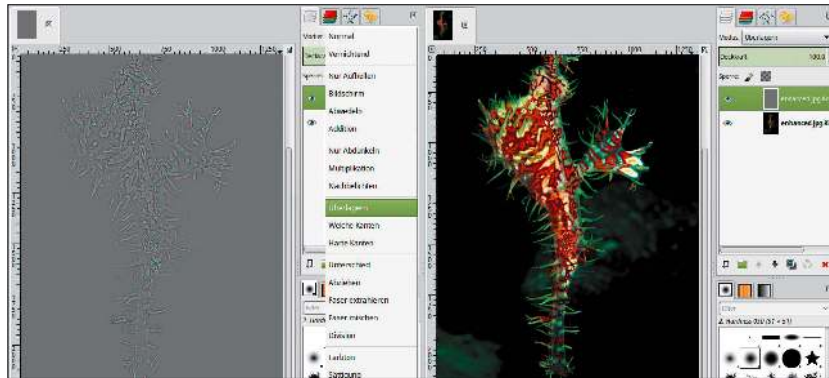
Bilder schärfen mit Hochpassfilter

Wollen Sie Fotos für Ihre Webseite verwenden, dann ist es aus Leistungsgründen guter Usus, die Bilder kleiner zu skalieren. In solchen, aber auch anderen Fällen empfiehlt es sich, das verkleinerte Bild leicht zu schärfen. Verwenden Sie die eingebauten Filter für Schärfe, wird allerdings oft das gesamte Foto schärfer gemacht und je nach Stärke wird das Bild sehr körnig. Mit einem sogenannten Hochpassfilter lässt sich das vermeiden.

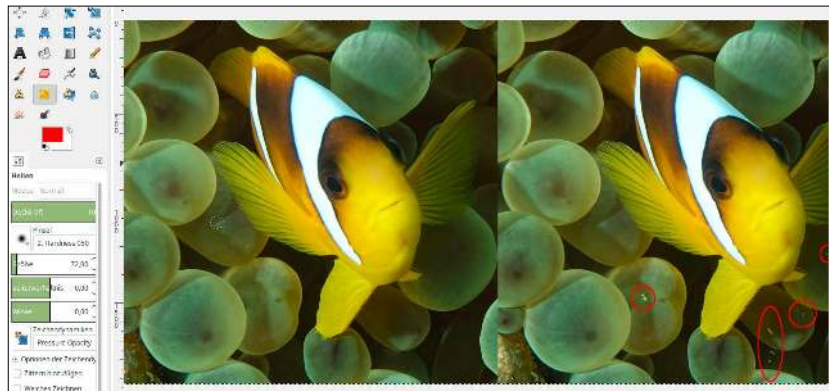
Am einfachsten verwenden Sie für diese Aufgabe Gimp. Allerdings müssen Sie den Hochpassfilter erst installieren. Laden Sie dazu das Script „high-pass.scm“ von <http://registry.gimp.org/node/7385> herunter und kopieren Sie es in das Home-Verzeichnis nach „~/gimp-2.8/scripts“. Der Ordner „gimp-2.8“ ist versteckt und muss daher im grafischen Dateimanager erst mit der Tastenkombination Strg-H sichtbar gemacht werden. Starten Sie nach der Kopie Gimp neu, dann finden Sie den Hochpassfilter unter „Filter -> Allgemein -> High Pass Filter“.

Öffnen Sie ein Bild und wählen danach den High-Pass-Filter. Für den Anfang belassen Sie es bei den Standardeinstellungen und klicken einfach auf „OK“. Danach bekommen Sie ein Bild, das ein wenig wie ein Kupferstich aussieht. Ändern Sie oben rechts die Option „Modus: Normal auf Modus: Überlagern“. Auf diese Weise wird das Bild an den Stellen geschärft, die herausgestellt waren.

Bei Raw Therapee finden Sie ein Modul „Schärfen“ und mit der Option „Nur Kanten schärfen“ lassen sich ähnliche Ergebnisse erzielen. Aber die Arbeitsweise ist hier wesentlich komplizierter als bei Gimp. Darktable bietet hingegen ein Modul „Hochpass“ an. Wollen Sie einen ähnlichen Effekt wie bei Gimp erzielen, wählen Sie bei „Überblenden“ die Option „einheitlich“ und beim „Überblendmodus“ die Option „Überlagern“. Mit der „Deckkraft“ spielen Sie so lange, bis Ihnen das Ergebnis gefällt.



Mit Hilfe eines Hochpassfilters können Sie Fotos schnell, effizient und natürlich schärfen. Sobald der Filter installiert ist, ist ein Schärfen in fünf Klicks erledigt.



Schmutz oder kleine Störfaktoren kann Gimp mit „Klonen“ oder „Heilen“ sehr einfach aus einem Foto retuschieren. Welches Tool besser ist, kommt auf die Situation an.

Störende Objekte mit Gimp entfernen

Das Entfernen von unerwünschten Objekten im Foto ist eine klassische Aufgabe für Gimp. Bei den störenden Objekten sollten Sie grundsätzlich unterscheiden: Handelt es sich um etwas Schmutz auf dem Objektiv, also um sehr kleine Bereiche oder wollen Sie ein störendes Bildelement aus dem Foto nehmen?

Fangen wir mit den kleineren Störfrieden an: Diese entfernen Sie am besten mit den Werkzeugen „Klonen“ oder „Heilen“. Im Einzelfenster-Modus befinden sie sich in der linken Werkzeugleiste. „Klonen“ sieht aus wie ein kleiner Stempel und direkt daneben liegt das gelbe Pflaster „Heilen“. Beim „Klonen“ übertragen Sie einen ausgewählten Bereich exakt an eine andere Stelle. Das „Heilen“ ist technisch anspruchsvoller, weil es sich der Zielumgebung anpasst: Damit bekom-

men Sie zum Beispiel Flecken oder Schmutz aus einem Bild, ohne dass dem Auge diese Überarbeitung auffällt. Im Bild mit dem Clownfisch haben wir „Heilen“ verwendet und damit das Foto einfach etwas gesäubert. Klicken Sie dafür auf das Pflaster und stellen danach links unten die Größe und Form des Bereichs ein. Danach klicken Sie im Bild mit gedrückter Strg-Taste auf den Bereich, der als Vorlage dienen soll. Im Anschluss klicken Sie auf den Störfried, den Sie entfernen wollen.

Wollen Sie große störende Objekte aus einem Bild entfernen, benötigen Sie einen Gimp-Filter, der sich „Heal selection“ nennt. Sie finden das Modul unter „Filter -> Verbessern“. Mit dieser Komponente können Sie einen größeren Bereich markieren und die Software retuschiert ihn dann heraus, wobei es die Überarbeitung an die farbliche Umgebung anpasst. „Heal selection“ eignet sich für eine ganze



Störende Schatten: Wir haben eine Maske grob um die beiden Schatten gezeichnet und sie dann mittels „Heal selection“ entfernt. Je nach Größe des Fotos rechnet der PC eine Weile.



Der Weißspitzen-Hochseehai taucht plötzlich auf: Fotografen bleibt in solchen Fällen keine Zeit für Einstellungen. Schießen Sie im RAW-Format, ist die Nacharbeitung kein Problem.

Reihe von Situationen. Vielleicht ist eine Person ins Bild gelaufen oder sie wollen einen lästigen Schatten loswerden. Bei dem Foto mit dem Schatten haben wir mit dem Lasso-Werkzeug einen Rahmen um das störende Objekt gezogen. Als zu beachtender Bereich wurden 200 Pixel eingestellt.

Mit „Heal selection“ müssen Sie fast immer etwas experimentieren. Manchmal ist es besser, die Umgebung nur von den Seiten einzubeziehen. Hin und wieder sind auch mehrere Schritte und Kombinationen aus seitlich und oben/unten notwendig, um einen störenden Faktor komplett aus dem Bild zu bekommen. Nicht selten werden Sie alle drei hier genannten Tools kombinieren, um unerwünschte Objekte aus den Fotos zu entfernen.

„Heal selection“ funktioniert am besten, wenn die Umgebung unruhig ist. Bei Fotos mit geometrischen Mustern oder Linien erhalten Sie keine befriedigenden Resultate. In solchen Fällen hilft nur der schon genannte Klonstempel und viel Geduld.

Tipp: Machen Sie gerne 360-Grad-Aufnahmen, dann lässt sich mit dem Filter „Heal selection“ oft der Nadir sehr gut bearbeiten. Der Zenit (Scheitelpunkt) ist in der Regel kein Problem, aber beim Nadir (Fußpunkt) sehen Sie häufig das störende Stativ.

Weißabgleich

Es gibt Situationen, da haben Sie als Fotograf keine Zeit für Einstellungen. Sie müssen einfach schnell abdrücken, sonst ist das Objekt weg. Das Beispiel-

foto des Weißspitzen-Hochseehais ist so ein Fall. Die rechte Seite zeigt das Original und es ist viel zu blau. An dieser Stelle hat ganz offensichtlich der Weißabgleich nicht gestimmt. Da das Foto im RAW-Format geschossen wurde, sind aber alle relevanten Informationen noch enthalten.

Mit den bereits angesprochenen Programmen Raw Therapiee und Darktable können Sie RAW-Dateien öffnen. Danach suchen Sie die Funktion „Weißabgleich“ und setzen ihn manuell. Sie klicken dazu auf eine Stelle im Bild, die Ihrer Meinung nach weiß ist. Im Foto haben wir dafür eine Stelle knapp unter dem Maul gewählt. Ein einziger Klick macht in diesem Fall einen sehr großen Unterschied.

Bei Raw Therapiee klicken Sie auf „Manuell setzen“ und dann auf den passenden Punkt im Bild. Bei Darktable scheint die Funktion oft nicht richtig zu reagieren. Das liegt daran, dass Sie „manuell setzen“ auswählen und dann im Bild mit der gedrückten linken Maustaste ein kleines Feld um den weißen Bereich aufziehen müssen. Für das Setzen des Weißabgleichs empfiehlt es sich außerdem, in das Bild zu zoomen.

Belichtung bei RAW-Bildern

Ähnlich wie beim Weißabgleich können Sie mit RAW-Bildern die Belichtung nachträglich ändern. Sowohl bei Darktable als auch Raw Therapiee nennt sich das zuständige Modul „Belichtung“. Eine Daumenregel besagt, dass Sie zwei Belichtungsstufen plus oder minus ändern können, ohne dass sich der Vorgang als „Bildrauschen“ negativ auf das Foto auswirkt.

Schießen Sie Fotos im RAW-Format und sind sich bei der Belichtung nicht ganz sicher, dann tendieren Sie besser zu ein wenig Unterbelichtung. Bei stark überbelichteten Fotos werden ganze Bereiche womöglich weiß und damit sind überhaupt keine Informationen mehr enthalten.

Eine typische Problemsituation für Fotografen ergibt sich dann, wenn Sie tagsüber bei Sonnenschein in einem Gebäude fotografieren und ein Fen-

ster im Bild ist. In solchen Fällen ist das Fenster häufig stark überbelichtet. Nun könnten Sie das Foto einmal normal abspeichern und dann einmal unterbelichtet. Damit belichten Sie das Fenster korrekt.

Im Anschluss öffnen Sie die beiden Bilder mit Gimp, legen Sie als Ebenen übereinander und verwenden von beiden Fotos die korrekte Belichtung.

Mit einem ähnlichen Trick lassen sich Gegenstände oder Bereiche durchsichtig machen (siehe Aufmacherbild dieses Artikels). Allerdings benötigen Sie dafür ein Stativ und zwei Bilder mit zwei verschiedenen Belichtungsstufen. Sehen Sie sich das Beispielfoto mit dem Notebook an. Es handelt sich hier ursprünglich um zwei Fotos – eines mit Notebook, das zweite ohne. Öffnen Sie mit Gimp zunächst das Foto ohne Notebook, das zweite Bild laden Sie über „Datei -> Als Ebenen öffnen“. Klicken Sie danach mit der rechten Maustaste auf die neue Ebene und im Anschluss auf „Alphakanal hinzufügen“. Schneiden Sie nun etwas aus, dann scheint die untere Ebene durch. Mit dem Lasso-Werkzeug markieren Sie den auszuschneidenden Bereich und löschen ihn mit der Taste Entf. In unserem Fall haben wir einfach den Bildschirm des Notebooks gelöscht. Wollen Sie den Bildschirm lediglich transparent machen, dann klicken Sie direkt nach dem Löschen auf „Bearbeiten -> Löschen verblasen“. Experimentieren Sie nun mit der Deckkraft, bis das Ergebnis zufriedenstellend ist. Ganz ähnlich können Sie beim Fenster im vorherigen Beispiel vorgehen, damit es nicht zum überbelichteten Störenfried wird.

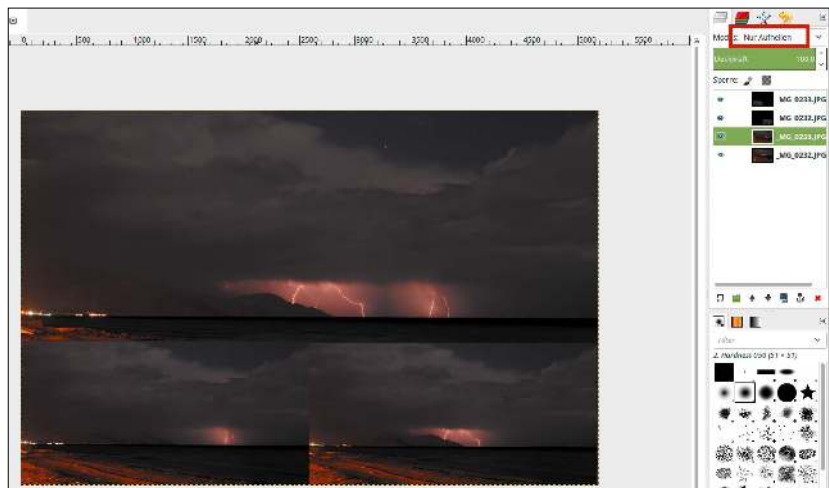
Haben Sie eine Situation, bei der sich ein über- oder unterbelichteter Bereich durch eine Linie trennen lässt, dann verwenden Sie am besten einen Verlaufsfiter. Das Werkzeug nennt sich in Darktable genau so, bei Raw Therapiepe hingegen „Grauverlauffilter“.

Mehrere Bilder zusammenfassen

Mit Gimp können Sie beeindruckende Effekte generieren. Vielleicht haben Sie



Mit Hilfe eines Verlaufsfilters lässt sich ein überbelichteter Himmel satt blau machen. Das Tool eignet sich überall dort, wo ein Foto klar trennende Linien hat.



Mit dem Modus „Nur Aufhehlen“ haben wir die beiden unteren Bilder vereint. Somit werden nur die hellen Bereiche übernommen. Das Ergebnis sehen Sie oben.

auch schon bei einem Gewitter Fotos gemacht? Das typische Ergebnis ist oft, dass die einzelnen Blitze zwar ganz hübsch, aber nicht sonderlich beeindruckend aussehen. Das kann Gimp ändern. Voraussetzung ist ein Stativ und der gleiche Bildausschnitt. Öffnen Sie das erste Bild und dann das zweite als Ebene. Stellen Sie den Modus bei der Ebene auf „Nur Aufhehlen“. In diesem Fall werden nur die hellen Bereiche vereint und so zaubern Sie die Blitze aus zwei Fotos auf eines. Mit dieser Methode lassen sich theoretisch auch Sternspuren generieren. Sie schießen dafür immer das gleiche Bild, nur die hellen Sterne bewegen sich.

Die Gimp-Erweiterung G'MIC

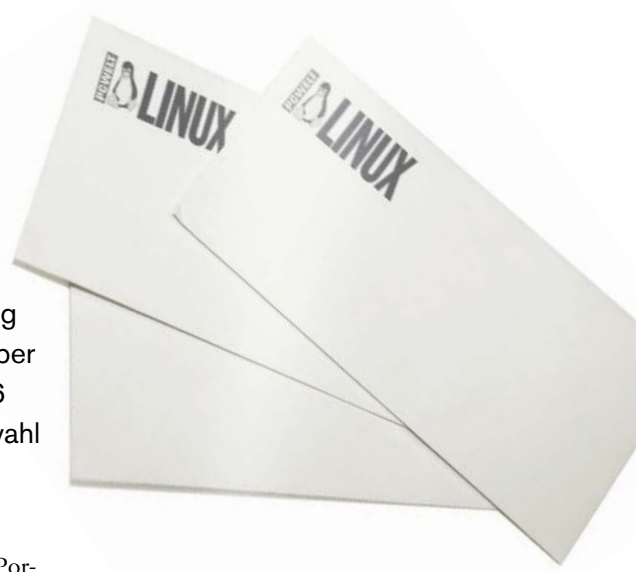
Gimp sollten Sie als ambitionierter Fotograf nicht ohne die hervor-

gende Filtersammlung Gimp G'MIC nutzen. Es handelt sich um ein komplettes Framework für die Bildbearbeitung, das sich in Gimp implementieren lässt. Sie installieren das Paket mit diesem Befehl:

```
sudo apt install gimp-gmic
```

Sobald eine Datei geöffnet ist, aktivieren Sie die Erweiterung in Gimp über „Filter -> G'MIC“. Es stehen mehrere Hundert Filter und Module zur Auswahl. In der aktuellen Version 1.7.9 sind es 367. Das in Linux Mint enthaltene Gimp G'MIC ist nicht die neueste Version. Möchten Sie das ändern, laden Sie das Plug-in direkt von der Website herunter (<http://gmic.eu/gimp.shtml>). Entpacken Sie das Zip-Archiv und kopieren Sie die Datei „gmic_gimp“ in den Home-Ordner unter „~/gimp-2.8/plugin-ins“.

Leserbriefe



Haben Sie Fragen zum Heft oder möchten Sie uns Ihre Meinung dazu mitteilen? Schreiben Sie bitte an linux@it-media.de oder per Post an Redaktion LinuxWelt, IT Media, Gotthardstr. 42, 80686 München. Von den vielen Zuschriften können wir nur eine Auswahl veröffentlichen. Sinnwahrende Kürzungen behalten wir uns vor.

Portabler Docfetcher

Beim in der letzten LinuxWelt vorgestellten Docfetcher hat mich der Hinweis interessiert, dass dieses Suchprogramm portabel sei. Das unter <http://docfetcher.sourceforge.net> erhältliche ZIP-Archiv erfordert in der Tat keine Installation, kann auch auf einen USB-Datenträger kopiert werden und bietet Programmstarter für Linux, Mac-OS X und Windows. Aber mein Vorhaben, ein portables Datenarchiv auf einer USB-Platte unter Linux wie Windows zu nutzen, ist gescheitert: Der Index, den ich unter Linux anlege, funktioniert nicht unter Windows und umgekehrt.

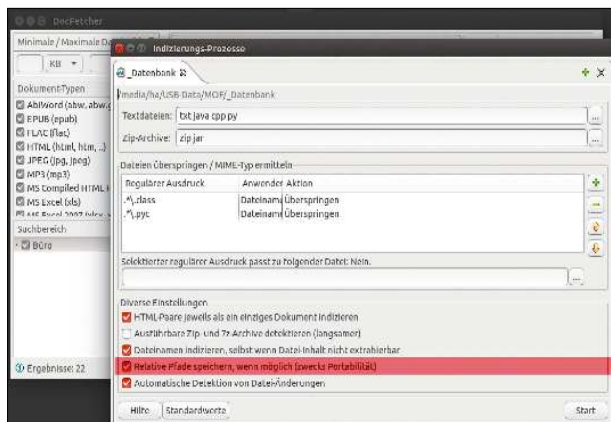
Ramona S., per Mail

Sie haben nur eine entscheidende Option übersehen: Wenn Sie nach Rechtsklick im „Suchbereich“ einen neuen Index erstellen, erscheint nach Auswahl des gewünschten Datenordners das Fenster „Indizierungs-Prozesse“. Ganz unten an vorletzter Stelle gibt es eine Option „Relative Pfade

speichern, wenn möglich (zwecks Portabilität)“. Bei ungünstiger Skalierung des Fensters wird diese wichtige Option unter Umständen erst durch Scrollen nach unten sichtbar. Mit dieser Option speichert der Docfetcher-Index nicht die absoluten Pfade, mit welchen das jeweils andere Betriebssystem nichts anfangen kann (Laufwerksbuchstaben von Windows, Mountverzeichnis unter „/media“ bei Linux). Die relativen Pfade funktionieren hingegen unter allen Systemen und sie funktionieren auch, wenn Sie sich auf einem anderen Linux-System in einem anderen Konto anmelden (auch dies ist bei absoluten Pfaden ein Problem).

Zwei weitere technische Bedingungen für die Portabilität, die Sie offenbar korrekt erfüllt haben, seien an dieser Stelle auch noch erwähnt: Das Multiplattformtool Docfetcher benötigt eine Java-Runtime ab Version 1.7. Außerdem muss der USB-Datenträger ein Dateisystem verwenden, das jedes benötigte Betriebssystem versteht. NTFS wäre eine gute Wahl.

Relative Pfade: Diese Option ist entscheidend, wenn Docfetcher auf einem USB-Datenträger und mit wechselnden Systemen funktionieren soll.



Probleme mit Linux?

Haben Sie Probleme mit Linux?

In unserem Forum unter www.pcwelt.de/forum stehen Ihnen unter „Betriebssysteme -> Linux-Distributionen“ neben Linux-Experten auch andere Linux-Anwender mit Rat und Tat zur Seite und helfen bei Schwierigkeiten mit Linux.

Aktuelle News rund um das Thema lesen Sie unter www.pcwelt.de/computer-technik/betriebssystem-software/linux.

Kontakt zur Redaktion

Wir freuen uns über jede Mail! Bei Fragen zum Heft LinuxWelt wenden Sie sich am besten an linux@it-media.de. Bitte beachten Sie, dass wir keinen Support für spezielle Hardware oder die Linux-Systeme auf der Heft-DVD leisten können.

Heftbestellung & Abonnement

Sie können die Reihe LinuxWelt auch unabhängig von PC-WELT abonnieren. Für den Abo-Preis von 49,50 € (D), 64,50 CHF (CH) und 53,50 € (A) erhalten Sie sechs Hefte im Jahr versandkostenfrei zugesandt.

Haben Sie eine Ausgabe von LinuxWelt verpasst? Hier können Sie einzelne Hefte nachbestellen:

Tel.: 0711/7252-277

Österreich: Tel.: 01/2195560

Schweiz: Tel.: 0711/31406-15

oder schreiben Sie an den PC-WELT-Kundenservice, Postfach 810580, 70522 Stuttgart, Mail: linuxwelt@zenit-presse.de.

Digitalabo in der App

<https://shop.pcwelt.de/portall/linuxwelt-ipad-jahresabo-zukunft-ist-jetzt--2636>

IMPRESSUM

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

IT MEDIA

PUBLISHING GMBH & CO KG

Chefredakteur: Sebastian Hirsch (v.i.S.d.P – Anschrift siehe Verlag)**Gesamtanzeigenleitung:**

IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feiningger Str. 26, 80807 München,

Tel. 089/36086-0, Fax 089/36086-118,

Sebastian Wörle, E-Mail: sworle@idg.de**Druck:** Mayr Miesbach GmbH, Am Windfeld 15, 83714 Miesbach,

Tel. 08025/294-267

Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse: Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die IT Media Publishing Verwaltungs GmbH, München, Geschäftsführer Sebastian Hirsch.

WEITERE INFORMATIONEN

REDAKTION

Gotthardstr. 42, 80686 München,

Tel. 089/3398052-10, Fax 089/3398052-70,

E-Mail: info@it-media.de, www.it-media.de**Chefredakteur:** Sebastian Hirsch

(verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Stellvertretender Chefredakteur: Thomas Rau**Chef vom Dienst:** Andrea Kirchmeier**Redaktion:** Arne Arnold**Redaktionsbüro:** MucTec (hapfelboeck@googlemail.com)**Freie Mitarbeiter Redaktion:** Dr. Hermann Apfelböck,

Jürgen Donauer, Thorsten Eggeling, Stephan Lamprecht,

David Wolski

Titelgestaltung: Schulz-Hamparian, Editorial Design / Thomas Lutz**Freier Mitarbeiter Layout/Grafik:** Alex Dankesreiter**Freie Mitarbeiterin Schlussredaktion:** Andrea Röder**Freie Mitarbeiterin Herstellung:** Claudia Pielen**Freier Mitarbeiter digitale Medien:** Ralf Buchner**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 auf anderen Medien herauszugeben, etwa auf CD-ROM und im Online-Verfahren.**Copyright:** Das Urheberrecht für angenommene und veröffentlichte Manuskripte liegt bei der IT Media Publishing GmbH & Co. KG. Eine Verwertung der urheberrechtlich geschützten Beiträge und Abbildungen, insbesondere durch Vervielfältigung und/oder Verbreitung, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar, soweit sich aus dem Urheberrechtsgesetz nichts anderes ergibt. Eine Einspeicherung und/oder Verarbeitung der auch in elektronischer Form vertriebenen Beiträge in Datensysteme ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.**Haftung:** Eine Haftung für die Richtigkeit der Beiträge können Redaktion und Verlag trotz sorgfältiger Prüfung nicht übernehmen. Die Veröffentlichungen in der LinuxWelt erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.**Bildnachweis:** 123rf - snake3; 123rf - Zoya Fedorova; iStock - roadk; sofern nicht anders angegeben: Anbieter

ANZEIGENREPRÄSENTANZ

IDG Tech Media GmbH, Lyonel-Feiningger Str. 26, 80807 München,

Tel. 089/36086-210, Fax 089/36086-263,

E-Mail: media@pcwelt.de**Gesamtanzeigenleitung:**

Sebastian Wörle (-113)

(verantwortlich für den Anzeigenteil)

Digitale Anzeigenannahme – Datentransfer:Zentrale E-Mail-Adresse: AnzeigendispoPrint@pcwelt.de**Digitale Anzeigenannahme – Ansprechpartner:**Walter Kainz (-258), E-Mail: wkainz@idg.de**Anzeigenpreise:** Es gilt die Anzeigenpreisliste 33 (1.1.2016).**Bankverbindungen:** Deutsche Bank AG,

Konto 666 22 66, BLZ 700 700 10;

Postbank München, Konto 220 977-800,

BLZ 700 100 80

Anschrift für Anzeigen: siehe Anzeigenabteilung**Erfüllungsort, Gerichtsstand:** München**Verlagsrepräsentanten für Anzeigen in ausländischen Publikationen**

Europa: Shane Hannam, 29/31 Kingston Road, GB-Staines, Midd-

lesex TW 18 4LH, Tel.: 0044-1-784210210. USA East: Michael

Mullaney, 3 Speen Street, Framingham, MA 01701, Tel.: 001-

2037522044. Taiwan: Cian Chu, 5F, 58 Minchuan E Road, Sec. 3,

Taipei 104 Taiwan, R.O.C., Tel.: 00886-225036226. Japan: Tomoko

Fujikawa, 3-4-5 Hongo Bunkyo-Ku, Tokyo 113-0033, Japan, Tel.:

0081-358004851

VERTRIEB

Vertrieb Handelsauflage:

MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim

Tel. 089/31906-0, Fax 089/31906-113

E-Mail: info@mzv.de, Internet: www.mzv.de**Druck:** Mayr Miesbach GmbH, Am Windfeld 15, 83714 Miesbach,

Tel. 08025/294-267

VERLAG

IT Media Publishing GmbH & Co. KG

Gotthardstr. 42, 80686 München,

Tel. 089/3398052-10, Fax 089/3398052-70,

E-Mail: info@it-media.de, www.it-media.de,

Sitz: München, Amtsgericht München, HRA 104234

Veröffentlichung gemäß § 8, Absatz 3 des Gesetzes über die Presse vom 8.10.1949:

Alleinige Gesellschafterin der IT Media Publishing GmbH & Co. KG ist die IT Media Publishing Verwaltungs GmbH, Sitz: München, Amtsgericht München, HRB 220269

Geschäftsführer: Sebastian Hirsch

ISSN 1860-7926

Kundenservice: Fragen zu Bestellungen (Abonnement, Einzelhefte), zum bestehenden Abonnement / Premium-Abonnement, Umtausch defekter Datenträger, Änderung persönlicher Daten (Anschrift, E-Mail-Adresse, Zahlungsweise, Bankverbindung) bitte an**Zenit Pressevertrieb GmbH****Kundenservice****Postfach 810580****70522 Stuttgart****Tel:** 0711/7252-277

(Mo bis Fr, 8 bis 18 Uhr; aus dem deutschen Festnetz nur € 0,14 pro Minute, Mobilfunkpreise maximal € 0,42 pro Minute),

Fax: 0711/7252-377**Österreich:** 01/2195560**Schweiz:** 071/31406-15**E-Mail:** linuxwelt@zenit-presse.de**Internet:** www.pcwelt.de/shop

LinuxWelt 3/2017 erscheint am 31.3.2016

Ubuntu Point Release 16.04.2

Neues bei populären Distributionen: Das im Januar 2017 erschienene zweite Point Release der Ubuntu-Langzeitversion 16.04 bringt als Hauptneuerung den Linux-Kernel 4.8 mit, der die Treiberausstattung des Systems aktualisiert. Ubuntu 16.04.2 ist aber nicht die einzige Distribution, die die nächste LinuxWelt genauer unter die Lupe nimmt. Weitere Beiträge

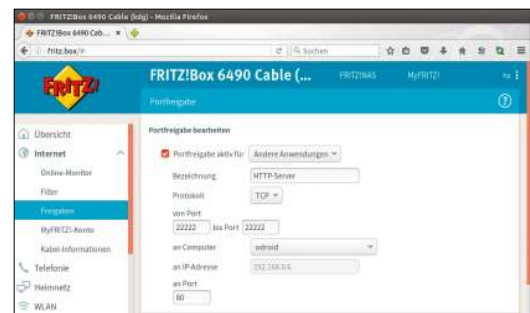
gibt es voraussichtlich

zur jüngsten Version 7-1611 des Serversystems Cent-OS und zum technisch anspruchsvollen Porteus Kiosk, das Mitte Dezember auf Version 2016-12-14 aktualisiert wurde und einen wartungsfreien Kioskmodus für öffentliche Surfstationen anbietet.



Tipps und Tools für das Internet

Kreativer Alltag im Internet: Dieser Heftschwerpunkt zeigt bewährte Methoden und kreative Ideen, um Geschwindigkeit und Sicherheit im Internet, Datenverfügbarkeit und Benutzerkomfort mit der Hilfe von Internetdiensten zu optimieren. Zunächst stehen lokale Programme wie Browser, Mail- und FTP-Clients im Fokus. Noch mehr Gewicht erhalten aber Server- und Datendienste im Web: Hier geht es unter anderem um die zentrale Synchronisierung von Informationen über öffentliche Cloud- oder persönliche Webspaceangebote, um die Homepage-Optimierung beim Provider und um Freigaben von heimischen Web- oder Datenservern über den Heimrouter.



Was wir an Linux genial finden

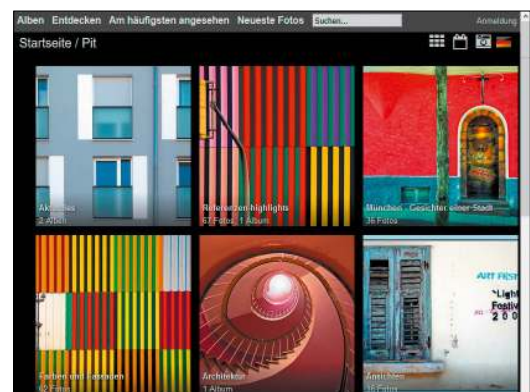
Szenarien professioneller Linux-Nutzung: Die kommende Ausgabe gibt einen Einblick in das Home-Office und Home-Entertainment der LinuxWelt-Autoren. Welche Hardware und Software kommen dort zum Einsatz? Wie optimieren erfahrene Linux-Kenner das Zusammenspiel mit Windows, Android oder Mac-OS X? Welches Desktop-Linux hat sich bewährt und welche Serverszenarien werden bevorzugt? Ungeachtet der jeweiligen Geräte- und Netzwerkkonstellation hat jeder Autor Gelegenheit, auch seine ganz speziellen Linux-Tricks auszupacken, die er genial findet und auf keinem Linux missen möchte.



Die Fotogalerie für das Web

Fotosharing mit dem Piwigo-Server: Der bereits für die vorliegende LinuxWelt angekündigte Beitrag erklärt die Einrichtung des Galerieservers Piwigo. Das Open-Source-Projekt ist eine funktionsreiche Lösung für Hobby- und Profifotografen und erfordert einen kompletten Lamp-Stack (Linux, Apache, My-SQL-Datenbank und PHP) auf dem Webserver oder auf einem heimischen Linux-Rechner. Sie erfahren nach der Einrichtungsanleitung, welche Möglichkeiten Piwigo anbietet, um Bilder zu kategorisieren und zu verschlagworten. Eine Benutzerverwaltung sorgt dafür, dass die Besucher nur das sehen oder kommentieren dürfen, was der Administrator erlaubt.

Aus Aktualitätsgründen können sich Themen ändern.



Sonderheft-Abo

Für alle Sonderausgaben der PC-WELT und der AndroidWelt



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: 0711/7252277 oder ganz einfach:



1. Formular ausfüllen



2. Foto machen



3. Foto an shop@pcwelt.de

Ja, ich bestelle das PC-WELT Sonderheft-Abo.

Wir informieren Sie per E-Mail über das nächste Sonderheft der PC-WELT bzw. AndroidWelt. 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		Geburtsstag TT MM JJJJ	
	E-Mail			

Ich bezahle bequem per Bankeinzug. Ich erwarte Ihre Rechnung.

BEZAHLEN	Geldinstitut
	IBAN
	BIC
	Datum / Unterschrift des neuen Lesers

PWSJ014130

3% Rabatt auf Ihre Bestellung:
Gutscheincode:
TUXMEUPLXWELT

TUXEDO

COMPUTERS

Mehr als Hardware

TUXEDO Computers sind individuell gebaute Computer und Notebooks, die vollständig Linux-tauglich sind. Windows natürlich auch, das kann ja jeder, wir natürlich auch :) Aber es steckt noch mehr dahinter:

- + Assemblierung und Installation in unserem Haus
- + Eigens programmierte Treiber, Scripte und Addons
- + Individueller Support und eigene Repositories
- + 100% Funktionalität aller Hardware-Bestandteile:
 - Aller Sondertasten
 - Helligkeitseinstellung
 - Stand-By-Modus / Ruhezustand
 - Energiesparfunktionen, usw.
- + **Pinguin-Supertaste :-)**
- + Exklusiver Zugang zur **myTUXEDO.de** Cloud
 - Deutsche Server & Verschlüsselung
 - RAID-Systeme & mehrfach Backups
 - Sync-Clients, Browseranwendungen, webdav
 - Kalender, Aufgaben, Kontakte, Media-Player
 - Dokumentenbearbeitung, Mail, Galerie
 - **10GB Speicherplatz kostenlos**

Andere Betriebssysteme kann ja jeder, wir natürlich auch...
Aber wir können vor allem Linux!
Und zwar so, dass alles einfach funktioniert, alles!
Und um das "Drumherum" kümmern wir uns auch gleich :-)



TUXEDO Book XC14 | XC15 | XC17

- + 14", 15,6" oder 17,3" Full-HD IPS matt
- + Metallgehäuse; beleuchtete Tastatur
- + Intel Core i7 Quad-Core
- + bis zu 4 HDD/SSD, HDMI + 2x DisplayPort
- + bis zu 64 GB DDR4 Arbeitsspeicher
- + bis zu NVIDIA GeForce GTX 1080 Pascal

ab 1.249 €*

TUXEDO Book BU14 & BU15

- + 14,0" oder 15,6" Full-HD IPS matt
- + Neueste Intel KabyLake Prozessoren
- + Intel Core i5-7200U oder i7-7500U
- + bis zu 12 Std. Akkulaufzeit
- + USB3.1 Typ-C, HDMI, Gigabit LAN
- + inkl. beleuchteter Tastatur (bei BU15)

ab 799 €*

Mehr Infos unter www.Linux-Onlineshop.de und www.TUXEDOCOMPUTERS.com

* Preise inkl. MwSt. zzgl. evtl. anfallender Versandkosten. Irrtümer und Fehler vorbehalten, Angaben ohne Gewähr!